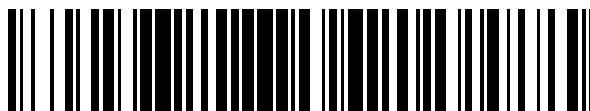


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 562**

51 Int. Cl.:  
**B26B 21/38** (2006.01)  
**B26B 19/00** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03792537 .7**  
96 Fecha de presentación: **14.07.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1531973**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.05.2005**

54 Título: **Dispositivo para afeitar pelo que tiene un elemento de corte con un movimiento periódico**

30 Prioridad:  
**21.08.2002 EP 02078458**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.03.2012**

73 Titular/es:  
**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.**  
**GROENEWOUDSEWEG 1**  
**5621 BA EINDHOVEN, NL**

72 Inventor/es:  
**ZUIDERVAART, Jasper;**  
**VOORHORST, Fokke, R.;**  
**STEUNENBERG, Roelof;**  
**VAN DER VLIS, Peter, H.;**  
**VAN EIBERGEN SANTHAGENS, Robert, A.;**  
**WEVERS, Dirk, H. y**  
**WESTERHOF, Willem, A.**

74 Agente/Representante:  
**Zuazo Araluze, Alexander**

**ES 2 377 562 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 afeitar pelo que tiene un elemento de corte con un movimiento periódico.

La invención se refiere a un dispositivo para afeitar pelo que comprende una parte de base que tiene una empuñadura, al menos un elemento de corte que tiene un borde de corte y una dirección de corte, y un accionador para efectuar un movimiento periódico del elemento de corte en relación a la parte de base.

Un dispositivo para afeitar pelo del tipo mencionado en los párrafos introductorios se conoce a partir del documento US-A-2.054.418. El cabezal de afeitado del dispositivo conocido comprende un elemento de corte con forma de cuchilla. El accionador del dispositivo conocido comprende un motor eléctrico que tiene un árbol al que se asegura excéntricamente un volante de inercia. El volante de inercia está dispuesto en el cabezal de afeitado del dispositivo conocido y es sustancialmente paralelo a las superficies principales del elemento de corte. El árbol se soporta mediante dos cojinetes, uno de los cuales está dispuesto también en el cabezal de afeitado. Durante el funcionamiento, cuando el volante de inercia se hace rotar mediante el motor, el volante de inercia ejerce fuerzas periódicas en los cojinetes. Mediante el cojinete dispuesto en el cabezal de afeitado, dichas fuerzas se transmiten al cabezal de afeitado y efectúan un movimiento periódico circular del cabezal de afeitado y del elemento de corte montado en el mismo en relación a la parte de base. El movimiento periódico circular del elemento de corte tiene lugar sustancialmente en un plano imaginario paralelo a las superficies principales del elemento de corte. Como resultado de dicho movimiento periódico del elemento de corte, el dispositivo tiene una acción de corte de pelo mejorada.

Una desventaja del dispositivo conocido para afeitar pelo y del cabezal de afeitado conocido usado en el mismo es que, cuando el cabezal de afeitado se mueve sobre la piel en la dirección de corte, la piel se arruga por delante del borde de corte como resultado de la presión que se ejerce en la piel mediante el borde de corte y que depende de la presión con la que el usuario presiona el cabezal de afeitado en la piel. Como resultado, hay un riesgo considerable de irritaciones de la piel y heridas de la piel.

Es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo para afeitar pelo y un cabezal de afeitado de los tipos mencionados en los párrafos introductorios por medio de los cuales se consiguen una acción de corte de pelo buena y un resultado de afeitado suave, pero en los que el riesgo de irritaciones de la piel y heridas de la piel se reduce considerablemente.

Para conseguir este objeto, un dispositivo para afeitar pelo según la invención se caracteriza porque el movimiento periódico es un movimiento sustancialmente elíptico efectuado sustancialmente en un plano imaginario extendiéndose transversalmente al borde de corte, teniendo dicho movimiento elíptico un eje mayor y un eje menor, en el que el eje mayor está dirigido principalmente en paralelo a la dirección de corte, y teniendo dicho movimiento elíptico una primera parte de movimiento y una segunda parte de movimiento tras la primera parte de movimiento, estando dirigida la primera parte de movimiento principalmente en la dirección de corte, y estando dirigida la segunda parte de movimiento principalmente opuesta a la dirección de corte y estando más cerca de la piel, durante el funcionamiento, que la primera parte de movimiento. Cuando el dispositivo para afeitar pelo según la invención se mueve sobre la piel en la dirección de corte del elemento de corte, los pelos se cortan principalmente durante las primeras partes de movimiento del movimiento periódico del elemento de corte. Durante las segundas partes de movimiento, la velocidad del elemento de corte en relación a la piel es relativamente baja y el elemento de corte incluso se mueve en una dirección opuesta a la dirección de corte del elemento de corte, de manera que el elemento de corte no corta pelos y tampoco puede causar heridas de la piel. Puesto que las segundas partes de movimiento están más cerca de la piel que las primeras partes de movimiento, la piel se arrugará cerca del borde de corte principalmente durante las segundas partes de movimiento cuando el elemento de corte no puede causar heridas de la piel. Durante las primeras partes de movimiento, el arrugado de la piel cerca del borde de corte se reducirá considerablemente o incluso estará ausente o sustancialmente ausente, de manera que durante las primeras partes de movimiento, cuando los pelos se cortan, el riesgo de irritaciones o heridas de la piel es relativamente pequeño. Durante las primeras partes de movimiento, el contacto entre la piel y el borde de corte se mantiene como resultado de la elasticidad de la piel. Sin embargo, la presión ejercida por el borde de corte en la piel será relativamente pequeña durante las primeras partes de movimiento. De esta manera se consigue que durante las primeras partes de movimiento se consiga un resultado de afeitado suave como resultado de dicho contacto continuado entre el borde de corte y la piel, pero el riesgo de irritaciones de la piel y heridas de la piel se reduce considerablemente como resultado del grado relativamente pequeño de arrugado de la piel cerca del borde de corte y la presión relativamente pequeña ejercida por el borde de corte en la piel.

Se constató que los efectos y ventajas de la invención descritos anteriormente se manifiestan particularmente cuando la primera y la segunda parte de movimiento tienen una longitud que es considerablemente más grande que una distancia que está presente entre la primera y la segunda parte de movimiento en una dirección perpendicular a la piel. Por medio de dicho movimiento elíptico, se consigue de una manera práctica una relación de este tipo entre dicha longitud y dicha distancia, teniendo lugar la primera parte de movimiento en una parte superior del movimiento elíptico, y teniendo lugar la segunda parte de movimiento en una parte inferior del movimiento elíptico, visto con respecto a la piel. Un movimiento elíptico de este tipo puede conseguirse por medio de un mecanismo de accionamiento relativamente simple, práctico y fiable y con fuerzas de aceleración relativamente pequeñas y

graduales.

Una ventaja adicional de la invención es que, durante las primeras partes de movimiento, el elemento de corte tiene una velocidad de corte en relación a la piel que es considerablemente mayor que la velocidad a la que el cabezal de afeitado se mueve sobre la piel. Esto se debe a que, durante las primeras partes de movimiento, el elemento de corte se mueve principalmente en la dirección de corte en relación a la parte de base. Como resultado, el tiempo necesario para cortar un pelo se reduce considerablemente, de manera que el tiempo durante el que una fuerza de tracción se ejerce en el pelo durante el corte es relativamente corto. Como resultado, el usuario experimenta un nivel relativamente alto de comodidad de afeitado.

Una ventaja adicional de la invención es que, cuando el elemento de corte se mueve en una dirección opuesta a la dirección de corte durante las segundas partes de movimiento, las fuerzas de fricción ejercidas por la piel en el elemento de corte están dirigidas en la dirección de corte y por tanto proporcionan una fuerza de tracción en el cabezal de afeitado en la dirección en la que el cabezal de afeitado se mueve sobre la piel. Durante las primeras partes de movimiento, dichas fuerzas de fricción son relativamente pequeñas como resultado de la presión relativamente pequeña entre el elemento de corte y la piel. El efecto global es que el cabezal de afeitado puede moverse fácilmente sobre la piel y por consiguiente tiene buenas propiedades de deslizamiento con respecto a la piel.

Una ventaja adicional más de la invención es que el movimiento periódico del elemento de corte da como resultado una estimulación de los nervios en la piel. Este efecto se ve mejorado porque el movimiento periódico del elemento de corte tiene una componente perpendicular a la piel como resultado del hecho de que la segunda parte de movimiento está más cerca de la piel que la primera parte de movimiento. Como resultado de dicha estimulación de los nervios, el usuario percibirá en una medida considerablemente menor sensaciones de dolor que se producen como resultado de fuerzas de tracción ejercidas en los pelos durante el corte.

Una realización particular de un dispositivo para afeitar pelo según la invención se caracteriza porque el movimiento periódico tiene una frecuencia entre aproximadamente 100 Hz y aproximadamente 1000 Hz. Se constató que, cuando la frecuencia del movimiento periódico está dentro de dicho intervalo, los efectos y ventajas de la invención descritos anteriormente se manifiestan en gran medida.

Una realización adicional de un dispositivo para afeitar pelo según la invención se caracteriza porque el movimiento periódico tiene una frecuencia de aproximadamente 200 Hz. Se constató que, cuando la frecuencia del movimiento periódico es aproximadamente 200 Hz, la mayoría de efectos y ventajas de la invención descritos anteriormente se manifiestan en una medida óptima.

Una realización adicional de un dispositivo para afeitar pelo según la invención se caracteriza porque el eje mayor tiene una longitud entre aproximadamente 0,1 mm y 0,6 mm y el eje menor tiene una longitud entre aproximadamente 0,02 mm y 0,15 mm. Se constató que, cuando el eje mayor y el eje menor del movimiento elíptico tienen una longitud dentro de dichos intervalos, los efectos y ventajas de la invención descritos anteriormente se manifiestan en gran medida.

Una realización adicional más de un dispositivo para afeitar pelo según la invención se caracteriza porque el eje mayor tiene una longitud de aproximadamente 0,4 mm y el eje menor tiene una longitud de aproximadamente 0,05 mm. Se constató que, cuando el eje mayor del movimiento elíptico tiene una longitud de aproximadamente 0,4 mm y el eje menor del movimiento elíptico tiene una longitud de aproximadamente 0,05 mm, la mayoría de efectos y ventajas de la invención descritos anteriormente se manifiestan en una medida óptima.

Una realización adicional de un dispositivo para afeitar pelo según la invención se caracteriza porque el dispositivo tiene un elemento de contacto con la piel que define una superficie de contacto con la piel imaginaria a lo largo de la cual el dispositivo está en contacto con la piel durante el funcionamiento, en el que el eje mayor y la superficie de contacto con la piel forman un ángulo entre aproximadamente  $-30^\circ$  y aproximadamente  $+30^\circ$ . Se constató que, cuando el ángulo formado por el eje mayor del movimiento elíptico y la superficie de contacto con la piel está dentro de dicho intervalo, los efectos y ventajas de la invención descritos anteriormente se manifiestan en gran medida.

Una realización adicional más de un dispositivo para afeitar pelo según la invención se caracteriza porque el eje mayor se extiende sustancialmente en paralelo a la superficie de contacto con la piel. Se constató que, cuando el eje mayor del movimiento elíptico se extiende sustancialmente en paralelo a la superficie de contacto con la piel, es decir cuando el ángulo formado por el eje mayor y la superficie de contacto con la piel es aproximadamente  $0^\circ$ , la mayoría de efectos y ventajas de la invención descritos anteriormente se manifiestan en una medida óptima.

Una realización particular de un dispositivo para afeitar pelo según la invención se caracteriza porque el elemento de corte está dispuesto en un cabezal de afeitado que está montado en la parte de base, efectuando el accionador un movimiento periódico del elemento de corte en relación al cabezal de afeitado. En esta realización, el cabezal de afeitado es estacionario en relación a la parte de base, y el accionador efectúa un movimiento periódico del elemento de corte en relación al cabezal de afeitado y a la parte de base. Una ventaja de esta realización es que la posición de la piel en relación al movimiento periódico del elemento de corte y, como resultado, las posiciones de la primera y la segunda parte de movimiento en relación a la piel están bien definidas por el cabezal de afeitado.

estacionario, de manera que los efectos y ventajas de la invención se manifiestan en una medida óptima. Además, la masa de la parte del dispositivo que realiza el movimiento periódico es limitada, de manera que las fuerzas de accionamiento necesarias y también las fuerzas de reacción experimentadas por el usuario son limitadas.

5 Una realización particular de un dispositivo para afeitar pelo según la invención se caracteriza porque el dispositivo está dotado de al menos un primer elemento de corte y un segundo elemento de corte, en el que el accionador efectúa un primer movimiento periódico del primer elemento de corte y un segundo movimiento periódico del segundo elemento de corte, y en el que al menos una de las dos partes de movimiento del primer movimiento periódico y del segundo movimiento periódico tienen parámetros diferentes. En una realización de este tipo con dos o más elementos de corte separados dispuestos en un único cabezal de afeitado, la contribución de cada elemento de corte individual al rendimiento de afeitado global del cabezal de afeitado es específica y diferente de la(s) contribución(es) del (de los) otro(s) elemento(s) de corte. Puesto que en esta realización los movimientos periódicos de los elementos de corte tienen parámetros diferentes entre sí, los parámetros del movimiento periódico de cada elemento de corte individual pueden optimizarse de tal manera que cada elemento de corte individual tiene una contribución óptima al rendimiento de afeitado global del cabezal de afeitado. De esta manera el rendimiento de afeitado global del cabezal de afeitado se mejora adicionalmente.

Una realización adicional de un dispositivo para afeitar pelo según la invención se caracteriza porque el elemento de corte está montado en un portador que se acciona por el accionador mediante una transmisión que comprende un primer y un segundo elemento excéntrico que se accionan por el accionador a velocidad de rotación iguales sobre ejes de rotación separados que se extienden en paralelo al borde de corte, teniendo dicho primer elemento excéntrico una posición fija en relación al portador en una dirección paralela al eje mayor y una posición libre en relación al portador en una dirección paralela al eje menor, y teniendo dicho segundo elemento excéntrico una posición libre en relación al portador en una dirección paralela al eje mayor y una posición fija en relación al portador en una dirección paralela al eje menor. De esta manera se obtiene un mecanismo de accionamiento simple, compacto, preciso y fiable para efectuar un movimiento elíptico del elemento de corte en relación al cabezal de afeitado.

Se describirán realizaciones de un dispositivo para afeitar pelo según la invención y de un cabezal de afeitado según la invención a continuación con referencia a los dibujos, en los que

la figura 1 muestra de manera esquemática un dispositivo para afeitar pelo según la invención, que está dotado de un cabezal de afeitado según la invención,

30 la figura 2 muestra de manera esquemática el cabezal de afeitado del dispositivo de la figura 1,

la figura 3 es una vista lateral esquemática del cabezal de afeitado del dispositivo de la figura 1,

la figura 4 muestra en detalle un movimiento periódico elíptico de un elemento de corte del cabezal de afeitado de la figura 2,

la figura 5A muestra de manera esquemática una primera parte de movimiento del movimiento elíptico de la figura 4,

35 la figura 5B muestra de manera esquemática una segunda parte de movimiento del movimiento elíptico de la figura 4.

La figura 1 muestra de manera esquemática un dispositivo 1 para afeitar pelo según la invención. El dispositivo 1 comprende una parte 3 de base, que comprende un cuerpo 5 cilíndrico hueco alargado en la realización mostrada. El cuerpo 5 tiene una empuñadura 7 por medio de la cual el usuario puede sostener el dispositivo 1 durante el funcionamiento. El dispositivo 1 comprende además un cabezal 9 de afeitado según la invención que tiene dos partes 11 y 13 laterales y una parte 15 inferior que conecta mutuamente las partes 11, 13 laterales. Las partes 11, 13 laterales se conectan al cuerpo 5 mediante un elemento 16 de acoplamiento. En la realización mostrada, el cabezal 9 de afeitado puede liberarse del elemento 16 de acoplamiento y del cuerpo 5 por medio de un mecanismo no mostrado en la figura 1, de manera que el cabezal 9 de afeitado, cuando se gasta, puede quitarse del cuerpo 5 y puede acoplarse un nuevo cabezal de afeitado al cuerpo 5. Sin embargo, cabe señalar que la invención también cubre realizaciones en las que el cabezal de afeitado no puede liberarse de la parte de base.

En la realización mostrada en la figura 2, el cabezal 9 de afeitado comprende un primer elemento 17 de corte y un segundo elemento 19 de corte. Tal como se muestra en la figura 3, los elementos 17, 19 de corte tienen cada uno un portador 21 de metal con forma de cuchilla en el que está previsto un borde 23 de corte recto que se extiende sustancialmente en paralelo a una dirección Y. La figura 1, la figura 2 y la figura 3 muestran además una dirección de corte X de los elementos 17, 19 de corte, es decir una dirección en la que el cabezal 9 de afeitado va a moverse sobre una piel que va a afeitarse para cortar pelos presentes en la piel. Cerca de cada una de las partes 11, 13 laterales, los elementos 17, 19 de corte están montados en un portador 25 con forma de placa por medio de elementos 27 de montaje. Los portadores 25 están acoplados a las partes 11, 13 laterales de una manera que se describe en detalle a continuación. Cabe señalar que en la figura 2 y la figura 3 sólo es visible el portador 25, que está presente cerca de la parte 11 lateral, porque una placa 28 de cubierta de la parte 11 lateral, que es visible en la figura 1, no se muestra en la figura 2 y la figura 3. Sin embargo, un portador similar está presente cerca de la parte

13 lateral. Cabe señalar además que la invención también cubre realizaciones en las que el cabezal de afeitado del dispositivo comprende un número diferente de elementos de corte, por ejemplo sólo un elemento de corte o tres elementos de corte.

5 Tal como se muestra en la figura 1 y la figura 2, un accionador 29 está dispuesto en el cuerpo 5 cilíndrico hueco. En la realización mostrada, el accionador 29 comprende un motor 31 eléctrico que tiene un árbol 33 de salida rotatorio. En la realización mostrada, el árbol 33 de salida se acopla de manera liberable a un árbol 35 de entrada del cabezal 9 de afeitado por medio de un elemento 37 de acoplamiento, de manera que el árbol 33 de salida puede desacoplarse del cabezal 9 de afeitado cuando el cabezal 9 de afeitado se libera de la parte 3 de base. El cabezal 9 de afeitado comprende un sistema 39 de engranajes, que está dotado de ruedas de engranaje cónicas no mostradas en la figura 1 y la figura 2 para convertir una rotación del árbol 35 de entrada en una rotación de un árbol 41 principal del cabezal 9 de afeitado, que se articula de manera rotatoria en las partes 11 y 13 laterales y se extiende sustancialmente en paralelo a los bordes 23 de corte.

15 Tal como se muestra en la figura 3, cerca de cada parte 11, 13 lateral el árbol 41 principal lleva una primera rueda 43 de engranaje que se monta de manera concéntrica al árbol 41 principal. Por tanto la primera rueda 43 de engranaje es rotatoria sobre un primer eje 45 de rotación que coincide con un eje central del árbol 41 principal. Cerca de cada parte 11, 13 lateral una segunda rueda 47 de engranaje y una tercera rueda 49 de engranaje están articuladas de manera que son rotatorias, respectivamente, sobre un segundo eje 51 de rotación y un tercer eje 53 de rotación extendiéndose ambos en paralelo al primer eje 45 de rotación. Cerca de cada parte 11, 13 lateral tanto la segunda rueda 47 de engranaje como la tercera 49 rueda de engranaje se engranan con la primera rueda 43 de engranaje. Las ruedas 43, 47, 49 de engranaje primera, segunda y tercera tienen diámetros iguales y un número igual de dientes, de manera que las ruedas 47, 49 de engranaje segunda y tercera se accionan por la primera rueda 43 de engranaje a una velocidad de rotación igual a la velocidad de rotación de la primera rueda 43 de engranaje.

25 Las ruedas 43, 47, 49 de engranaje primera, segunda y tercera están dotadas cada una de un elemento 55, 57, 59 excéntrico circularmente cilíndrico en un lado orientado en sentido opuesto al árbol 41 principal. El elemento 55 excéntrico está previsto en la primera rueda 43 de engranaje a una distancia A del primer eje 45 de rotación, mientras que los elementos 57 y 59 excéntricos están previstos en las ruedas 47, 49 de engranaje segunda y tercera a una distancia B de los ejes 51, 53 de rotación segundo y tercero, siendo dicha distancia B considerablemente mas pequeña que dicha distancia A. El elemento 55 excéntrico de la primera rueda 43 de engranaje está dispuesto sustancialmente sin holgura en una abertura 61 circular de un primer elemento 63 de transmisión con forma de placa, mientras que los elementos 57 y 59 excéntricos de las ruedas 47 y 49 de engranaje segunda y tercera están dispuestos sustancialmente sin holgura, respectivamente, en una abertura 65 circular de un segundo elemento 67 de transmisión con forma de placa y una abertura 69 circular de un tercer elemento 71 de transmisión con forma de placa. El primer elemento 63 de transmisión está previsto en una primera abertura 73 del portador 25, no teniendo el primer elemento 63 de transmisión sustancialmente ninguna holgura en relación a dicha primera abertura 73 en la dirección de corte X y pudiendo moverse libremente en dicha primera abertura 73 en una dirección Z perpendicular a la dirección de corte X y la dirección Y. Asimismo, los elementos 67 y 71 de transmisión segundo y tercero están previstos, respectivamente, en una segunda abertura 75 y en una tercera abertura 77 del portador 25. Sin embargo, los elementos 67 y 71 de transmisión segundo y tercero pueden moverse libremente en dichas aberturas 75, 77 segunda y tercera en la dirección de corte X y no tienen sustancialmente ninguna holgura en relación a dichas aberturas 75, 77 segunda y tercera en la dirección Z. Como resultado, el elemento 55 excéntrico de la primera rueda 43 de engranaje tiene una posición fija en relación al portador 25 en la dirección de corte X y una posición libre en relación al portador 25 en la dirección Z, mientras que los elementos 57 y 59 excéntricos de las ruedas 47, 49 de engranaje segunda y tercera tienen cada uno una posición libre en relación al portador 25 en la dirección de corte X y una posición fija en relación al portador 25 en la dirección Z.

45 Durante el funcionamiento, los elementos 55, 57, 59 excéntricos se accionan por el accionador 29 a velocidades de rotación iguales sobre, respectivamente, el primer eje 45 de rotación, el segundo eje 51 de rotación y el tercer eje 53 de rotación que se extienden en paralelo a los bordes 23 de corte. Como resultado del hecho de que la distancia A es considerablemente más grande que la distancia B, dichas rotaciones de los elementos 55, 57, 59 excéntricos efectúan un movimiento periódico sustancialmente elíptico del portador 25 y de los elementos 17, 19 de corte montados en el mismo en relación al cabezal 9 de afeitado y en relación a la parte 3 de base, teniendo dicho movimiento elíptico un eje mayor, que se extiende en la dirección de corte X y tiene una longitud igual a  $2 \cdot A$ , y un eje menor, que se extiende en la dirección Z y tiene una longitud igual a  $2 \cdot B$ . La transmisión formada por el árbol 35 de entrada, el sistema 39 de engranajes, el árbol 41 principal, las ruedas 43, 47, 49 de engranaje, los elementos 55, 57, 59 excéntricos, los elementos 63, 67, 71 de transmisión, y los portadores 25 constituye un mecanismo de accionamiento simple, compacto, preciso y fiable para efectuar dicho movimiento elíptico de los elementos 17, 19 de corte en relación al cabezal 9 de afeitado y a la parte 3 de base.

60 Tal como además se muestra en la figura 2 y la figura 3, el cabezal 9 de afeitado comprende un elemento 79 de estiramiento de la piel hecho de goma, que está montado en la parte 15 inferior del cabezal 9 de afeitado por delante de los elementos 17, 19 de corte, según se ve en la dirección de corte X. Cuando el cabezal 9 de afeitado se mueve sobre la piel en la dirección de corte X, el elemento 79 de estiramiento de la piel se mueve sobre la piel delante de los elementos 17, 19 de corte, de manera que la piel presente ante los elementos 17, 19 de corte se estira en cierta medida por la fuerza de fricción ejercida por el elemento 79 de estiramiento de la piel en la piel. Detrás de los

5 elementos 17, 19 de corte, según se ve en la dirección de corte X, un elemento 81 de soporte de la piel está montado en la parte 15 inferior del cabezal 9 de afeitado. Tanto el elemento 79 de estiramiento de la piel como el elemento 81 de soporte de la piel se extienden en direcciones paralelas a la dirección Y y, por consiguiente, paralelas a los bordes 23 de corte. El elemento 79 de estiramiento de la piel junto con el elemento 81 de soporte de la piel forman un elemento de contacto con la piel del cabezal 9 de afeitado, que define una superficie 83 de contacto con la piel imaginaria que se extiende en paralelo a la dirección de corte X y en paralelo a la dirección Y, superficie 83 de contacto con la piel a lo largo de la cual el cabezal 9 de afeitado está en contacto con la piel durante el funcionamiento.

10 Dado que el eje mayor del movimiento elíptico de los elementos 17, 19 de corte descrito anteriormente se extiende en la dirección X y el eje menor de dicho movimiento elíptico se extiende en la dirección Z, es decir en perpendicular a la superficie 83 de contacto con la piel, el movimiento periódico elíptico de los elementos 17, 19 de corte se efectúa en un plano imaginario que se extiende en perpendicular a la dirección Y, es decir en perpendicular a los bordes 23 de corte. El recorrido del movimiento elíptico de los elementos 17, 19 de corte con respecto a la superficie 83 de contacto con la piel y con respecto a la dirección de corte X se muestra en detalle en la figura 4, en la que los ejes mayor y menor se indican con los números de referencia 85 y 87, respectivamente. Tal como se muestra en la figura 3 y la figura 4, la dirección de rotación R del árbol 41 principal es tal que en una primera parte 89 de movimiento del movimiento elíptico, es decir una parte superior del movimiento elíptico en la que los elementos 17, 19 de corte son los que están menos cerca de la piel, los elementos 17, 19 de corte se mueven principalmente en la dirección de corte X, mientras que en una segunda parte 91 de movimiento del movimiento elíptico, es decir una parte inferior del movimiento elíptico en la que los elementos 17, 19 de corte son los que están más cerca de la piel, los elementos 17, 19 de corte se mueven principalmente en una dirección opuesta a la dirección de corte X. En la realización mostrada, la segunda parte 91 de movimiento se sitúa aproximadamente en la superficie 83 de contacto con la piel, pero esto no es una necesidad para un funcionamiento adecuado del dispositivo 1. Por consiguiente, el movimiento elíptico puede situarse completamente encima de la superficie 83 de contacto con la piel, según se ve con respecto a la piel, pero puede también situarse de manera parcial o incluso completamente debajo de la superficie 83 de contacto con la piel, dependiendo de los otros parámetros del movimiento elíptico según describe a continuación. Sin embargo, en cada caso, la segunda parte 91 de movimiento, en la que los elementos 17, 19 de corte se mueven principalmente en una dirección opuesta a la dirección de corte X, debe de estar más cerca de la piel que la primera parte 89 de movimiento, en la que los elementos 17, 19 de corte se mueven principalmente en la dirección de corte X.

El efecto del movimiento elíptico de los elementos 17, 19 de corte es el siguiente. Cuando el cabezal 9 de afeitado se mueve sobre la piel en la dirección de corte X, el usuario presionará ligeramente el cabezal 9 de afeitado contra la piel. Como resultado, se ejerce una presión por los bordes 23 de corte de los elementos 17, 19 de corte en la piel, de manera que la piel se arrugará cerca de los bordes 23 de corte. Durante el movimiento elíptico de los elementos 17, 19 de corte estarán presentes una tasa de arrugado máxima de la piel y una presión máxima de los bordes 23 de corte durante las segundas partes 91 de movimiento cuando los elementos 17, 19 de corte son los que están más cerca de la piel 93. Esta situación se muestra de manera esquemática en la figura 5B. Durante las primeras partes 89 de movimiento, tal como se muestra de manera esquemática en la figura 5A, el la tasa de arrugado de la piel es considerablemente menor, o incluso será insignificante o cero, dependiendo de los parámetros del movimiento elíptico según se describe a continuación. Cuando los elementos 17, 19 de corte se mueven desde la segunda parte 91 de movimiento a la primera parte 89 de movimiento, los elementos 17, 19 de corte se alejan de la piel 93 y la piel 93 seguirá a los elementos 17, 19 de corte y se mantendrá en contacto con los bordes 23 de corte como resultado de su elasticidad. Sin embargo, como resultado de las propiedades viscosas de la piel 93, la presión ejercida por la piel 93 en los bordes 23 de corte disminuirá fuertemente y, como resultado, la presión ejercida por los bordes 23 de corte en la piel 93 será relativamente pequeña o incluso cero durante las primeras partes 89 de movimiento. Por consiguiente se constató que, como resultado de las propiedades viscosas y elásticas de la piel 93, la presión ejercida por el usuario en el cabezal 9 de afeitado determina principalmente la tasa de arrugado de la piel y la presión de los bordes 23 de corte en la piel 93 durante las segundas partes 91 de movimiento, mientras que, durante las primeras partes 89 de movimiento, la tasa de arrugado de la piel y la presión de los bordes 23 de corte en la piel 93 son relativamente pequeñas y se ven influidas en una medida considerablemente menor por la presión ejercida por el usuario.

Cuando el cabezal 9 de afeitado se mueve sobre la piel 93 en la dirección de corte X, la velocidad de los elementos 17, 19 de corte en relación a la piel 93 es la suma de la velocidad a la que el usuario mueve el cabezal 9 de afeitado en la dirección de corte X, y la velocidad a la que los elementos 17, 19 de corte se mueven en relación a la parte 3 de base según el movimiento elíptico. Como resultado, los elementos 17, 19 de corte tendrán una velocidad relativamente alta en la dirección de corte X en relación a la piel 93 durante las primeras partes 89 de movimiento, y una velocidad relativamente baja en la dirección de corte X en relación a la piel 93, o incluso una velocidad en la dirección opuesta, durante las segundas partes 91 de movimiento. Como resultado, los pelos presentes en la piel 93 se cortan principalmente durante las primeras partes 89 de movimiento. Durante las segundas partes 91 de movimiento no se cortan pelos mediante los elementos 17, 19 de corte, siempre que la frecuencia y amplitud del movimiento elíptico sean lo suficientemente altas. Dado que la tasa de arrugado de la piel y la presión ejercida por los bordes 23 de corte en la piel 93 son relativamente pequeñas durante las primeras partes 89 de movimiento, el riesgo de irritaciones de la piel y heridas de la piel es relativamente pequeño. Durante las segundas partes 91 de

movimiento, la velocidad de los elementos 17, 19 de corte en relación a la piel 93 es relativamente pequeña y los elementos de corte pueden incluso moverse en una dirección opuesta a la dirección de corte X, de manera que el riesgo de irritaciones de la piel y heridas de la piel es también relativamente pequeño o incluso cero. Como resultado, el riesgo de irritaciones de la piel y heridas de la piel como resultado del uso del dispositivo 1 según la invención es relativamente pequeño. Puesto que la piel 93 se mantiene en contacto con los bordes 23 de corte durante las primeras partes 89 de movimiento, el dispositivo 1 según la invención proporciona un resultado de afeitado suave y un buen rendimiento de afeitado.

Las ventajas adicionales de la invención descritas anteriormente en el presente documento en la descripción de la invención serán fácilmente entendibles por medio de la descripción detallada precedente del dispositivo 1. Una ventaja adicional de la invención es que, dependiendo de la frecuencia y la amplitud del movimiento elíptico de los elementos 17, 19 de corte y de la velocidad con que el usuario mueve el cabezal 9 de afeitado sobre la piel 93, habrá un solapamiento entre las partes de la piel que se afeitan de manera sucesiva durante un número de sucesivas primeras partes 89 de movimiento del movimiento elíptico. Como resultado cada parte de la piel se trata más de una vez por los elementos 17, 19 de corte durante un único movimiento continuo del cabezal 9 de afeitado sobre la piel 93, de manera que el cabezal 9 de afeitado es muy eficaz.

En la realización del dispositivo 1 y el cabezal 9 de afeitado según la invención según se ha descrito anteriormente, el movimiento periódico elíptico de los elementos 17, 19 de corte tiene una frecuencia de aproximadamente 200 Hz. La distancia A es aproximadamente 0,2 mm y la distancia B es aproximadamente 0,025 mm, de manera que el eje 85 mayor del movimiento elíptico tiene una longitud de aproximadamente 0,4 mm y el eje 87 menor del movimiento elíptico tiene una longitud de aproximadamente 0,05 mm. Además, el eje 85 mayor del movimiento elíptico se extiende sustancialmente en paralelo a la superficie 83 de contacto con la piel. Se constató que, con los valores mencionados anteriormente para los parámetros del movimiento elíptico de los elementos 17, 19 de corte, los efectos y ventajas de la invención se manifiestan en una medida óptima. Sin embargo, la invención no se limita a realizaciones en las que los parámetros del movimiento elíptico de los elementos 17, 19 de corte tienen los valores mencionados anteriormente. Se constató que la mayoría de efectos y ventajas de la invención se manifiestan en gran medida si la frecuencia del movimiento elíptico es entre aproximadamente 100 Hz y aproximadamente 1000 Hz, si el eje 85 mayor del movimiento elíptico tiene una longitud entre aproximadamente 0,1 mm y 0,6 mm, si el eje 87 menor del movimiento elíptico tiene una longitud entre aproximadamente 0,02 mm y 0,15 mm, y si el eje 85 mayor del movimiento elíptico y la superficie 83 de contacto con la piel forman un ángulo entre aproximadamente  $-30^{\circ}$  y  $+30^{\circ}$ . Cabe señalar que en lo precedente la expresión "aproximadamente" pretende indicar un margen de como mucho un 5% de los valores indicados. Sin embargo se observa que la invención también cubre realizaciones las que algunos de los parámetros mencionados anteriormente del movimiento elíptico tienen valores fuera de los intervalos indicados, y los expertos en la técnica serán capaces de encontrar otros valores adecuados para estos parámetros por medio de experimentos.

Tal como se ha descrito anteriormente, el movimiento periódico elíptico de los elementos 17, 19 de corte puede conseguirse por medio de un mecanismo de accionamiento relativamente simple y fiable. Las fuerzas de aceleración que van a ejercerse en los elementos 17, 19 de corte son relativamente pequeñas y graduales, de manera que el usuario apenas experimenta fuerzas de reacción molestas del mecanismo de accionamiento.

En lo precedente la expresión "transversalmente a" no se limita a "perpendicular a", sino que pretende indicar que dicho plano imaginario tiene una dirección principal perpendicular al borde de corte y puede tener una componente de dirección menor adicional en otra dirección. De una manera similar, la expresión "dirigida principalmente" pretende indicar que la parte de movimiento relevante tiene una componente de movimiento principal en, u opuesta a, la dirección de corte, pero que puede estar presente una componente de movimiento menor adicional en otra dirección.

En el dispositivo 1 y en el cabezal 9 de afeitado anteriormente descritos, el cabezal 9 de afeitado es estacionario en relación a la parte 3 de base, y el accionador 29 efectúa un movimiento periódico de los elementos 17, 19 de corte en relación al cabezal 9 de afeitado y la parte 3 de base. Una ventaja es que la posición de la piel 93 en relación al movimiento periódico de los elementos 17, 19 de corte y, en particular, las posiciones de las partes 89, 91 de movimiento primera y segunda del movimiento elíptico en relación a la piel están bien definidas por la superficie 83 de contacto con la piel estacionaria, de manera que los efectos y ventajas de la invención pueden manifestarse en una medida óptima. Además, la masa total de las partes de movimiento periódico del cabezal 9 de afeitado está limitada considerablemente, de manera que las fuerzas de accionamiento necesarias y las fuerzas de reacción experimentadas por el usuario que sostiene el dispositivo 1 están limitadas considerablemente.

En el dispositivo 1 y en el cabezal 9 de afeitado anteriormente descritos, los elementos 17, 19 de corte están montados de manera conjunta en los portadores 25, de manera que los elementos 17, 19 de corte están sometidos a movimientos periódicos idénticos. La invención también cubre realizaciones de un dispositivo para afeitar pelo y de un cabezal de afeitado para su uso en el mismo, en las que el cabezal de afeitado tiene dos o más elementos de corte, estando un primer elemento de dichos elementos de corte sometido a un primer movimiento periódico y estando un segundo elemento de dichos elementos de corte sometido a un segundo movimiento periódico, y teniendo al menos una de las partes de movimiento de dichos movimientos periódicos primero y segundo parámetros diferentes entre sí. Una realización alternativa de este tipo de un dispositivo y un cabezal de afeitado

según la invención no se muestra en los dibujos, pero el experto en la técnica será capaz de encontrar una estructura adecuada y un mecanismo de accionamiento adecuado para una realización alternativa de este tipo. Un mecanismo de accionamiento adecuado puede obtenerse por ejemplo proporcionando en la figura 3 un portador adicional adyacente al portador 25, y montando uno de los elementos 17, 19 de corte en dicho portador adicional en vez de en el portador 25. El portador adicional puede accionarse mediante tres elementos excéntricos adicionales, que están acoplados a las ruedas 43, 47, 49 de engranaje como extensiones axiales de los elementos 55, 57, 59 excéntricos, pero que tienen posiciones radiales y tangenciales en relación a las ruedas 43, 47, 49 de engranaje que difieren de las posiciones radiales y tangenciales de los elementos 55, 57, 59 excéntricos en relación a las ruedas 43, 47, 49 de engranaje. Dado que en una realización alternativa de este tipo los movimientos periódicos de los elementos de corte tienen parámetros diferentes entre sí, los parámetros del movimiento periódico de cada elemento de corte individual pueden optimizarse de tal manera que cada elemento de corte individual tenga una contribución óptima al rendimiento de afeitado global del cabezal de afeitado. De esta manera el rendimiento global del cabezal de afeitado se mejora adicionalmente.



**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (1) para afeitar pelo que comprende una parte (3) de base que tiene una empuñadura (7), al menos un elemento (17, 19) de corte que tiene un borde (23) de corte y una dirección de corte (X), y un accionador (29) para efectuar un movimiento periódico del elemento de corte en relación a la parte de base, caracterizado porque el movimiento periódico es un movimiento sustancialmente elíptico efectuado sustancialmente en un plano imaginario que se extiende transversalmente al borde (23) de corte, teniendo dicho movimiento elíptico un eje (85) mayor y un eje (87) menor, en el que el eje mayor está dirigido principalmente en paralelo a la dirección de corte (X), y teniendo dicho movimiento elíptico una primera parte (89) de movimiento y una segunda parte (91) de movimiento tras la primera parte de movimiento, estando dirigida la primera parte de movimiento principalmente en la dirección de corte (X), y estando dirigida la segunda parte de movimiento principalmente opuesta a la dirección de corte y estando más cerca de la piel (93), durante el funcionamiento, que la primera parte de movimiento.
2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el movimiento periódico tiene una frecuencia entre aproximadamente 100 Hz y aproximadamente 1000 Hz.
3. Dispositivo (1) según la reivindicación 2, caracterizado porque el movimiento periódico tiene una frecuencia de aproximadamente 200 Hz.
4. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el eje (85) mayor tiene una longitud (2.A) entre aproximadamente 0,1 mm y 0,6 mm y el eje (87) menor tiene una longitud (2.B) entre aproximadamente 0,02 mm y 0,15 mm.
5. Dispositivo (1) según la reivindicación 4, caracterizado porque el eje (85) mayor tiene una longitud (2.A) de aproximadamente 0,4 mm y el eje (87) menor tiene una longitud (2.B) de aproximadamente 0,05 mm.
6. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo (1) tiene un elemento (79, 81) de contacto con la piel que define una superficie (83) de contacto con la piel imaginaria a lo largo la cual el dispositivo está en contacto con la piel (93) durante el funcionamiento, en el que el eje (85) mayor y la superficie de contacto con la piel forman un ángulo entre aproximadamente  $-30^{\circ}$  y aproximadamente  $+30^{\circ}$ .
7. Dispositivo (1) según la reivindicación 6, caracterizado porque el eje (85) mayor se extiende sustancialmente paralelo a la superficie (83) de contacto con la piel.
8. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento (17, 19) de corte está dispuesto en un cabezal (9) de afeitado que está montado en la parte (3) de base, efectuando el accionador (29) un movimiento periódico del elemento de corte en relación al cabezal de afeitado.
9. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo (1) está dotado de al menos un primer elemento (17) de corte y un segundo elemento (19) de corte, en el que el accionador (29) efectúa un primer movimiento periódico del primer elemento de corte y un segundo movimiento periódico del segundo elemento de corte, y en el que al menos una de las dos partes (89, 91) de movimiento del primer movimiento periódico y del segundo movimiento periódico tienen parámetros diferentes.
10. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento (17, 19) de corte está montado en un portador (25) que se acciona por el accionador (29) mediante una transmisión que comprende un primer y un segundo elemento (55, 57, 59) excéntrico que se accionan por el accionador a velocidades de rotación iguales sobre ejes (45, 51, 53) de rotación separados que se extienden en paralelo al borde (23) de corte, teniendo dicho primer elemento (55) excéntrico una posición fija en relación al portador en una dirección paralela al eje (85) mayor y una posición libre en relación al portador en una dirección paralela al eje (87) menor, y teniendo dicho segundo elemento (57, 59) excéntrico una posición libre en relación al portador en una dirección paralela al eje mayor y una posición fija en relación al portador en una dirección paralela al eje menor.

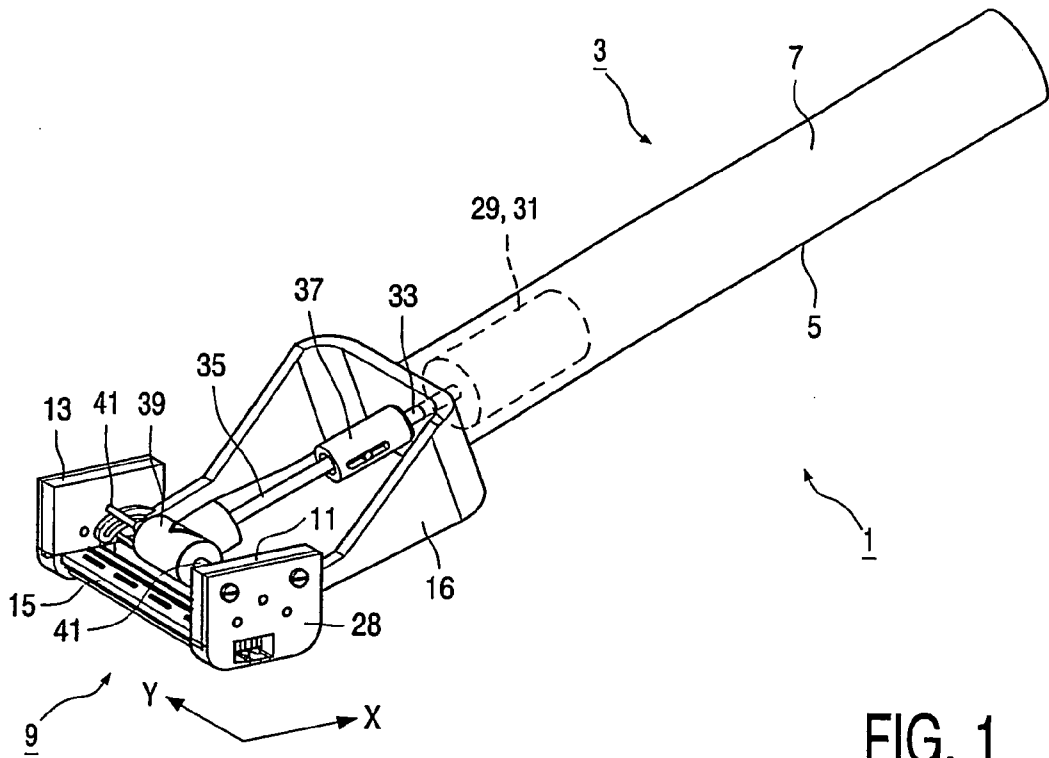


FIG. 1

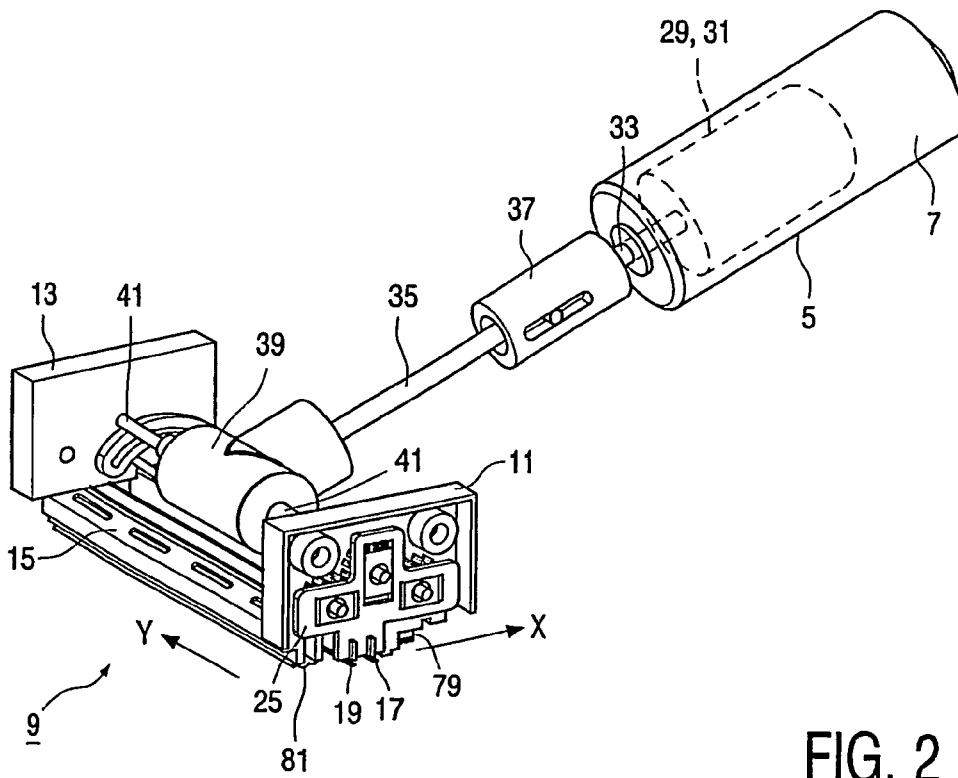


FIG. 2

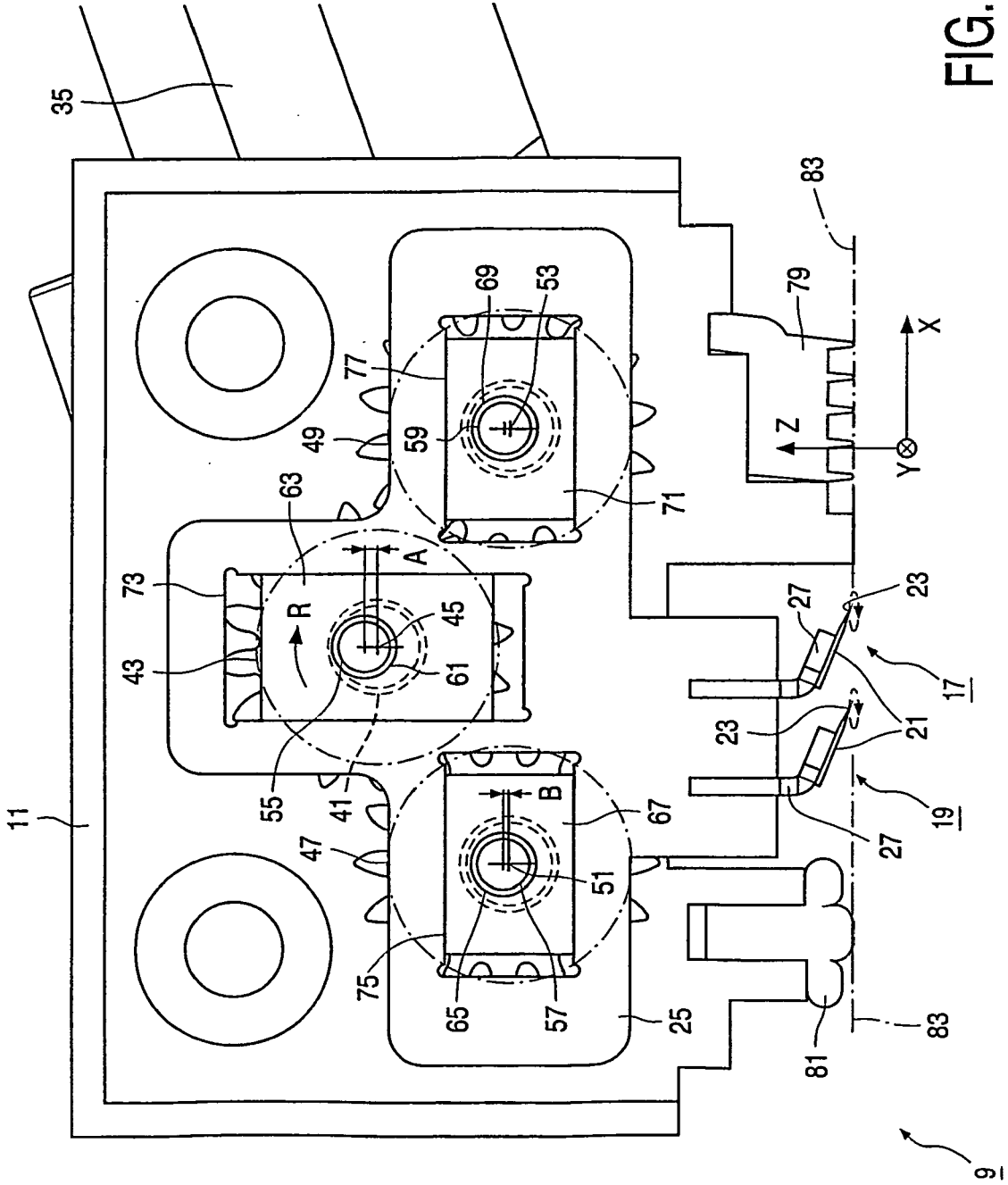


FIG. 3

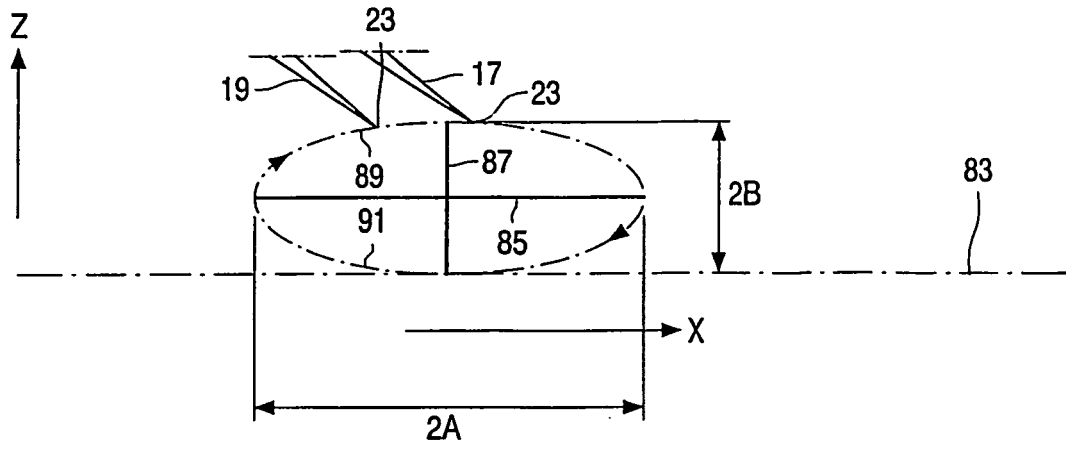


FIG. 4

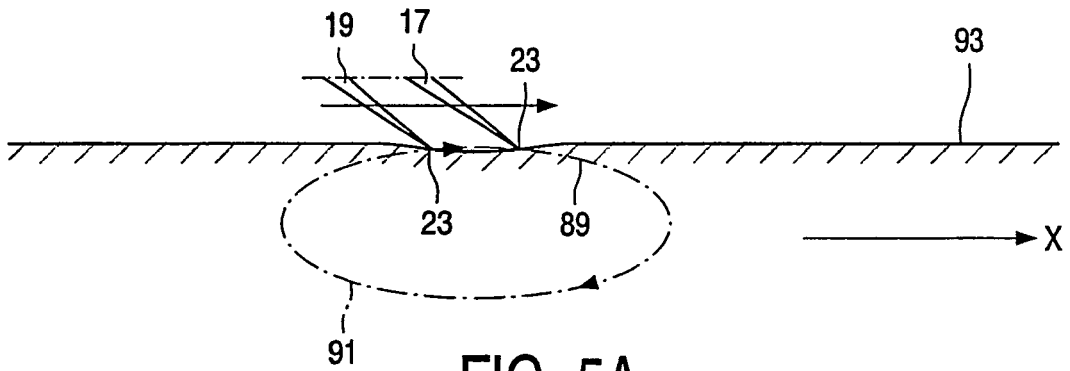


FIG. 5A

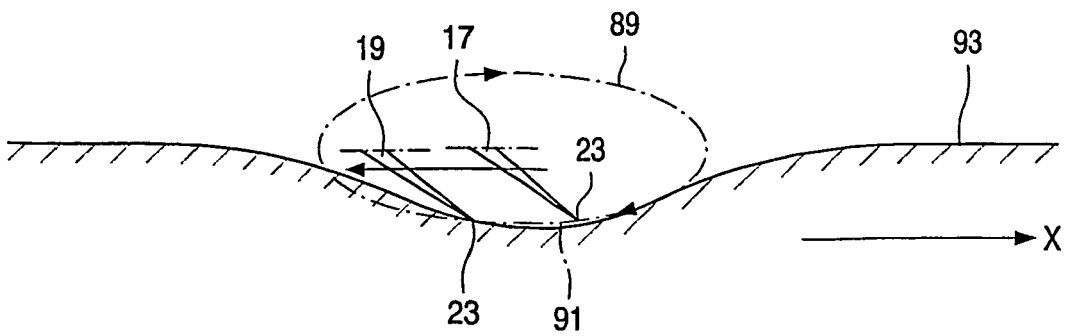


FIG. 5B

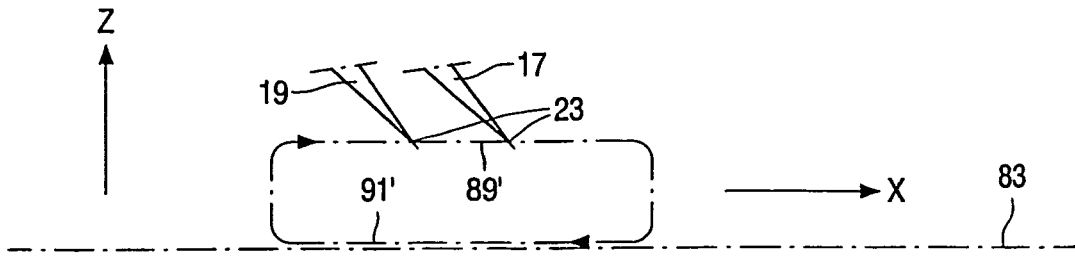


FIG. 6A

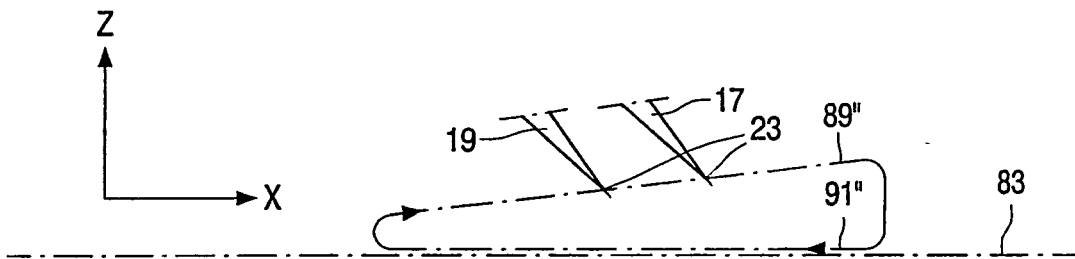


FIG. 6B

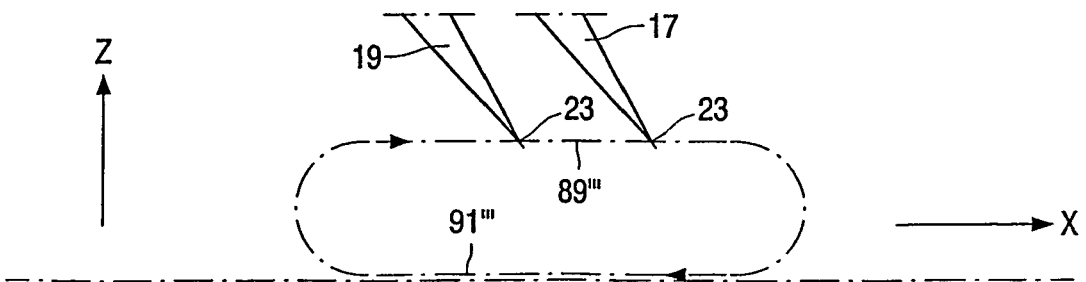


FIG. 6C