

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 984 238**

51 Int. Cl.:

A47K 7/04 (2006.01)

A46B 9/06 (2006.01)

A46B 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2012 PCT/US2012/028083**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2012 WO12125370**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2012 E 12758370 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2024 EP 2685878**

54 Título: **Cabezal de cepillo para aparato eléctrico de cepillo para la piel**

30 Prioridad:

14.03.2011 US 201113047611

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

29.10.2024

73 Titular/es:

**L'OREAL (100.0%)
14 rue Royale
75008 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**BREWER, GERALD, K.;
AKRIDGE, ROBERT, E.;
PILCHER, KENNETH, A. y
REISHUS, RICHARD, A.**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 984 238 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

Cabezal de cepillo para aparato eléctrico de cepillo para la piel

5 **Campo técnico**

La presente invención relates en general a aparatos eléctricos de cepillo para la piel, y más específicamente se refiere a la parte de cabezal de cepillo del aparato.

10 **Antecedentes de la invención**

Los cepillos eléctricos para el cuidado de la piel, tales como, aquellos útiles para la limpieza de la región facial, típicamente se accionan directamente mediante un árbol o árboles de accionamiento, engranajes y un motor. El cepillo para la piel incluye típicamente un único cabezal de cepillo, con una pluralidad de penachos de cerdas/filamentos, que se mueven al unísono. Algunos cabezales de cepillo giran (360°) en una dirección de manera continua, mientras que otros oscilan en un ángulo seleccionado. Los cepillos para la piel de mayor frecuencia se denominan a menudo cepillos sónicos o de frecuencia sónica. Típicamente, el intervalo de frecuencia de tales cepillos es de 120 a 300 Hz, produciendo habitualmente una ligera flexión o batido de la punta de las cerdas además de una oscilación de las cerdas. Dicho movimiento separado de la punta de las cerdas no se produce habitualmente en los cepillos para frotar de menor velocidad. Un ejemplo de un aparato de cepillo para la piel sónico y un cabezal de cepillo de este tipo se describe en la patente US n.º 7.320.691, que es propiedad del cesionario de la presente invención.

En algunos casos, el cabezal de cepillo y el sistema de accionamiento están configurados de modo que las partes del campo de cerdas del cabezal de cepillo se muevan en diferentes direcciones o se muevan fuera de fase con las otras partes. Un movimiento particular de este tipo puede presentar ventajas en la limpieza facial, incluida la posibilidad de producir una mejor limpieza con menos molestias. En la patente US n.º 6.032.313, se muestra un aparato para producir dicha acción. El conjunto de cabezal de cepillo incluye varias partes concéntricas de campos de cepillo, que se accionan independientemente por medios mecánicos separados. Sin embargo, no solo es esto una estructura de accionamiento complicada, sino que no es particularmente adecuada para aparatos de velocidad sónica, debido al ruido y el desgaste.

Sigue siendo deseable que una disposición de cabezal de cepillo proporcione una acción fuera de fase y/o de contrarrotación entre diferentes grupos de penachos de cerdas pero accionada por un único mecanismo de accionamiento. El documento WO 2006/002183 describe un sistema de unión de cabezal de cepillo oscilante. Una parte externa del cabezal de cepillo permanece estacionaria durante el funcionamiento del aparato y una parte interna del cabezal de cepillo oscila en un ángulo seleccionado. El documento DE102007007610 muestra un cepillo oscilante con penachos dispuestos en una configuración de anillos concéntricos, donde la limpieza se potencia mediante dedos elastoméricos blandos.

40 **Divulgación de la invención**

La presente invención proporciona un cabezal de cepillo según la reivindicación 1. Se exponen aspectos adicionales de la invención en las reivindicaciones dependientes.

45 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista isométrica de un aparato eléctrico de cepillo para la piel que incluye un cabezal de cepillo de campo de cerdas.

La figura 2 es una vista desde arriba que ilustra la disposición de cabezal de cepillo divulgada y reivindicada en la presente memoria.

La figura 3 es una sección transversal del cabezal de cepillo de la figura 2 y posicionado sobre el mecanismo de accionamiento similar a la figura 1.

La figura 4 es una vista en perspectiva que muestra el cabezal de cepillo con penachos de cerdas reales.

La figura 5 es un diagrama de fases de las acción de las cerdas de la forma de realización de la figura 2.

La figura 6 es un diagrama que muestra la diferencia de amplitud para el cabezal de cepillo cuando está en condiciones secas y "húmedas", tanto cargado como descargado.

La figura 7 es un diagrama en sección transversal que muestra un cabezal de cepillo para penachos de cerdas con longitudes variables.

La figura 8 es un diagrama en sección transversal que muestra un cabezal de cepillo alternativo al de la figura 7.

Mejor modo de poner en práctica la invención

La figura 1 muestra un aparato eléctrico de cepillo para la piel, generalmente el 10. El aparato incluye una parte de mango 12 y una parte de cabezal de cepillo 14 desmontable. La disposición y configuración de la parte de cabezal de cepillo 14 es el foco de la presente descripción y las reivindicaciones. Dentro del mango 12, representado por claridad, se encuentra la estructura de funcionamiento del aparato, que incluye un conjunto de motor de accionamiento 16, alimentado por una batería recargable 18. El funcionamiento del aparato está controlado por un controlador de microprocesador 20. El aparato también incluye un botón de encendido/apagado 22 y un botón de control de potencia o modo 24. El aparato de la figura 1 está diseñado para hacer funcionar al cabezal de cepillo 14 a frecuencias sónicas, típicamente en el intervalo de 166 a 186 Hz, oscilando el cabezal de cepillo hacia atrás y hacia delante dentro de un intervalo de 6 a 12°. Sin embargo, debería entenderse que esto es un ejemplo de la estructura y el funcionamiento de un aparato de este tipo y que la estructura y frecuencia de funcionamiento y ángulo de oscilación de un aparato de este tipo podrían variarse.

Las figuras 2-4 muestran el nuevo cabezal de cepillo 14 y, en particular, una forma de realización del mismo que se prefiere en la presente memoria. El cabezal de cepillo 14, en referencia a la figura 3, incluye un conjunto de base 28 que incluye una parte anular externa fija 30 y una parte central móvil 32. En la forma de realización mostrada, la parte anular fija 30 presenta un diámetro exterior de 5.0 cm (1.97 pulgadas) y un diámetro interior de 3.2 cm (1.26 pulgadas), aunque estas dimensiones pueden variarse. El conjunto de base de cabezal de cepillo 28 está dispuesto para ser posicionado de manera desmontable en un cubo de accionamiento 34 que es accionado por un motor 36 a través de un único árbol de accionamiento 38. Una estructura de este tipo se muestra y se describe con más detalle en la patente US n.º 7.786.628, propiedad del cesionario de la presente invención. En esta disposición, la conexión entre el cubo de accionamiento 34 y el conjunto de base 28 es tal que la parte móvil 32 oscila hacia atrás y hacia delante a una potencia y frecuencia sónicas seleccionadas, en un ángulo seleccionado, mientras que la parte anular 30 permanece fija en su sitio. Debe entenderse que, aunque la parte fija 30 presenta ciertas ventajas, tales como, una protección contra salpicaduras, no es necesaria para el presente cabezal de cepillo.

El cabezal de cepillo 14, en una forma de realización preferida, incluye dos anillos anulares fijos 42, 44 (figura 2) de penachos de cerdas/filamentos montados en la parte fija 30 del cabezal de cepillo. Típicamente, en una disposición, cada anillo incluirá aproximadamente cuarenta penachos, aunque este número puede variar. Los filamentos individuales, incluidos el diámetro y material de los mismos, pueden variar sin afectar a la acción deseada del cabezal de cepillo tal como se describe a continuación. Un ejemplo es un filamento que presenta un diámetro de 0.004 y hecho de material DuPont Hytrel® Supersoft (poliéster). Los dos anillos fijos 42 y 44 se denominan grupo de anillos de penachos fijos 45.

El cabezal de cepillo también incluye tres grupos de anillos de penachos oscilantes, siendo los grupos de anillos de penachos oscilantes concéntricos, comprendiendo cada uno dos anillos anulares completos individuales de penachos de filamentos. Estos incluyen un primer grupo de anillos de penachos oscilantes 47, un segundo grupo de anillos de penachos oscilantes 49 y un tercer grupo de anillos de penachos 51. El primer grupo de anillos de penachos oscilantes 47, también denominado grupo de anillos de penachos oscilantes externo presenta un diámetro en el punto medio de aproximadamente 1.27 cm (0.5 pulgadas) entre los dos anillos anulares 52, 54 de penachos de filamentos que comprenden el primer grupo de anillos de penachos oscilantes. El grupo de anillos de penachos oscilantes externo presenta penachos individuales con filamentos con un diámetro de aproximadamente 0.0762 mm (3 mil). Cada anillo anular presenta aproximadamente 24 penachos, y un total de 148 a 160 filamentos. El diámetro de filamento 0.0762 mm (3 mil) en el grupo de anillos de penachos oscilantes externo proporciona una sensación relativamente suave y delicada para la piel.

El segundo grupo de anillos de penachos oscilantes 49, también denominado grupo de anillos de penachos oscilantes intermedio también comprende dos anillos anulares concéntricos 58 y 60 de penachos de filamentos. Los filamentos en el grupo de anillos de penachos oscilantes intermedio en la forma de realización mostrada presentan un diámetro de aproximadamente 4 mm. El diámetro en el punto medio del grupo de anillos de penachos oscilantes intermedio es de aproximadamente 0.89 cm (0.35 pulgadas). Cada anillo de penachos anular comprende 14 penachos y de 85 a 95 filamentos en la realización mostrada.

El tercer grupo de anillos de penachos oscilantes 51, también denominado grupo de anillos de penachos oscilantes interno comprende dos anillos de penachos anulares concéntricos 68 y 70, presentando los filamentos individuales un diámetro de aproximadamente 0.127 mm (5 mil). El diámetro en el punto medio del grupo de anillos de penachos oscilantes interno en la forma de realización mostrada es de aproximadamente 0.50 cm (0.196 pulgadas). Cada anillo anular comprende aproximadamente 10 penachos y de 50 a 60 filamentos en la forma de realización mostrada.

Los filamentos del grupo de anillos de penachos oscilantes interno, al ser más rígidos que los filamentos en los otros grupos de anillos de penachos oscilantes, ayudan a proporcionar un resultado de limpieza eficaz. En la forma

de realización mostrada, el material de los filamentos es DuPont Hytrel® supersoft (poliéster), presentando los filamentos una longitud de 0.95 cm (0.375 pulgadas), aunque esto puede variar. Por ejemplo, una longitud de 0.825 cm (0.325 pulgadas) también proporciona una acción deseada.

La disposición, configuración y estructura de los grupos de anillos de penachos oscilantes externo, intermedio e interno, respectivamente, es tal que proporciona una rigidez diferencial entre los penachos en un grupo de anillos de penachos oscilantes en relación con los penachos en uno o ambos de los otros grupos de anillos de penachos oscilantes. La diferencia en la rigidez de los penachos y filamentos es suficiente como para dar como resultado un movimiento fuera de fase y, en algunos casos, una contrarrotación de un grupo de anillos de penachos oscilantes en relación con los otros grupos de anillos de penachos oscilantes. Para la forma de realización descrita anteriormente, con los tres diámetros diferentes de los filamentos, con el material anterior, hay casi una contrarrotación entre los filamentos, en particular las puntas de los filamentos, cuando están húmedos, en el grupo de anillos de penachos oscilantes interno en relación con los grupos de anillos de penachos oscilantes intermedio y externo. Los grupos de anillos de penachos oscilantes intermedio y externo están algo fuera de fase en relación entre sí, pero solo una cantidad relativamente pequeña, típicamente de 30° a 40° o así. En general, sin embargo, es suficiente con que haya un diferencial de rigidez entre los filamentos en los respectivos grupos de anillos de penachos oscilantes, debido a una diferencia en la configuración, las dimensiones o el material, para que se produzca una relación fuera de fase entre las puntas de los filamentos en una condición húmeda, de modo que haya un desplazamiento de las puntas relativo (fuera de fase) de 0.15 cm (0.06 pulgadas), dando como resultado una fuerza lateral de 0.6 gramos contra la piel. Una ventaja de la disposición fuera de fase para producir el desplazamiento deseado de las puntas en comparación con otros cepillos que presentan un desplazamiento similar de las puntas en funcionamiento es una limpieza más uniforme por toda la superficie del cepillo mediante una mejora de la acción del grupo de penachos oscilantes interno. También da como resultado una mejor limpieza y más eficaz de los poros de la piel debido al menor diámetro de los filamentos en el grupo de penachos oscilantes externo. La fuerza de cizalladura entre filas adyacentes de filamentos (cerdas) también es potenciada por la acción fuera de fase de las puntas de los filamentos.

En la forma de realización mostrada, según la invención, la acción fuera de fase de uno o más de los grupos de penachos oscilantes en relación con los otros grupos de penachos oscilantes es por lo menos a 15°, y preferentemente, por lo menos a 50-60° para proporcionar el efecto de limpieza deseado, al tiempo que se mantiene la comodidad. La figura 6 muestra la diferencia en la acción de las puntas de los filamentos en un cabezal de cepillo particular (6 anillos, 0.375 mm) entre condiciones húmedas y secas y cargado/descargado. La acción fuera de fase producida por la disposición de cabezal de cepillo actual es más notable cuando los filamentos del cabezal de cepillo están húmedos y cargados (situados contra la piel). La configuración/dimensiones de los filamentos en la forma de realización de las figuras 2-4 da como resultado una sensación delicada y cómoda con una limpieza eficaz de la piel, tal como se describió anteriormente. En el caso de la forma de realización de las figuras 2-4, esto se logra mediante los filamentos en los anillos de penachos externos que presentan 0.0762 mm (3 mil) de diámetro, son relativamente suaves, los penachos de filamentos del anillo intermedio son algo más rígidos a 4 mm, y siendo los filamentos del anillo interno razonablemente rígidos con 0.127 mm (5 mil) de diámetro. Los orificios en los que se insertan los filamentos presentan típicamente el mismo diámetro; sin embargo, el diámetro también puede variar algo para lograr efectos de doblado de los penachos ligeramente diferentes. Una variación de $\pm 50\%$ no es una variación de orificio de penacho poco común de la tecnología de grapado. Son posibles mayores tamaños de orificio y formas del orificio de penachos si se utiliza tecnología de fabricación de cepillos por fusión o moldeado. El factor de empaquetamiento de los filamentos en los orificios puede influir también en la rigidez, así como en la forma del orificio. El empaquetamiento es importante para mantener el número preferido de filamentos en los penachos. Los diámetros de filamentos anteriores pueden variar algo, al tiempo que se logra el mismo efecto.

La figura 5 muestra la relación fuera de fase del cabezal de cepillo de las figuras 2-4 en funcionamiento. La relación fuera de fase se muestra para las puntas de los filamentos individuales con los filamentos húmedos. El movimiento de las partes externa y central de la parte oscilante del conjunto de base de cabezal de cepillo se indica en 76 y 78, respectivamente. El movimiento de las partes central y externa del conjunto de base de cabezal de cepillo oscilante está exactamente en fase, tal como se esperaría, aunque las amplitudes del mismo son diferentes, debido a los diferentes radios de esas dos partes del conjunto de base de cabezal de cepillo. El conjunto de base de cabezal de cepillo oscila en funcionamiento mediante el sistema de accionamiento desde una posición de reposo en un extremo de la trayectoria oscilante, de vuelta a la posición de reposo, luego hasta el otro extremo de su trayectoria oscilante y finalmente de vuelta a la posición de reposo.

Con los diferentes diámetros de los filamentos en los tres grupos de anillos de penachos oscilantes, las puntas húmedas de los filamentos en los grupos de anillos de penachos intermedio y externo están fuera de fase entre sí en quizá 30°-40°, tal como se muestra mediante los diagramas 80 y 82, mientras que las puntas de los filamentos húmedos en el grupo de anillos de penachos oscilantes interno están lo suficientemente fuera de fase con los filamentos de los grupos de anillos intermedio y externo de modo que hay básicamente una contraoscilación, tal como se muestra en 84 en el diagrama. Pueden obtenerse otras relaciones fuera de fase variando el diámetro de los filamentos de manera algo diferente, pero es importante que haya una relación fuera de fase de por lo menos 15° para producir los efectos deseados.

Además de las diferencias de diámetro y del recuento de cerdas por penacho que explican la rigidez diferencial necesaria entre los filamentos para producir el movimiento fuera de fase requerido de las puntas de los filamentos, pueden variarse otras características físicas de los filamentos para producir la rigidez diferencial necesaria. Estas incluyen el material de los filamentos y la longitud individual de los filamentos. Sin embargo, las diferencias deben ser suficientes como para proporcionar una relación fuera de fase de por lo menos 15° entre uno de los grupos de anillos de penachos oscilantes y por lo menos uno de los otros grupos de anillos de penachos oscilantes para producir resultados eficaces. Como ejemplo, los filamentos en los tres grupos de anillos de penachos oscilantes, respectivamente, podrían comprender material de nailon sólido, redondo (sección transversal) (el más rígido); material de poliéster sólido y redondo; y material de poliéster hueco y redondo (el más blando) para producir el movimiento fuera de fase deseado de las puntas de las cerdas cuando están húmedas.

Otra variación se refiere a la longitud de los filamentos individuales. Puesto que se desea que las puntas de las cerdas estén sustancialmente en el mismo plano, la longitud de las cerdas individuales se logra variando la configuración del conjunto de base. Por ejemplo, en una disposición, el elemento de base presenta una configuración convexa, tal como se muestra en la figura 8. La base se muestra en 90, mostrándose los filamentos individuales en 92. En este caso, para lograr la relación fuera de fase deseada, suponiendo un diámetro de filamento de 0.1016 mm (4 mil) utilizando material de poliéster DuPont Hytrel® supersoft, la longitud aproximada del primer grupo de penachos de oscilación (interno) 93 es de 0.825 cm (0.325 pulgadas), la longitud aproximada del segundo grupo de anillos de penachos oscilantes 95 es de 0.95 cm (0.375 pulgadas) y la longitud aproximada del tercer grupo de anillos de penachos oscilantes (externo) 97 es de 1.17 cm (0.460 pulgadas). Dependiendo del efecto deseado de limpieza o exfoliación de la piel, puede lograrse un efecto de rigidez opuesto mediante una configuración de conjunto de base cóncava, mostrada en la figura 7, que comprende una base 94 y filamentos 96. También podría utilizarse una configuración de conjunto de base escalonada para las configuraciones de conjunto de base tanto cóncava como convexa.

Como variación adicional, debería entenderse que, mientras que en la forma de realización preferida hay tres grupos de anillos de penachos oscilantes, podría haber dos grupos de anillos de penachos oscilantes o más de tres, por ejemplo, cuatro o incluso seis grupos de anillos de penachos. Todavía adicionalmente, mientras que la disposición mostrada utiliza dos anillos de penachos individuales que comprenden cada grupo de anillos de penachos oscilantes, así como el grupo de anillos de penachos fijos, es posible utilizar un único anillo de penachos en uno o más de los grupos de anillos de penachos, o más de dos en otros casos. De nuevo, la disposición debe ser tal como para presentar un diferencial suficiente en la rigidez entre los filamentos en los grupos de anillos de penachos oscilantes como para producir un movimiento fuera de fase entre las puntas de los filamentos (cuando están húmedos) que comprenden cada grupo de anillos de penachos. En algunos casos, la relación fuera de fase es suficiente para producir una contrarrotación entre los filamentos en un grupo de anillos de penachos oscilantes y los filamentos en los otros grupos de anillos de penachos oscilantes.

Mientras que la disposición de las figuras 2-4 y los diámetros específicos de los filamentos divulgados producen una acción resultante que es delicada sobre la piel aunque eficaz para la limpieza de la piel, en particular la zona facial, debe entenderse que pueden utilizarse otras disposiciones de filamentos con diferentes disposiciones de rigidez para producir otros efectos sobre la piel. Por ejemplo, los filamentos podrían fabricarse más rígidos, tal como, un filamento de mayor diámetro en el grupo de anillos de penachos oscilantes externo, para proporcionar una exfoliación eficaz al tiempo que presenta todavía un movimiento de las puntas fuera de fase para una limpieza eficaz.

Por tanto, se ha divulgado una nueva disposición de cabezal de cepillo que utiliza una pluralidad de grupos de anillos de penachos oscilantes concéntricos, presentando los penachos individuales filamentos construidos o configurados para proporcionar una rigidez diferencial entre los penachos en los respectivos grupos de anillos produciendo un efecto fuera de fase y de contrarrotación uniforme de las puntas de las cerdas cuando están húmedas, dando como resultado un aumento de la eficacia del cabezal de cepillo al tiempo que se produce una sensación delicada y cómoda para la limpieza facial.

REIVINDICACIONES

1. Cabezal de cepillo (10) para su utilización en un aparato eléctrico de cepillo para la piel que incluye un sistema de accionamiento (34) que presentan un único elemento de accionamiento (38), que comprende:

un conjunto de base (28) montable en el sistema de accionamiento que presenta una única parte móvil (32) que responde a dicho único elemento de accionamiento (38) que en funcionamiento oscila hacia atrás y hacia delante a través de un ángulo seleccionado y con una frecuencia seleccionada en respuesta al sistema de accionamiento; y

en el que

por los menos un primer y segundo grupos de penachos de filamentos oscilantes (47, 49, 51) anulares concéntricos están montados sobre la única parte móvil del conjunto de base, caracterizado por que el primer y segundo grupos de penachos de filamentos oscilantes comprenden cada uno por lo menos un anillo de penachos de filamentos (52, 54, 58, 60, 68, 70), y por que los penachos de filamentos en el primer y segundo grupos de penachos de filamentos oscilantes, respectivamente, presentan una característica física que difiere suficientemente como para producir una rigidez diferencial para producir un movimiento fuera de fase de por lo menos 15° entre las puntas de los filamentos en el primer grupo de penachos de filamentos oscilantes en relación con las puntas de los filamentos en el segundo grupo de penachos de filamentos oscilantes cuando el primer y segundo grupos de penachos de filamentos están húmedos.

2. Cabezal de cepillo según la reivindicación 1, en el que el conjunto de base incluye una parte externa anular fija (30) alrededor de la única parte móvil (32) que está prevista hacia dentro, y en el que el cabezal de cepillo incluye un grupo de penachos fijo (42, 44) montados para formar un anillo anular en dicha parte externa fija.

3. Cabezal de cepillo según la reivindicación 1, en el que el movimiento fuera de fase es suficiente para producir un desplazamiento lateral relativo de 0.15 cm (0.06 pulgadas) entre las puntas de los filamentos que comprenden los grupos de penachos de filamentos oscilantes.

4. Cabezal de cepillo según la reivindicación 2, en el que el movimiento fuera de fase es de 20 a 25°.

5. Cabezal de cepillo según la reivindicación 2, en el que el movimiento fuera de fase es de por lo menos 90°.

6. Cabezal de cepillo según la reivindicación 1, que incluye un tercer grupo de penachos de filamentos oscilantes anulares concéntricos (51) montados sobre la parte móvil del conjunto de cepillo, en el que cada grupo de penachos de filamentos oscilantes incluye dos anillos anulares adyacentes de penachos de filamentos, en el que las puntas de los filamentos de un grupo de penachos de filamentos oscilan sustancialmente en sentido contrario a las puntas de los filamentos de los otros dos grupos de penachos de filamentos oscilantes.

7. Cabezal de cepillo según la reivindicación 6, en el que el primer grupo de penachos de filamentos oscilantes (47) es el grupo más externo y comprende unos filamentos con un diámetro de 0.0762 mm (3 mil), el segundo grupo de penachos de filamentos oscilantes (49) es un grupo intermedio y comprende unos filamentos con un diámetro de 4 mm y el tercer grupo de penachos de filamentos oscilantes (51) es el grupo más interno y comprende unos filamentos con un diámetro de 5 mm, y por los demás están estructurados de modo que las puntas de los filamentos en el tercer grupo oscilen en sentido contrario en relación con las puntas de los filamentos en los grupos primero y segundo.

8. Cabezal de cepillo según la reivindicación 7, en el que la longitud de los filamentos es de aproximadamente 0.95 cm (0.375 pulgadas).

9. Cabezal de cepillo según la reivindicación 7, en el que el primer grupo de penachos de filamentos oscilantes comprende aproximadamente 24 penachos y de 148 a 160 filamentos en cada anillo anular de los mismos, en el que el segundo grupo de penachos de filamentos oscilantes comprende aproximadamente 14 penachos, con entre 85 y 95 filamentos, en cada anillo anular de los mismos y en el que el tercer grupo de penachos de filamentos oscilantes comprende aproximadamente 10 penachos y de 50 a 60 filamentos en cada anillo anular de los mismos.

10. Cabezal de cepillo según la reivindicación 2, en el que un material que comprende los filamentos en los tres grupos de penachos de filamentos oscilantes es suficientemente diferente para proporcionar una rigidez diferencial dando como resultado dicho movimiento fuera de fase de las puntas de los filamentos.

11. Cabezal de cepillo según la reivindicación 6, en el que el conjunto de base (28) está configurado de modo que longitudes diferentes de filamentos entre los tres grupos sucesivos producen dicha rigidez diferencial.

12. Cabezal de cepillo según la reivindicación 11, en el que el conjunto de base presenta una configuración cóncava.

13. Cabezal de cepillo según la reivindicación 11, en el que el conjunto de base presenta una configuración convexa.
- 5 14. Cabezal de cepillo según la reivindicación 2, en el que la rigidez diferencial se debe a diferencias en por lo menos dos de las siguientes características: (1) diámetro de filamento; (2) material de filamento; y (3) longitud de filamento.
- 10 15. Cabezal de cepillo según la reivindicación 6, en el que la característica física difiere entre por lo menos dos de los tres grupos de penachos de filamentos oscilantes.

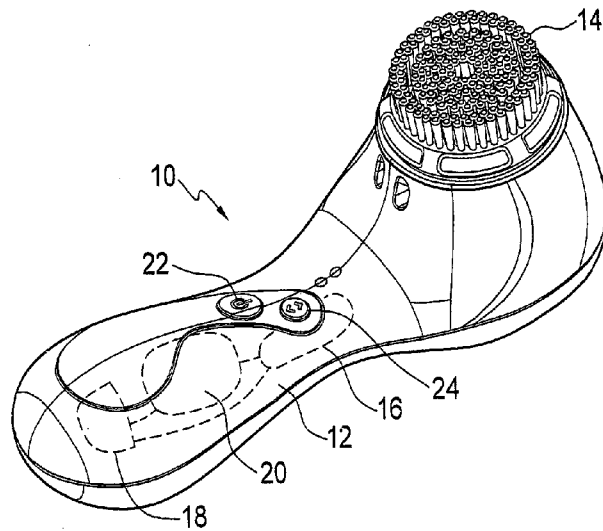


FIG. 1

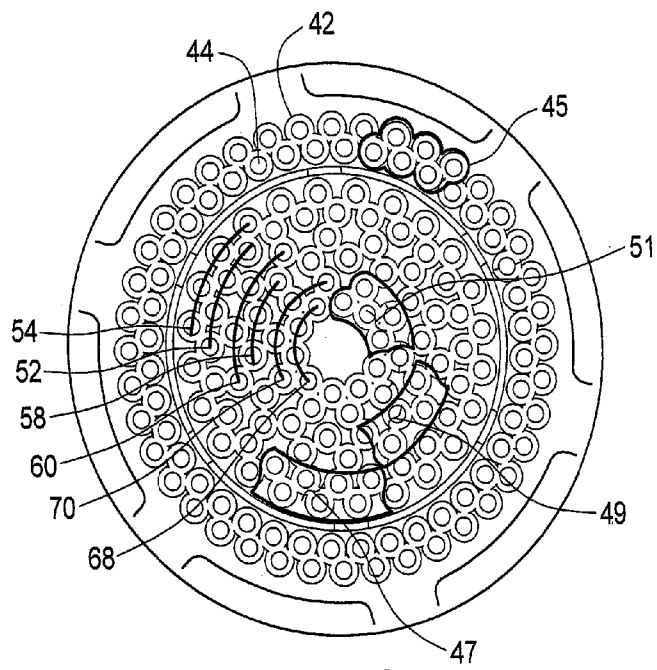


FIG. 2

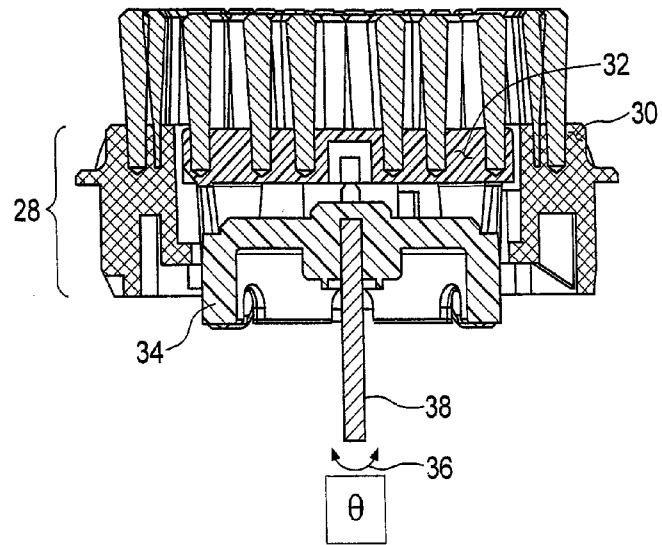


FIG. 3

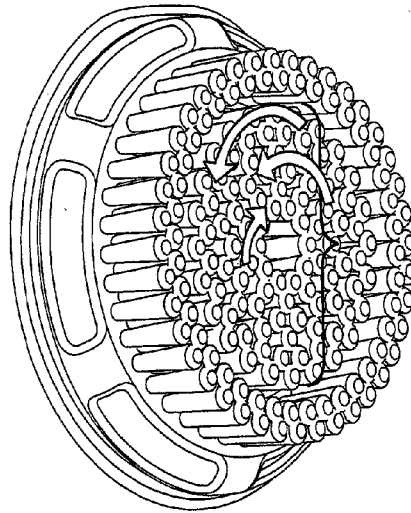


FIG. 4

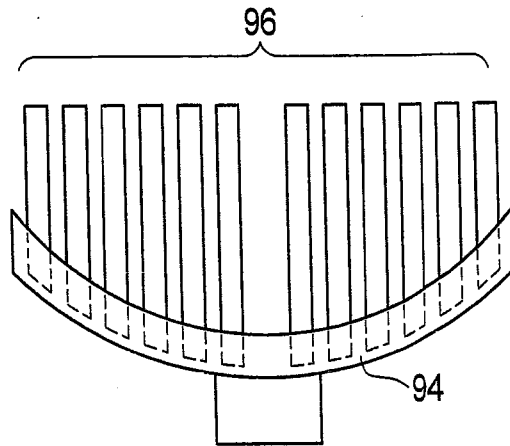


FIG. 7

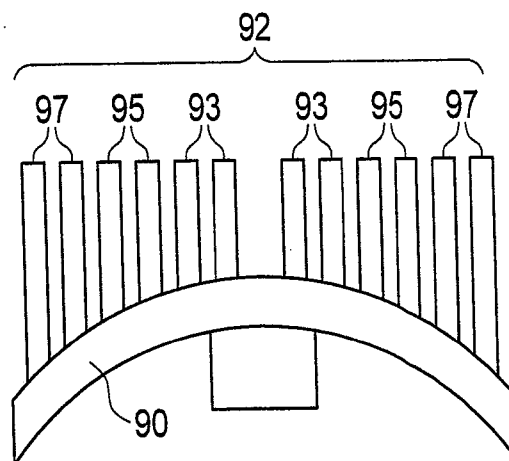


FIG. 8

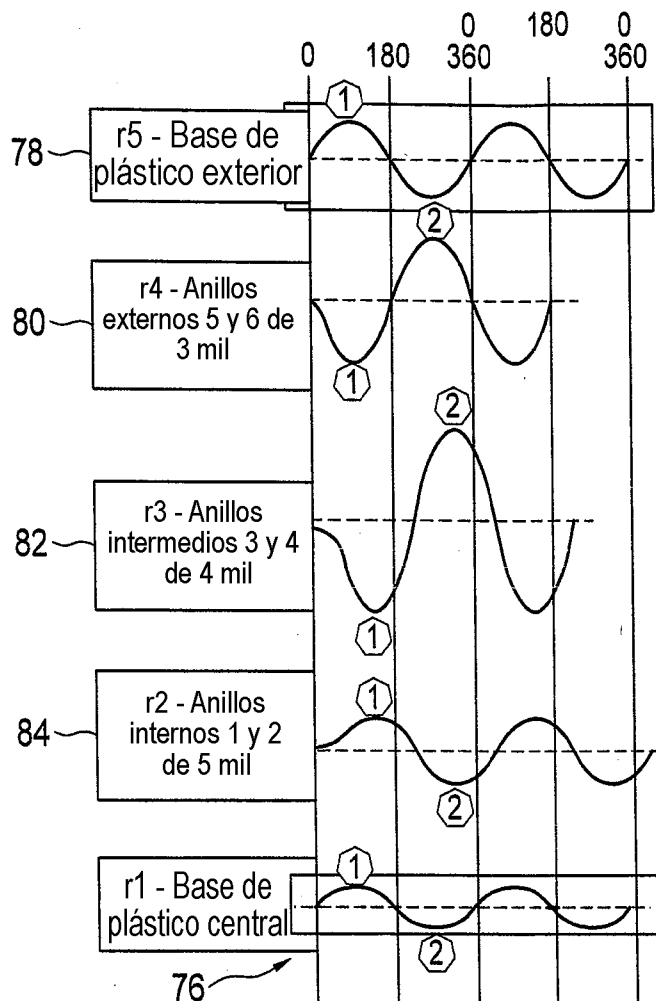


FIG. 5

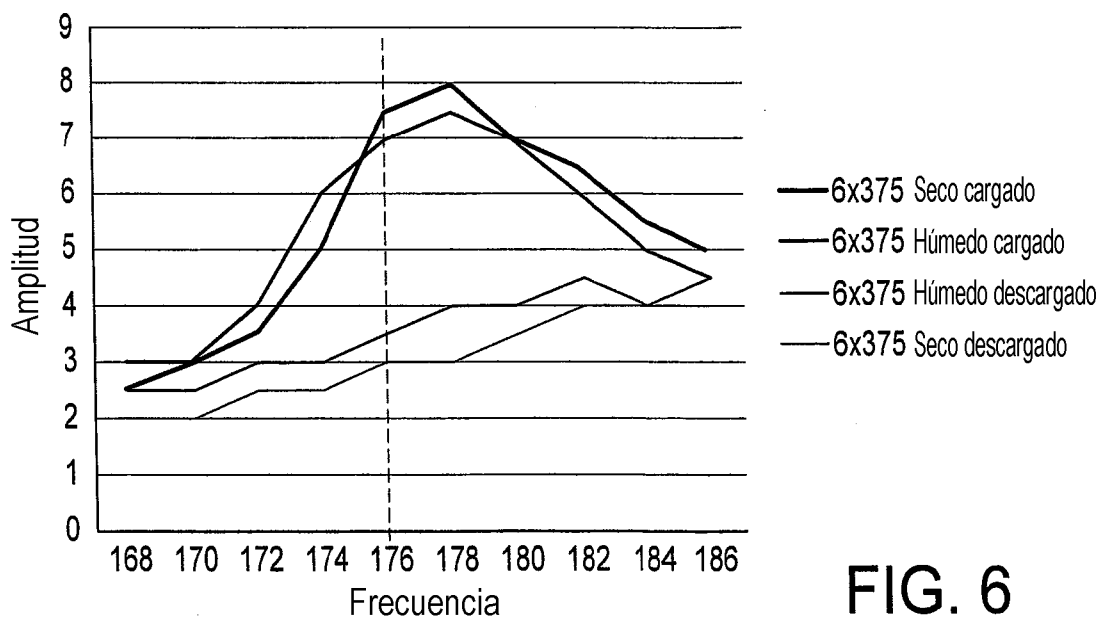


FIG. 6