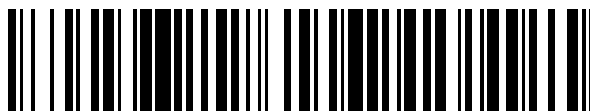


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 553**

51 Int. Cl.:

A45D 1/06 (2006.01)

A45D 2/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.09.2016** **PCT/GB2016/052848**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.03.2017** **WO17046588**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2016** **E 16777739 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019** **EP 3349611**

54 Título: **Aparato y procedimiento para secar el cabello**

30 Prioridad:

14.09.2015 GB 201516247

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.06.2020

73 Titular/es:

JEMELLA LIMITED (100.0%)
Bridgewater Place, Water Lane, Leeds
Yorkshire LS11 5BZ, GB

72 Inventor/es:

BOATENG, ERIC;
WEATHERLY, ROBERT y
LAW, MICHELLE GIN HUA

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 764 553 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

Aparato y procedimiento para secar el cabello

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a un aparato para secar el cabello de una persona (o posiblemente un animal), por ejemplo, después de lavar el cabello o como parte de un proceso de peinado. Dicho secado del cabello puede realizarse por un usuario con respecto a su propio cabello, por ejemplo, o por un estilista.

10

[0002] Como apreciarán los expertos en la técnica, las expresiones «para secar el cabello», «secado del cabello» y similares, como se usan en el presente documento, deben adoptarse para referirse a la eliminación del agua «libre» que existe en el exterior de cabello cuando está mojado. Dicha agua «libre» debe contrastarse con el agua «ligada», que existe en el interior de los cabellos individuales, y con la que se puede interactuar cuando se peina por calor el cabello. No hay ningún requisito por eliminar esta agua «libre» cuando se seca el cabello en el contexto de la presente invención, aunque, por supuesto, la eliminación de parte del agua libre también puede tener lugar durante el proceso de secado/peinado.

15

Antecedentes de la invención

20

[0003] Son bien conocidos los secadores de pelo de mano convencionales, que incorporan un ventilador motorizado eléctrico para soplar una corriente de aire frío o caliente para secar el cabello de una persona. El ventilador aspira el aire ambiente al cuerpo del secador de pelo y sopla la corriente de aire hacia el cabello para que se seque. Cuando se sopla aire caliente, típicamente se usa un elemento calefactor eléctrico, incorporado dentro del cuerpo del secador, para calentar la corriente de aire antes de que salga del secador de pelo. Opcionalmente, el secador de pelo puede estar equipado con un accesorio de boquilla concentradora para intensificar y dirigir la corriente de aire, o un accesorio de difusor para suministrar el aire más suavemente.

25

[0004] Aunque los secadores de pelo convencionales se han usado durante muchos años, los inventores han observado e identificado una serie de deficiencias, como se indica a continuación: los secadores de pelo convencionales a menudo pueden ser ruidosos, pesados y voluminosos. Además, pueden ser incómodos de usar, y puede ser difícil para un usuario (en particular, un usuario doméstico que atiende su propio cabello) lograr los resultados deseados, particularmente con respecto al peinado del cabello mientras lo seca. Por ejemplo, un secador de pelo a menudo se usará simultáneamente con un cepillo para el cabello o un peine, u otra pieza de equipo de peinado, para peinar el cabello durante el secado. El proceso de peinado puede ser, por ejemplo, alisar el cabello, o proporcionar «cuerpo y volumen» al cabello (si es necesario, precedido o seguido de la aplicación de productos de peinado tal como espuma, gel, cera, laca, etc.). Maniobrar simultáneamente un secador de pelo y un cepillo (o un peine, etc.) alrededor de la cabeza puede ser incómodo para el usuario y, a menudo, requiere un cierto grado de habilidad para lograr los resultados deseados.

30

[0005] Además, se ha descubierto que, con un flujo de aire demasiado suave, puede llevar demasiado tiempo secar el cabello. Por el contrario, con un flujo de aire demasiado potente (por ejemplo, utilizando una boquilla concentradora), se puede proporcionar un control insuficiente durante una operación de peinado.

35

[0006] Además, el uso excesivo de aire caliente puede provocar daños en el cabello, mientras que el uso de aire frío puede hacer que el proceso de secado tarde demasiado tiempo.

[0007] Por consiguiente, existe el deseo de un aparato de secado de cabello que pueda usarse para secar el cabello de una manera relativamente rápida, mientras que también facilita el peinado del cabello.

40

[0008] Además, como se ilustra en la figura 13, el uso de un secador de pelo convencional para secar el cabello puede verse obstaculizado por el cabello mojado que se adhiere para formar mechones, creando tensión superficial entre el cabello y dificultando el paso del aire del secador de pelo (por ejemplo, entre cabellos individuales) para secarlo. Es decir, los mechones de cabello mojado tienen una resistencia al flujo de aire relativamente alta, lo que impide el proceso de secado.

45

[0009] La adherencia del cabello mojado en mechones también puede dar lugar a problemas adicionales cuando el cabello se somete al aire caliente soplado por un secador de pelo convencional. En particular, el cabello en el exterior de un mechón se seca más rápido que el pelo en el interior del mechón. En consecuencia, el cabello en el exterior del mechón puede dañarse (por ejemplo, abrasarse) por el aire caliente, mientras que el cabello en el interior del mechón puede permanecer húmedo.

50

[0010] Soplar aire caliente usando un secador de pelo convencional también puede ser ineficiente con respecto al uso energético, ya que gran parte de la energía en el aire caliente se pierde en la atmósfera como calor residual. Este es particularmente el caso si el aire caliente se desvía de un mechón de cabello mojado, en lugar de permitir que

55

pase entre los pelos. Esto se ilustra en la figura 13, en la que se muestra un mechón de cabello mojado 40 en sección transversal. Un flujo incidente de aire caliente 56 es desviado por el mechón de cabello mojado 40. El agua libre (como se indica por 51 en la ampliación) se muestra en la superficie de los cabellos individuales dentro del mechón.

5 **[0011]** Además, con tal grupo, el área de superficie «activa» del cabello (es decir, el área de superficie del cabello que está expuesta al aire, y de la cual puede producirse la evaporación del agua) es relativamente pequeña en comparación con el área de superficie total de los cabellos constituyentes unidos, dando lugar de nuevo a ineficiencia en el proceso de secado.

10 **[0012]** De hecho, más generalmente, se ha descubierto que los secadores de pelo convencionales son ineficientes con respecto a la transferencia de calor y la evaporación (es decir, baja eficiencia de secado) y el consumo energético (es decir, baja eficiencia energética).

[0013] Para abordar algunos de los problemas anteriores, los secadores de pelo que soplan más aire y/o
15 generan aire a mayor presión (por ejemplo, para forzar el aire a través de mechones de cabello mojado) se han considerado como posibles soluciones, pero esto probablemente conducirá a un mayor tamaño y peso del secador de pelo, mayor ruido de funcionamiento y mayor ineficiencia.

[0014] Por lo tanto, existe el deseo de un enfoque alternativo para abordar al menos algunos de los problemas
20 anteriores.

[0015] El documento US2015/0047667 describe un aparato de peinado que comprende rodillos, que pueden ser vibratorios para ayudar a peinar el cabello y eliminar cualquier enredo.

25 Resumen de la invención

[0016] La presente invención tiene como objetivo proporcionar aparatos y procedimientos alternativos a los de los secadores de pelo de mano convencionales para secar el cabello. Las realizaciones de la invención adoptan preferentemente una forma similar a la de una plancha o moldeador de pelo de mano, que tiene un primer y segundo
30 brazos opuestos mutuamente que están acoplados por una «bisagra» y que son móviles entre sí en virtud de la bisagra. Los brazos opuestos mutuamente incorporan medios para impartir vibración al cabello mojado, sacudir el exceso de agua y promover el proceso de secado. En las realizaciones actualmente preferidas, los brazos opuestos mutuamente también funcionan como brazos de peinado con el propósito de alisar o peinar el cabello. Por lo tanto, ventajosamente, las realizaciones de la presente invención proporcionan, como un único dispositivo portátil, medios
35 tanto para secar como para peinar el cabello, que es fácil de usar y menos incómodo que manipular un secador de pelo convencional alrededor de la cabeza simultáneamente con un cepillo, peine u otra pieza de equipo de estilismo.

[0017] Más particularmente, la vibración impartida en el cabello puede ser de una amplitud y frecuencia suficiente para hacer que los cabellos, que se han agrupado cuando están húmedos, se muevan y se separen (por
40 ejemplo, rompiendo la tensión superficial entre los cabellos húmedos adyacentes), aumentando así el área de superficie total del cabello mojado expuesto al aire, y permitiendo que el aire pase entre el cabello.

[0018] Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para secar el cabello como se describe en la reivindicación 1.

45 **[0019]** Como resultado de este movimiento y separación de las fibras capilares húmedas, en virtud de la vibración impartida, se aumenta el área de superficie total del cabello mojado expuesto al aire, y el aire puede pasar entre las fibras capilares, promoviendo así la evaporación del agua de la superficie de las fibras capilares. Como resultado, puede ser posible, por ejemplo, secar el cabello más rápido o con menos energía de lo que sería el caso.
50 Además, según las realizaciones actualmente preferidas, y como se ha mencionado anteriormente, los brazos también se pueden usar para moldear el cabello, proporcionando así un dispositivo de doble propósito para secar y moldear el cabello de manera sustancialmente simultánea.

[0020] Los medios para impartir vibración están configurados para impartir vibración a una frecuencia y
55 amplitud suficientes para romper la tensión superficial entre las fibras capilares húmedas adyacentes, y así hacer que los cabellos, que se han agrupado dentro de dicho largo de cabello, se muevan y se separen.

[0021] El aparato también puede incluir medios para aplicar un producto capilar sobre el cabello antes o mientras se hace vibrar por el medio vibratorio. La vibración aplicada al cabello ayuda a dispersar el producto capilar
60 por el cabello. Tal producto puede ser gel para el cabello, o similares, para mantener el estilo del cabello una vez fijado o puede ser un producto de protección para el cabello que protege el cabello de, por ejemplo, daños por calor. Opcionalmente, los medios para aplicar un producto capilar pueden incluir medios para atomizar el producto capilar, tal como una boquilla de aerosol, para proporcionar una distribución fina y uniforme del producto capilar sobre las fibras capilares tratadas por el aparato.

65

[0022] Los medios para impartir vibración pueden comprender uno o más elementos mecánicos que imparten vibración montados en el al menos un brazo y configurados para moverse con respecto a el al menos un brazo para impartir la vibración a dicho largo de cabello. El movimiento de los elementos que imparten vibración puede ser un movimiento alternativo o un movimiento giratorio.

[0023] El aparato puede comprender además medios para soplar o aspirar aire a través de dicho largo de cabello. Un ejemplo de tales medios para soplar o aspirar aire es un ventilador. Tal flujo de aire promueve además la evaporación del agua de la superficie de las fibras capilares. El aparato puede comprender además medios para calentar dicho aire, tal como uno o más elementos calefactores, y también puede comprender medios para controlar el calentamiento que se aplica por los elementos calefactores.

[0024] El primer y segundo brazos, cuando están en la configuración cerrada, definen una cámara a través de la cual, durante el uso, pasa el cabello, y dentro de la cual los medios para impartir vibración actúan sobre el cabello. El término «cámara», como se usa en el presente documento, debe interpretarse de manera amplia, para abarcar cámaras que están parcialmente abiertas en al menos un lado, así como las que están encerradas.

[0025] Además, los medios para soplar o aspirar aire pueden estar dispuestos para soplar o aspirar aire a través de dicha cámara. Por lo tanto, la cámara funciona como una cámara impelente, dirigiendo el flujo de aire a través (y alrededor) del cabello en la misma.

[0026] El aparato puede comprender además una o más placas dispuestas en el primer y segundo brazos, estando la placa o placas dispuestas para entrar en contacto con el cabello cuando el primer y segundo brazos están en la configuración cerrada.

[0027] Por ejemplo, el aparato puede comprender placas mutuamente opuestas dispuestas en el primer y segundo brazos, estando las placas mutuamente opuestas dispuestas para que se junten cuando el primer y segundo brazos estén en la configuración cerrada, y se intercale entre las mismas el cabello mojado en uso. Dichas placas mutuamente opuestas pueden realizar ventajosamente un efecto «exprimidor» sobre el cabello mojado que se estira entre las placas durante el uso, eliminando así el exceso de agua libre del cabello. Usualmente, los medios para vibrar se proporcionan por separado de estas placas mutuamente opuestas.

[0028] Además, la primera y segunda placas pueden estar dispuestas en el primer brazo, y la primera y segunda placas opuestas respectivas pueden estar dispuestas en el segundo brazo. Al proporcionar la primera y segunda placas en cada brazo, el aparato se puede usar de cualquier manera a medida que se mueve a lo largo de una longitud de cabello. Además, al proporcionar un hueco entre la primera y segunda placas, se puede proporcionar un espacio en el que el cabello puede vibrar.

[0029] En una realización, uno del primer y segundo brazos se bifurca para formar dos subregiones, estando la primera placa de ese brazo dispuesta en una de las subregiones, y estando la segunda placa de ese brazo dispuesta en la otra de las subregiones. Los medios para impartir vibración pueden situarse en el hueco entre estas subregiones.

[0030] Más en general, las placas pueden incorporarse en las paredes de la cámara formada cuando el primer y segundo brazos están en la configuración cerrada. Por consiguiente, las placas pueden definir los puntos de contacto entre el cabello y la cámara en uso.

[0031] Al menos una de dichas placas puede comprender medios para aplicar calor a dicho largo de cabello en uso, cuando el primer y segundo brazos están en la configuración cerrada. Dichos medios para aplicar calor pueden comprender, por ejemplo, un elemento calefactor dispuesto dentro o debajo de la placa respectiva, haciendo así que la placa funcione como una placa calefactora. Ambas placas en un par de placas mutuamente opuestas pueden calentarse. Como alternativa, solo una puede calentarse (y la otra puede ser, por ejemplo, «simulada» o pasiva, extrayendo calor de la placa que se calienta, cuando las placas se juntan).

[0032] La aplicación de calor de dichas placas calefactoras promueve el secado del cabello y también puede usarse para moldear el cabello. El calor de las placas calefactoras también se puede usar para calentar la cámara, aunque opcionalmente se pueden proporcionar medios separados para calentar la cámara, dispuestos en o dentro de las paredes de la cámara.

[0033] Opcionalmente, el aparato puede comprender además un sensor de humedad y/o temperatura dispuesto para detectar, durante el uso, el nivel de humedad o temperatura del cabello, y medios de control (por ejemplo, un microprocesador programado adecuadamente) configurado para ajustarse, dependiendo del nivel de humedad detectado del cabello o la temperatura del cabello, uno o más de: la velocidad con la que se sopla o se aspira el aire a través de la cámara, la temperatura a la que se calienta dicho aire, la temperatura de dichas al menos una de dichas placas, y/o la temperatura a la que se calienta la cámara. Por lo tanto, a medida que disminuye el nivel de humedad del cabello, la temperatura aplicada y/o el flujo de aire pueden reducirse ventajosamente, ahorrando así energía y evitando la posibilidad de dañar el cabello.

[0034] En una realización, se proporcionan sensores de temperatura en la entrada del cabello y en la salida del cabello, y el controlador usa la diferencia de temperatura detectada entre la entrada y la salida para determinar la orientación en la que el usuario sostiene el dispositivo cuando está en uso. Este conocimiento también se puede utilizar para controlar el calentamiento aplicado en la entrada del cabello y en la salida del cabello. Por ejemplo, se pueden aplicar temperaturas más altas en la salida para permitir un mejor moldeado del cabello del usuario.

[0035] Además opcionalmente, el aparato puede comprender además un sensor dispuesto para medir, durante el uso, la amplitud de movimiento del cabello debido a la vibración impartida, y medios de control configurados para ajustar la frecuencia y/o la amplitud de la vibración impartida para maximizar sustancialmente, o alcanzar un nivel predeterminado, de la amplitud de movimiento medida del cabello, por ejemplo, ajustando la frecuencia de la vibración impartida a una frecuencia igual o cercana a la frecuencia de resonancia del cabello (que puede variar con el tiempo o debido a otros factores tales como las características físicas del cabello del usuario). Al operar en o cerca de la frecuencia de resonancia del cabello, esto aumenta la cantidad de movimiento del cabello obtenido para una amplitud dada de vibración impartida y, por lo tanto, aumenta la eficiencia del proceso de eliminación de agua.

[0036] Los medios para impartir vibración pueden adoptar una diversidad de formas posibles.

[0037] Por ejemplo, los medios para impartir vibración pueden comprender uno o más elementos vibratorios o giratorios dispuestos para encontrar en contacto con el cabello en uso.

[0038] El o cada elemento vibratorio o giratorio puede comprender, por ejemplo, una placa vibratoria o giratoria.

[0039] Según ciertas realizaciones, tal placa vibratoria o giratoria se extiende preferentemente lejos de la superficie de al menos uno del primer y segundo brazos y se dispone de tal manera que el borde de la placa vibratoria o giratoria entre en contacto con el cabello en uso. La o cada placa vibratoria o giratoria está preferentemente orientada longitudinalmente (es decir, a lo largo de su longitud) con respecto a la cámara.

[0040] En una realización, se puede disponer una única placa vibratoria o giratoria sustancialmente a lo largo del punto medio de uno del primer y segundo brazos.

[0041] En otra realización, la primera y segunda placas vibratorias pueden estar dispuestas respectivamente en el primer y segundo brazos. La primera y segunda placas vibratorias se accionan preferentemente en sincronismo entre sí, de modo que una placa se aleja de su brazo respectivo mientras que la otra placa se mueve hacia su brazo respectivo, y viceversa. La primera y segunda placas vibratorias pueden disponerse, por ejemplo, respectivamente a lo largo sustancialmente del punto medio del primer y segundo brazos. Como alternativa, la primera placa vibratoria puede estar dispuesta hacia un lado del primer brazo, y la segunda placa vibratoria puede estar dispuesta hacia el otro lado del segundo brazo.

[0042] Opcionalmente, la superficie de la o cada placa vibratoria o giratoria que está en contacto con el cabello en uso puede tener un perfil no plano configurado de modo que los cabellos que entran en contacto con la placa se alejen de la placa en una dirección que no es paralela a la dirección del movimiento vibratorio de la placa. A su vez, esto puede promover el movimiento y la separación de los cabellos húmedos agrupados.

[0043] En una realización alternativa, el o cada elemento vibratorio puede comprender una de las placas (calentadas o no) que se acercan cuando el primer y segundo brazos están en la configuración cerrada.

[0044] En otras realizaciones, el o cada elemento vibratorio o giratorio puede comprender algún otro artículo mecánico tal como una leva, un disco excéntrico o una varilla que está dispuesta para entrar en contacto con el cabello directamente en uso, para impartir vibraciones directamente al cabello.

[0045] El o cada elemento vibratorio o giratorio puede accionarse de una diversidad de formas posibles. Por ejemplo, un motor puede estar dispuesto para impulsar el o cada elemento vibratorio o giratorio. En realizaciones que tienen un ventilador, dicho motor también puede disponerse para accionar el ventilador. El motor puede accionar directamente el elemento vibratorio o giratorio a través de un eje del motor o el elemento vibratorio o giratorio puede accionarse indirectamente usando, por ejemplo, un impulsor flexible para conectarse al motor.

[0046] Además, se puede proporcionar un disco excéntrico o leva, que se acciona por el motor, para accionar el o cada elemento vibratorio o giratorio. Como alternativa, se puede utilizar una disposición de accionamiento helicoidal, o un cigüeñal y una biela, accionados por el motor.

[0047] En otras realizaciones que tienen un ventilador, el ventilador puede tener un motor separado del que está dispuesto para accionar el o cada elemento vibratorio o giratorio.

[0048] En lugar de usar un motor, se puede disponer un solenoide alternativo para accionar el o cada elemento

vibratorio o giratorio.

[0049] En ciertas realizaciones, los medios para impartir vibración pueden accionarse a una frecuencia en el intervalo de 10 Hz a 1 kHz. Por ejemplo, los medios para impartir vibración pueden accionarse a una frecuencia en el intervalo de 20 Hz a 60 Hz, y más particularmente a una frecuencia en el intervalo de 40 Hz a 50 Hz. La frecuencia óptima también depende del largo del cabello (la longitud de la trayectoria) que se hace vibrar por el aparato. Típicamente, esto debería estar dentro de 10 mm y 80 mm, e idealmente cuando los medios para impartir vibración operan a una frecuencia en el intervalo de 40 Hz a 50 Hz, la longitud de la trayectoria es preferentemente entre 15 mm y 30 mm.

[0050] En otras realizaciones preferidas, los medios para impartir vibración pueden accionarse a una frecuencia en el intervalo de 10 Hz a 1 kHz, preferentemente a una frecuencia en el intervalo de 40 Hz a 100 Hz, y más preferentemente a una frecuencia en el intervalo de 60 Hz a 80 Hz.

[0051] En ciertas realizaciones, los medios para impartir vibración pueden accionarse con una amplitud de vibración en el intervalo de 0,5 mm a 20 mm. Por ejemplo, los medios para impartir vibración pueden accionarse con una amplitud de vibración en el intervalo de 0,5 mm a 10 mm, y más particularmente con una amplitud de vibración en el intervalo de 2,5 mm a 5 mm.

[0052] Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para secar el cabello, que comprende: un primer y segundo brazos opuestos mutuamente adaptados para moverse entre una configuración abierta para recibir un largo de cabello mojado entre los mismos, y una configuración cerrada adyacente al cabello; y al menos un elemento dispuesto en al menos uno de dichos brazos, estando configurado dicho elemento para impartir vibración a dicho largo de cabello en uso, para mover y separar las fibras capilares para mejorar el secado del cabello.

[0053] Según un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para secar el cabello que comprende usar un aparato según el primer y segundo aspecto para impartir vibración a un largo de cabello mojado que se encuentra dentro del aparato, siendo la vibración tal como para hacer que las fibras capilares dentro de dicho largo de cabello mojado se muevan y se separen entre sí.

[0054] El procedimiento puede comprender además usar el aparato para moldear el cabello sustancialmente de forma simultánea con el secado del cabello.

Breve descripción de los dibujos

[0055] Ahora se describirán realizaciones de la invención, solo a modo de ejemplo, y con referencia a los dibujos, en los que:

la figura 1 ilustra un dispositivo combinado de secador/moldeador (mostrado esquemáticamente en vista en planta, y en sección transversal), incorporando el secador/moldeador una placa vibratoria para impartir vibración al cabello mojado, junto con una cámara impelente calentada, placas calefactoras y un ventilador;

la figura 2 muestra (como la figura 2a) una ampliación de la vista en sección transversal del dispositivo de secador/moldeador de la figura 1, junto con (como la figura 2b) un gráfico esquemático que ilustra el proceso de secado a medida que el cabello pasa a través del dispositivo, incluyendo variaciones en la temperatura del cabello y la cantidad de agua libre con la posición, y los mecanismos predominantes de transferencia de calor/eliminación de agua en cada fase;

la figura 3 ilustra el calentamiento por conducción del cabello a medida que pasa entre dos superficies (placas), al menos una de las cuales está caliente, y un efecto exprimidor asociado que ayuda a eliminar el exceso de agua del cabello;

la figura 4a es un diagrama esquemático en sección transversal que ilustra la acción de la vibración en la redistribución de agua dentro de un mechón de cabello mojado;

la figura 4b es un diagrama esquemático en sección transversal que ilustra los efectos del flujo de aire y la vibración en el secado del mechón de cabello mojado de la figura 4a;

la figura 5 es un diagrama esquemático en sección transversal que ilustra el secado del cabello que se hace vibrar dentro de una cámara impelente calentada por conducción;

la figura 6 muestra (como la figura 6a) la ampliación de la figura 2a de la vista en sección transversal del dispositivo de la figura 1, junto con (como la figura 6b) un gráfico esquemático que ilustra la respuesta vibratoria del cabello a medida que pasa a través del secador/moldeador, y también la variación en la velocidad del flujo de aire con la posición;

la figura 7a ilustra un segundo dispositivo combinado de secador/moldeador (mostrado esquemáticamente en vista en planta, y en sección transversal), incorporando el secador/moldeador un par de placas vibratorias para impartir vibración al cabello mojado, junto con una cámara impelente calentada, placas calefactoras y un ventilador;

la figura 7b es una ampliación de la vista en sección transversal del dispositivo de secador/moldeador de la figura 7a;

la figura 8 es una sección transversal de un tercer dispositivo combinado de secador/moldeador de cabello, similar

al segundo dispositivo mostrado en la figura 7a pero teniendo las placas calefactoras movimiento giratorio para mover el cabello dentro de la cámara;

la figura 9a es una vista lateral de una primera técnica posible para impartir vibración al cabello;

la figura 9b es una vista lateral de una segunda técnica posible para impartir vibración al cabello;

5 las figuras 10a y 10b muestran vistas en sección transversal de posibles geometrías de una placa vibratoria para impartir vibración al cabello;

las figuras 11a y 11b muestran vistas en sección transversal de disposiciones alternativas para impartir vibración al cabello;

10 la figura 12 ilustra un ejemplo de un circuito de control para controlar una combinación de secador/moldeador de cabello, que muestra elementos opcionales para proporcionar control de retroalimentación de temperatura y vibración;

la figura 13 es un diagrama esquemático en sección transversal para ilustrar (a modo de antecedentes) los problemas asociados con el secado de un mechón de cabello mojado usando aire caliente; y

15 la figura 14 ilustra esquemáticamente en sección transversal un secador/moldeador alternativo que tiene salidas de aire para permitir que el aire extraído o soplado a través del dispositivo se dirija hacia las raíces del cabello del usuario durante el uso.

[0056] En las figuras, los elementos similares se indican mediante números de referencia similares en todo el documento.

20 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

[0057] Las presentes realizaciones representan las mejores formas conocidas por los Solicitantes de poner en práctica la invención. Sin embargo, no son las únicas formas en que esto se puede lograr.

25 Descripción general del dispositivo combinado de secador/moldeador de cabello

[0058] Las presentes realizaciones proporcionan ejemplos de dispositivos de mano todo en uno que pueden usarse para secar el cabello de una manera relativamente rápida y fácil, mientras que opcionalmente también facilitan el moldeado del cabello (por ejemplo, para añadir «cuerpo y volumen» al cabello), o para alisarlo). En cada caso, el dispositivo incorpora medios para impartir vibración al cabello mojado, siendo la amplitud y frecuencia de las vibraciones suficientes para deshacerse de al menos parte del exceso de agua del cabello y hacer que las fibras capilares, que se han aglomerado cuando está mojado, se muevan y se separen, aumentando así la superficie total del cabello mojado expuesto al aire, y permitiendo que el aire pase entre las fibras capilares, promoviendo así la evaporación del agua de la superficie de los cabellos.

[0059] Mientras que las siguientes realizaciones incluyen un ventilador u otros medios para generar un flujo de aire, se pueden realizar realizaciones alternativas en las que no se proporciona un ventilador u otros medios para generar un flujo de aire, sino que se basan en la vibración impartida al cabello para hacer que el cabello se seque.

[0060] Además, aunque las siguientes realizaciones incluyen medios para aplicar calor al cabello, para promover el secado, se pueden realizar realizaciones alternativas en las que no se aplica calor al cabello, sino que se basan en la vibración impartida al cabello para hacer que el cabello se seque.

45 [0061] De hecho, dado que la vibración se usa para promover la eliminación del agua del cabello, en comparación con los secadores de pelo convencionales, se requiere menos calor (o incluso nada), mejorando así la eficiencia del dispositivo y eliminando, o al menos reduciendo, la probabilidad de daño por calor al cabello.

[0062] Las siguientes realizaciones actualmente preferidas, sin embargo, usan una combinación de tres principios para proporcionar un rendimiento de secado mejorado, concretamente, calentamiento por conducción, vibración y calentamiento por convección, como se indica a continuación:

55 Calentamiento por conducción: para eliminar el exceso de agua mediante un efecto «exprimidor» y aplicar una distribución de calor uniforme a través de la sección de cabello para excitar las moléculas de agua (como se analiza con mayor detalle a continuación con referencia a las figuras 2b y 3).

60 Vibración: para romper la tensión superficial en los mechones de cabello húmedo y mejorar el secado por evaporación. Los inventores han encontrado que proporcionar al aparato medios para impartir vibración al cabello mojado, para mover y separar las fibras capilares, es eficaz para aumentar el área de superficie activa del cabello (es decir, el área de superficie del cabello que está expuesta al aire, y desde la cual puede tener lugar la evaporación del agua). En consecuencia, esto elimina la necesidad de un flujo de aire a mayor presión y/o un flujo de aire de mayor volumen para lograr un rendimiento de secado mejorado.

65 Calentamiento por convección: para proporcionar un flujo de aire dentro del dispositivo y más allá del cabello, para mejorar la evaporación del agua, y para canalizar el agua y el vapor de agua lejos del cabello y fuera del dispositivo.

Primera realización ejemplar

[0063] La figura 1 ilustra (esquemáticamente en una vista en planta y en sección transversal) una primera realización de un dispositivo combinado de secador/moldeador 10. La figura 2a es una ampliación de la vista en sección transversal mostrada en la figura 1. El dispositivo 10 incluye una placa vibratoria 20 para impartir vibración al cabello mojado, siendo las vibraciones a una frecuencia y amplitud suficientes para hacer que los cabellos, que se han agrupado cuando están mojados, se muevan y se separen. El dispositivo 10 incluye una cámara impelente calentada 22, placas calefactoras 24a-d (cada una de las cuales opcionalmente puede estar dotada de un peine o cerdas a un lado, para facilitar el peinado), y un ventilador 26 para suministrar un flujo de aire 32 hacia el cabello 40 a secar.

[0064] Con más detalle, el dispositivo de secador/moldeador 10 comprende un primer y un segundo brazos opuestos mutuamente 12, 14, dispuestos de manera muy similar a los brazos de un moldeador de cabello de mano. El primer brazo 12 y el segundo brazo 14 (que es sustancialmente paralelo al primer brazo, eficazmente «encima» del primer brazo, y no se muestra en la figura 1) están acoplados entre sí por una bisagra 18, en virtud de lo cual el primer y segundo brazos 12, 14 son móviles uno con respecto al otro. Por lo tanto, el primer y segundo brazos 12, 14 pueden juntarse, en una configuración cerrada, o separarse, en una configuración abierta, por un usuario en uso.

[0065] La bisagra 18 puede incorporar cualquier medio adecuado para permitir que el primer y segundo brazos 12, 14 se muevan uno con respecto al otro.

[0066] La bisagra 18 también incorpora medios de resorte configurados para sesgar el primer y segundo brazos 12, 14 en la configuración abierta, de modo que se requiere que el usuario aplique presión a los brazos para cerrarlos juntos (superando el efecto de los medios de resorte), y de modo que los brazos 12, 14 se abran automáticamente, bajo el efecto de los medios de resorte, una vez que se elimina la presión. Por ejemplo, la bisagra 18 puede incorporar una ballesta o un resorte en espiral.

[0067] La bisagra 18 y los medios de resorte pueden ser uno y el mismo. Por ejemplo, los propios medios de resorte pueden usarse para acoplar juntos el primer y segundo brazos 12, 14, evitando así la necesidad de proporcionar una bisagra mecánica separada y simplificando la construcción general del dispositivo. Además, el primer y segundo brazos 12, 14 pueden formarse de manera unitaria (por ejemplo, a partir de un material plástico) con una parte media en forma de «U» prevista entre el primer y segundo brazos, pudiendo la parte media en forma de «U» flexionarse elásticamente para permitir la apertura y cierre del primer y segundo brazos 12, 14.

[0068] El primer brazo 12 se ensancha en el extremo distal del dispositivo 10 (es decir, distal de la bisagra 18) para proporcionar una superficie que actúa como la superficie «inferior» de la cámara impelente 22. En efecto, la cámara impelente 22 se forma en uso por los extremos distales del primer y segundo brazos 12, 14 que se juntan, es decir, cuando se lleva a la configuración cerrada. En la realización ilustrada, la superficie «inferior» de la cámara impelente 22 (como se proporciona por el primer brazo 12) es curvada, de una manera que corresponde ampliamente a la forma de la mitad inferior del ventilador 26. Por lo tanto, el flujo de aire generado por el ventilador 26 puede fluir directamente a través de la cámara impelente 22. La primera y segunda placas calefactoras 24a, 24c se proporcionan a cada lado de la cámara impelente 22 en el primer brazo 12. Cada una de las placas calefactoras 24a, 24c está dotada de un respectivo elemento de calentamiento eléctrico 25a, 25c, que son operables para hacer que las respectivas placas calefactoras 24a, 24c se calienten.

[0069] Con referencia particular a la figura 2a, el segundo brazo se bifurca por encima de la región ensanchada del primer brazo 12, para formar las subregiones 14a y 14b del segundo brazo. Las subregiones 14a y 14b del segundo brazo están sustancialmente en simetría especular entre sí, y están dotadas respectivamente de una primera y segunda placas calefactoras 24b, 24d, cada una de las cuales tiene un elemento de calentamiento eléctrico respectivo 25b, 25d operativo para aplicar calor a las respectivas placas calefactoras 24b, 24d. Debido a la disposición simétrica del dispositivo 10, durante el uso, el cabello se puede estirar a través del dispositivo 10 con el dispositivo en ambos sentidos (es decir, precediendo la subregión 14b a la subregión 14a, o precediendo la subregión 14a a la subregión 14b). Simplemente a modo de ejemplo, el dispositivo 10 en la figura 2a (y en las figuras posteriores) se representa con una dirección de movimiento M de derecha a izquierda, es decir, precediendo la subregión 14a a la subregión 14b, aunque puede usarse alternativamente en la dirección opuesta.

[0070] Las subregiones 14a y 14b del segundo brazo, y la primera y segunda placas calefactoras 24b, 24d en las mismas ellas, se disponen de tal manera que, cuando el dispositivo 10 está en la configuración cerrada, la primera y segunda placas calefactoras 24b, 24d entran en contacto con la primera y segunda placas calefactoras 24a, 24c del primer brazo 12. Preferentemente, las placas calefactoras 24a, 24b, 24c, 24d están hechas de un material que tiene una conductividad térmica relativamente alta.

[0071] Un ventilador 26 está montado en el primer brazo 12 y es accionado por un motor eléctrico 28. El ventilador 26 aspira aire del entorno circundante, por ejemplo, a través de las entradas 30, y suministra un flujo de aire 32 a través de la cámara impelente caliente 22, alrededor y a través del cabello a secar. El ventilador 26 puede soplar

(como se ilustra) o aspirar el aire a través de la cámara impelente 22.

[0072] En el caso de un flujo de aire 32 soplado por el ventilador 26, como se ilustra, el flujo de aire 32 puede calentarse por uno o más elementos calefactores 27 dispuestos proximales al ventilador. Como alternativamente, en el caso de un flujo de aire aspirado por el ventilador, se pueden proporcionar elementos calefactores en el extremo distal de la cámara impelente 22 desde el ventilador 26, para calentar el aire cuando entra en la cámara impelente 22. Sin embargo, hacer que el ventilador sople aire a través de la cámara impelente, como se ilustra, se considera preferible a tener que aspirar aire a través de la cámara impelente, ya que soplar el aire permite que el agua extraída del cabello sea expulsada más fácilmente del dispositivo, a pesar del extremo abierto de la cámara impelente 22 distal del ventilador 26. También permite que el elemento o elementos calefactores 27 se monten dentro del cuerpo del dispositivo, cerca del ventilador 26, como se ilustra, lo que es más seguro desde el punto de vista del usuario que tener los elementos calefactores montados en el extremo abierto de la cámara de la cámara impelente 22, distal del ventilador.

[0073] Las placas calefactoras 24a-d sirven para varios propósitos durante el uso del dispositivo 10. En primer lugar, con el usuario intercalando un largo de cabello mojado 40 entre las placas opuestas 24a y 24b y entre las placas opuestas 24c y 24d (es decir, transversalmente a través de la cámara impelente 22, con el primer y segundo brazos 12, 14 en la configuración cerrada), y aspirando el dispositivo a lo largo de la longitud del cabello mojado 40 (por ejemplo, en la dirección M, normalmente lejos del cuero cabelludo del usuario), las placas calefactoras 24a-d someten el cabello mojado 40 a un efecto exprimidor, eliminando el exceso de agua libre, y también calientan el cabello 40 para promover la posterior evaporación del agua. En segundo lugar, el calentamiento proporcionado por las placas calefactoras 24a-d hace que las paredes de la cámara impelente 22 se calienten (por conducción térmica), y también ayuda a mantener la temperatura del flujo de aire 32 suministrado a través de la cámara impelente 22 por el ventilador 26. (Sin embargo, en realizaciones alternativas, la cámara impelente puede estar dotada de sus propios elementos de calentamiento). En tercer lugar, las placas calefactoras 24a-d pueden usarse para peinar el cabello una vez seco, realizándose el peinado de manera eficaz como parte integral continuación del proceso de secado.

[0074] Las placas calefactoras 24a-d se configuran preferentemente como placas flotantes con resortes que tienen una baja tasa de elasticidad o rigidez, dando así un buen control de la tensión del cabello.

[0075] El primer brazo 12 también incluye una placa vibratoria 20 que está dispuesta longitudinalmente con respecto a la longitud de la cámara impelente 22 (es decir, longitudinalmente con respecto a la cámara impelente 22, sustancialmente en ángulo recto con respecto a la longitud del cabello 40 que pasa transversalmente a través de la cámara impelente 22 en uso). Además, la placa vibratoria 20 se extiende hacia arriba desde la superficie de la cámara impelente 22, hasta tal punto que el borde superior de la placa 20 entra en contacto con la longitud transversal del cabello 40 en uso, y está configurada para vibrar de «arriba a abajo» de manera oscilante, es decir, exhibiendo un movimiento alternativo, impartiendo así vibración al cabello 40.

[0076] En esta realización, el movimiento de la placa vibratoria 20 se acciona por un eje 34 acoplado al ventilador 26, y por lo tanto, se acciona por el mismo motor eléctrico 28 que el ventilador 26. Como apreciarán los expertos en la técnica, existen varias técnicas mecánicas para lograr el movimiento alternativo de la placa vibratoria 20 a partir del movimiento giratorio del eje 34, por ejemplo, a través del uso de un disco excéntrico o leva 35 (como se ilustra en la figura 2a), por ejemplo, junto con un resorte o un seguidor de levas; o usando un cigüeñal y una biela, etc.

[0077] La placa vibratoria 20 proporciona medios para impartir vibración a un largo de cabello húmedo agrupado 40 en uso, haciendo que el largo del cabello se mueva rápida y repetidamente entre las posiciones 40 y 40' como se muestra en la figura 2a, y causando así las fibras capilares se separen (por ejemplo, como resultado de romper la tensión superficial entre los cabellos húmedos adyacentes). Esto da como resultado rápidamente un aumento en el área de superficie «activa» del cabello (es decir, el área de superficie del cabello que está expuesta al aire, y desde la cual puede tener lugar la evaporación del agua), permitiendo así que el aire pase entre los cabellos, y promoviendo la evaporación del agua de la superficie de los cabellos.

[0078] El circuito eléctrico y electrónico del dispositivo 10 está alojado dentro del primer y segundo brazos (aunque predominantemente dentro del primer brazo 12). En el ejemplo ilustrado, se proporciona un conjunto de placa de circuitos impresos (PCBA) 36 dentro del primer brazo 12. Se proporciona energía eléctrica al dispositivo 10 por medio de una fuente de alimentación 38 ubicada en el extremo 16 del dispositivo próximo a la bisagra 18. En la realización actualmente preferida, la fuente de alimentación 38 es una fuente de alimentación de CA. Sin embargo, en una realización alternativa, la fuente de alimentación 38 puede comprender una o más baterías o celdas de CC (que pueden ser recargables, por ejemplo, desde la red eléctrica o una fuente de CC a través de un cable de carga), permitiendo así que el dispositivo 10 sea un producto inalámbrico.

[0079] Como apreciarán los expertos en la técnica, se puede proporcionar un interruptor (no ilustrado) en el dispositivo 10 para permitir que se encienda o apague, junto con una luz indicadora (no ilustrada) para mostrar si la alimentación está encendida. Un generador de sonido (no ilustrado) también puede reproducir un sonido cuando el dispositivo 10 está encendido y listo para usarse. Juntos, el interruptor, la luz y el generador de sonido (si está incluido)

forman una interfaz de usuario (68 en la figura 12). En realizaciones alternativas, la interfaz de usuario puede incluir componentes adicionales (tales como, por ejemplo, medios de visualización adicionales, para proporcionar al usuario más información sobre el estado operativo del dispositivo).

5 Procedimiento de uso

[0080] Durante el uso, el dispositivo 10 se enciende, alimentando los elementos calefactores 25a-d y haciendo que las placas calefactoras 24a- d se calienten y la cámara impelente 22 se caliente. A continuación, el usuario abre el primer y segundo brazos 12, 14 y, normalmente partiendo de las raíces del cabello (es decir, cerca del cuero cabelludo), se introduce un largo de cabello mojado 40 (que puede estar agrupado) entre los brazos 12, 14, transversalmente a través de la cámara impelente 22. El usuario cierra los brazos 12, 14 para que el cabello húmedo 40 se mantenga entre el primer y segundo brazo 12, 14. Por lo tanto, el largo del cabello mojado 40 se mantiene entre las respectivas primeras placas calefactoras 24a, 24b del primer y segundo brazos 12, 14, y también entre las respectivas segundas placas calefactoras 24c, 24d del primer y segundo brazos 12, 14.

[0081] Al cerrar los brazos, se activa un microinterruptor (no mostrado) o un botón operado por el usuario (no mostrado) que enciende el ventilador 26 para suministrar un flujo de aire 32 que es calentado por el elemento o elementos calefactores 27, y eso hace que la placa vibratoria 20 vibre. Como alternativa, el ventilador 26 y la placa vibratoria 20 pueden funcionar continuamente una vez que se enciende el dispositivo. La vibración de la placa vibratoria 20 imparte vibración al largo del cabello mojado 40 dentro de la cámara impelente 22, haciendo que las fibras capilares se muevan y se separen, aumentando así el área de superficie total del cabello mojado expuesta al flujo de aire 32, y permitiendo que el flujo de aire 32 pase entre las fibras capilares, promoviendo así la evaporación del agua de la superficie del cabello.

[0082] El dispositivo 10 se arrastra a lo largo del largo del cabello, lejos de las raíces y hacia las puntas del cabello, de una manera similar a la que se emplearía con un dispositivo moldeador de pelo convencional, pero en este caso haciendo que el cabello se seque y (en esta realización) permitiendo simultáneamente moldearlo. Como se ha analizado anteriormente, debido a la disposición simétrica del dispositivo 10, el cabello puede estirar a través de los brazos 12, 14 en cualquier orientación, es decir, precediendo la subregión 14b a la subregión 14a, o precediendo la subregión 14a a la subregión 14b; y por lo tanto, el usuario puede usar el dispositivo en cualquier orientación usando sus manos izquierda o derecha.

Mecanismos de eliminación de agua

[0083] Los mecanismos mediante los cuales el dispositivo 10 elimina el agua del cabello mojado se analizarán ahora con más detalle con referencia a las figuras 2a y 2b. Específicamente, para cada una de las tres fases de transferencia de calor/eliminación de agua identificadas en la figura 2b, el gráfico ilustra la variación en la temperatura del cabello y la cantidad de agua libre con la posición. También se hace referencia a las figuras 3, 4a, 4b y 5, que ilustran algunos de los principios y mecanismos empleados.

Fase 1 - Esgurrido y conducción de calor

[0084] Como se ilustra en la figura 2b, en una primera fase (S1) de eliminación de agua, el cabello mojado 40 pasa entre un primer par de placas calefactoras termoconductoras opuestas (por ejemplo, las placas 24a y 24b ilustradas en la figura 2a), estando el cabello 40 intercalado entre las placas calefactoras 24a, 24b como se ilustra en la figura 3. Las placas calefactoras cerradas juntas 24a, 24b se arrastran a continuación en una dirección dada (por ejemplo, la dirección M) con respecto al cabello 40. Durante este proceso, el cabello 40 es sometido a un efecto exprimidor, que elimina el exceso de agua libre del cabello. En esta fase, la temperatura del cabello también aumenta debido a la conducción de calor desde dicho primer par de placas calefactoras 24a, 24b, excitando así las moléculas de agua dentro de las fibras capilares e iniciando el proceso de evaporación. La distribución uniforme del calor a través de las placas calefactoras 24a, 24b proporciona un precalentamiento eficiente del cabello al excitar las moléculas de agua, en preparación para la evaporación del agua en las fases posteriores.

Fase 2 - Convección y vibración

[0085] A medida que el dispositivo 10 se mueve a lo largo del cabello del usuario, el cabello 40 que se ha tratado en la fase 1 entra en la cámara impelente 22 y, como una segunda fase (S2) de eliminación de agua, se somete a vibración desde la placa vibratoria 20 y un flujo de aire caliente desde el ventilador 26. Las fuerzas de vibración (debido a la placa vibratoria) rompen la tensión superficial del cabello mojado, y mueven y separan los cabellos húmedos que se han agrupado. El flujo de aire caliente del ventilador 26 (es decir, la transferencia de calor por convección) evapora la mayor parte del contenido de agua de la superficie del cabello, y transporta el agua evaporada fuera del extremo de la cámara impelente 22 distal del ventilador 26.

[0086] Las figuras 4a, 4b y 5 ilustran los mecanismos por los cuales, durante esta fase de vibración y convección, el agua se evapora del cabello.

[0087] En primer lugar, la figura 4a ilustra cómo la vibración ayuda a redistribuir el agua dentro de una sección de cabello mojado agrupado 40. Los círculos de color negro 50 representan los cabellos individuales dentro del grupo 40. En la superficie de los cabellos 50 se muestran diferentes cantidades de agua libre (por ejemplo, 52, 54). En virtud de las vibraciones aplicadas, el agua se transfiere desde los cabellos 50 que tienen una cantidad de agua mayor que la media en los mismos (por ejemplo, 54), a los cabellos que tienen una menor cantidad promedio de agua en ellos (por ejemplo, 52). Las flechas entre los círculos en la figura 4a indican dicha redistribución de agua entre las fibras capilares dentro de la sección de cabello 40.

[0088] Además de redistribuir el agua, la vibración aplicada al cabello también puede usarse para distribuir diversos productos de «línea húmeda», tales como geles capilares, productos de protección térmica del cabello y similares. La vibración ayuda a distribuir el producto capilar por el cabello. Se puede proporcionar un aplicador de producto (no mostrado) en la entrada del cabello que genera un suministro constante del producto capilar al cabello que pasa a través de la entrada. También se puede proporcionar un aplicador de producto (no mostrado) hacia la salida del dispositivo 10, para aplicar un producto que pueda proteger el cabello del usuario del daño por calor causado por los calentadores en la salida del dispositivo 10. Además, el aplicador de producto puede incluir medios de atomización (por ejemplo, una boquilla de aerosol), para proporcionar una fina niebla del producto capilar en la cámara a través de la cual pasa el cabello. En virtud de la vibración del cabello dentro de la cámara, esto da como resultado una aplicación uniforme del producto capilar a las fibras capilares individuales.

[0089] Además, a través del movimiento relativo y la separación de los cabellos, la vibración también aumenta el área de superficie activa del cabello desde la cual puede producirse la evaporación del agua, ayudando así a que el cabello se seque más rápidamente. Esto también ayuda a prevenir (o al menos reducir la aparición de) diferencias de temperatura en la sección de cabello, reduciendo así el daño al cabello.

[0090] La figura 4b ilustra cómo la vibración del mechón de cabello mojado 40 permite que un flujo de aire 56 pase a través de la sección de cabello con una resistencia reducida al flujo de aire. Esto se logra mediante fuerzas, impartidas en el cabello debido a la vibración, rompiendo la tensión superficial en el cabello mojado, moviendo y separando los cabellos y, por lo tanto, reduciendo la resistencia al flujo de aire. De este modo se promueve el flujo de aire entre los cabellos 50, ayudando a la evaporación del agua de la superficie de los cabellos. Además, el movimiento vibratorio de la sección de cabello puede causar un diferencial de presión a través de la sección de cabello, creando así un flujo de aire adicional a través de la sección y dando lugar a una mayor evaporación del agua. Las diferencias de temperatura a través de la sección de cabello también se reducen, como se ha mencionado anteriormente.

[0091] La figura 5 ilustra los efectos de la superficie de la cámara impelente calentada 22 sobre el secado de la sección de cabello mojado agrupado 40. Específicamente, mientras el cabello vibra, la cámara impelente calentada por conducción 22 ayuda a mantener la temperatura del aire en la cámara a medida que se produce la evaporación del agua, manteniendo así una alta tasa de evaporación. Además, si el cabello entra en contacto con una superficie calentada (por ejemplo, 22a o 22b) de la cámara impelente 22, la superficie de la cámara impelente 22 transfiere calor al cabello, manteniendo de nuevo una alta tasa de evaporación. Además, a medida que el cabello se mueve (debido a la vibración) y se acerca o entra en contacto con una superficie calentada (por ejemplo, 22b) de la cámara impelente 22, se puede crear una región de presión de aire positiva (Pa+) que ayuda para empujar el aire a través de la sección de cabello, hacia una región de menor presión (Pa-) en el otro lado de la cámara impelente, promoviendo así la evaporación del agua del cabello.

[0092] La superficie de la cámara impelente 22 puede ser lisa, o puede tener textura o estar ranurada. Una superficie de cámara impelente con textura o ranurada ayuda a que el agua líquida no deseada se drene o se evapore, lejos del cabello.

50 Fase 3 - Conducción de calor

[0093] Con referencia de nuevo a las figuras 2a y 2b, a medida que el dispositivo 10 se mueve más a lo largo del cabello, el cabello que ha sido tratado en la fase 2 pasa entre el segundo par de placas calefactoras opuestas (por ejemplo, las placas 24c y 24d ilustradas en la figura 2a), como una tercera fase de eliminación de agua (S3). Aquí, a medida que el cabello se seca, su temperatura alcanza un estado de equilibrio con la temperatura de dichas placas calefactoras, debido a la conducción de calor. Durante esta fase, el resto del agua se evapora de la superficie del cabello. El cabello también puede ser moldeado por dichas placas calefactoras durante esta fase.

[0094] Con respecto a ambas fases 1 y 3 anteriores, las placas calefactoras 24a-d permiten un buen control tanto del proceso de secado como del proceso de moldeado.

Parámetros operativos (opcionalmente con control de retroalimentación)

[0095] Se analizarán ahora los valores de diversos parámetros operativos que se ha encontrado que dan buenos resultados con respecto a las fases 1-3 anteriores.

Fases 1 y 3 - Conducción de calor

- [0096]** Se ha encontrado que operar las placas calefactoras 24 a una temperatura en el intervalo de 30 °C a 185 °C proporciona una buena transferencia de calor por conducción. Sin embargo, se prefiere que el calentamiento aplicado por las placas de calentamiento 24 en el lado de entrada del cabello sea menor que el calentamiento aplicado por las placas de calentamiento 24 en el lado de salida del cabello. En particular, en el lado de la entrada del cabello, las placas de calentamiento se operan preferentemente en el intervalo de 60 °C a 135 °C. 135 °C es la temperatura de desnaturalización del cabello mojado y, por lo tanto, en el lado de calentador de entrada (donde es probable que el cabello esté más húmedo), la temperatura debe mantenerse por debajo de 135 °C. Esto también reduce la cavitación del agua cuando el cabello mojado entra en contacto con las placas calefactoras 24 en el lado de entrada. Sin embargo, en el lado de salida, el cabello debe estar más seco y, por lo tanto, las placas calefactoras 24 se pueden operar a una temperatura más alta (superior a 135 °C), lo que permite un mejor moldeado/alisado del cabello.
- [0097]** Opcionalmente, el dispositivo 10 puede estar dotado de un sensor de humedad y/o temperatura (64 en la figura 12), en la cámara impelente 22 y/o en la entrada y/o salida de la misma, junto con medios de regulación de temperatura, por ejemplo, como un sistema de circuito de retroalimentación, para regular la temperatura del elemento o elementos de placa calefactora 25 y/o los elementos calefactores del ventilador 27 en función del nivel de humedad o temperatura del cabello tal como se detecta por el sensor de humedad/temperatura. Por lo tanto, a medida que disminuye el nivel de humedad del cabello, se puede aumentar la potencia térmica aplicada. La velocidad de funcionamiento del motor del ventilador 28 también puede reducirse a medida que disminuye el nivel de humedad del cabello.

Fase 2 - Convección y vibración

- [0098]** Se ha encontrado que los siguientes parámetros para el flujo de aire del ventilador 26 en la cámara impelente 22 proporcionan una buena transferencia de calor por convección:
- Temperatura del flujo de aire: 30 °C a 185 °C
 - Presión estática: 20 Pa a 2000 Pa
 - Caudal de aire: 0,03 m³/min a 2 m³/min
- [0099]** Además, se ha encontrado que los siguientes parámetros con respecto a la frecuencia de vibración y la amplitud de la placa vibratoria 20 proporcionan buenos resultados con respecto a mover y separar los cabellos mojados dentro de un mechón:
- Frecuencia de vibración: 10 Hz a 1 kHz, preferentemente de 20 Hz a 60 Hz, y más preferentemente de 40 Hz a 50 Hz.
 - Amplitud de vibración (pico a pico): 0,5 mm a 20 mm, preferentemente de 0,5 mm a 10 mm, y más preferentemente de 2,5 mm a 5 mm.
- [0100]** Los inventores también han encontrado que la «longitud de la trayectoria» del cabello está relacionada con la frecuencia de vibración preferida. Aquí, la longitud de la trayectoria es la longitud del cabello que se mantiene entre la entrada y la salida que vibra dentro del dispositivo. Con los intervalos preferidos de frecuencias de vibración anteriores, la longitud de la trayectoria está preferentemente entre 10 mm y 80 mm, y para la frecuencia de vibración más preferida de 40 Hz a 50 Hz, la longitud de la trayectoria está preferentemente entre 15 mm y 30 mm. En los dispositivos ilustrados en las figuras 1 y 6, la longitud de la trayectoria se ha hecho mayor que el ancho del dispositivo formando un ángulo con las placas calefactoras de la manera mostrada. Esto permite que la longitud de la trayectoria del cabello se optimice para un ancho de dispositivo dado.
- [0101]** En otras realizaciones preferidas, la frecuencia de vibración está en el intervalo de 10 Hz a 1 kHz, preferentemente en el intervalo de 40 Hz a 100 Hz, y más preferentemente en el intervalo de 60 Hz a 80 Hz.
- [0102]** Como principio general, lo ideal es que el cabello vibre en o cerca de su «frecuencia de resonancia», para obtener la máxima (o casi máxima) amplitud de movimiento del cabello. En este contexto, la frecuencia de resonancia del cabello depende de (a) el tipo de cabello; (b) la cantidad y largo del cabello en la cámara impelente 22; (c) la cantidad de agua en el cabello; y (d) la tensión del cabello en la cámara impelente 22.
- [0103]** Por lo tanto, la frecuencia de resonancia del cabello variará de persona a persona, o incluso, para la misma persona, de un uso a otro del dispositivo. Para permitir esto, el dispositivo de secador/moldeador puede proporcionarse opcionalmente con controles de usuario (por ejemplo, en forma de una interfaz de usuario, por ejemplo, 68 en la figura 12) para permitir que el usuario ajuste la frecuencia de vibración de la placa vibratoria 20, para adaptarse al cabello en cuestión. Como alternativa, el dispositivo puede proporcionarse opcionalmente con un circuito de retroalimentación que incorpora un sensor (66 en la figura 12) que mide la amplitud de movimiento del cabello, y un controlador que ajusta (por ejemplo, periódicamente) la frecuencia de las vibraciones aplicadas por el dispositivo, en

respuesta a la amplitud de movimiento medida del cabello, para maximizar (o alcanzar un nivel predeterminado de) la amplitud de movimiento medida del cabello.

[0104] Tal sistema de retroalimentación puede combinarse con el sistema de retroalimentación de control de temperatura mencionado anteriormente. Por ejemplo, un solo controlador de microprocesador (62 en la figura 12) puede servir como controlador tanto para el control de retroalimentación de frecuencia de vibración como para el control de retroalimentación de temperatura de la placa calefactora.

Amplitud y frecuencia de la respuesta vibratoria del cabello

[0105] Con referencia a las figuras 6a y 6b, se ilustra la respuesta vibratoria del cabello en la cámara impelente 22 debido a la vibración de la placa vibratoria 20 (es decir, durante la fase de convección y vibración, S2). Debido a los efectos de resonancia entre la placa vibratoria 20 y el cabello, en respuesta a la vibración de la placa 20 a una frecuencia dada, la cantidad de desplazamiento del cabello en la cámara impelente 22 depende de los mismos factores (a) a (d) mencionados anteriormente, es decir (a) el tipo de cabello; (b) la cantidad y largo del cabello en la cámara impelente; (c) la cantidad de agua en el cabello; y (d) la tensión del cabello en la cámara impelente 22. Como se muestra, la respuesta vibratoria del cabello cae rápidamente cerca de los bordes de la cámara impelente 22 (es decir, cerca de las placas calefactoras 24a-d).

[0106] El gráfico de la figura 6b también ilustra la variación en la velocidad del flujo de aire (es decir, con respecto al flujo de aire 32) con la posición, mostrando que es sustancialmente constante en la mayor parte de la cámara de la cámara impelente 22, pero cae rápidamente cerca de los bordes de la cámara impelente 22 (es decir, cerca de las placas calefactoras 24a-d).

Segunda realización ejemplar

[0107] La figura 7a ilustra (esquemáticamente en una vista en planta y en sección transversal) una segunda realización de un dispositivo combinado de secador/moldeador 10a. La figura 7b es una vista ampliada de la sección transversal del dispositivo 10a. Este dispositivo tiene una serie de características en común con el primer dispositivo de realización 10, como se indica mediante el uso de números de referencia similares, que no necesitan describirse de nuevo.

[0108] Las diferencias clave con respecto a la primera realización incluyen la provisión de dos placas vibratorias 20a y 20b (en lugar de una única placa vibratoria 20) en la cámara impelente 22, y la provisión de un motor separado 29 (es decir, separado del motor del ventilador 28) para accionar las placas vibratorias 20a, 20b. El motor 29 acciona las placas vibratorias 20a, 20b a través de ejes dedicados (o las llamadas conexiones de «impulsor flexible») 34a y 34b, separados del ventilador 26. Esto permite que las placas vibratorias 20a, 20b sean operadas y controladas independientemente del funcionamiento del ventilador 26.

[0109] Como se muestra en la sección transversal de la figura 7b, otra diferencia del segundo dispositivo de realización 10a con respecto al primer dispositivo de realización 10 es la provisión de un segundo brazo unitario (en lugar de bifurcado) 14, ampliamente simétrico con el primer brazo 12 y dispuesto para cerrarse de forma similar a una concha sobre el largo del cabello 40 que se va a secar en cualquier momento dado dentro del dispositivo 10a. Al igual que con el dispositivo 10 de la primera realización, el largo del cabello 40 se mantiene entre las respectivas primeras placas calefactoras 24a, 24b del primer y segundo brazos 12, 14, y también entre las respectivas segundas placas calefactoras 24c, 24d del primer y segundo brazos 12, 14.

[0110] Además, como se muestra en la sección transversal de la figura 7b, en el dispositivo 10a de esta segunda realización, una de las placas vibratorias (es decir, la placa 20b) puede montarse en el primer brazo 12, dentro de la cámara impelente 22, mientras que la otra de las placas vibratorias (es decir, la placa 20a) puede estar montada en el segundo brazo 14, también dentro de la cámara impelente 22, y orientada en la dirección opuesta a la primera placa 20b. Las placas vibratorias 20a, 20b actúan cerca de cada uno de los nodos finales del cabello (los nodos se definen por los puntos en los que las placas calefactoras 24a- d se ponen en contacto (o se agarran) con el cabello), empujando las placas vibratorias 20a, 20b el cabello 40 en sincronismo entre sí, de manera alterna, en direcciones opuestas entre sí.

[0111] Como se muestra en la sección transversal de la figura 7b, el dispositivo 10a de la segunda realización también puede incluir placas calefactoras complementarias 21a, 21b (con los elementos calefactores complementarios correspondientes 23a, 23b) dispuestas dentro de la cámara impelente 22, en el centro de las caras opuestas del primer y segundo brazos 12, 14, para proporcionar un calentamiento adicional a la cámara impelente 22 y, por lo tanto, al flujo de aire 32 y el largo del cabello 40 mantenido dentro.

[0112] Como también se muestra en la sección transversal de la figura 7b, se pueden proporcionar medios de moldeo 42 en la entrada y salida del dispositivo 11a, a través de los cuales pasa el largo del cabello 40, para impartir procesos de moldeo específicos sobre el cabello a medida que se seca (tal como peinado).

[0113] Además, como se ilustra en la vista en planta de la figura 7a, se puede proporcionar un difusor 44 en la salida de la cámara de la cámara impelente 22, para disipar el aire caliente expulsado del dispositivo. El difusor 44 también puede actuar para desviar el aire hacia la raíz del cabello al comenzar con un nuevo largo del cabello, cuando el dispositivo está cerrado.

Tercera realización ejemplar

[0114] La figura 8 ilustra una tercera realización de un dispositivo combinado de secador/moldeador de cabello 10b (mostrado en sección transversal). Este dispositivo 10b es similar al dispositivo 10a de la segunda realización, como se refleja mediante el uso de números de referencia similares, pero siendo las propias placas calefactoras 24a-d los elementos vibratorios que imparten vibración sobre el cabello 40 en uso. Más particularmente, las placas calefactoras 24a-d se accionan (y por lo tanto se hace que vibren) por ejes dedicados (o las denominadas conexiones de «impulsor flexible»), similares a los ejes 34a y 34b mostrados en la figura 7a. Las placas calefactoras 24a-d tienen movimiento giratorio para proporcionar un efecto de «estrujamiento» en el cabello durante el proceso de secado/moldeado, a medida que las placas calefactoras 24a-d vibran.

[0115] Como se ilustra, el dispositivo 10b comprende además un elemento calefactor complementario 23 incrustado debajo de la superficie de la cámara impelente 22 y configurado para proporcionar calentamiento adicional a la cámara impelente 22 y, por lo tanto, al flujo de aire 32 y el largo del cabello 40 mantenido dentro.

Mecanismos y técnicas para impartir vibración al cabello mojado

[0116] El presente trabajo contempla una diversidad de posibles mecanismos y técnicas alternativas para impartir vibración al cabello mojado, para hacer que los cabellos agrupados se muevan y se separen.

[0117] La figura 9a ilustra una primera técnica, como se emplea en la primera realización descrita anteriormente, en la que una o más placas vibratorias 20 se accionan de manera alternativa por una leva 35, en o cerca del punto medio del largo del cabello 40 que se mantiene entre las placas calefactoras 24a-d. Si se usa más de una placa vibratoria en esta ubicación, las placas pueden montarse en brazos opuestos del dispositivo, para actuar en direcciones opuestas.

[0118] La figura 9b ilustra una segunda técnica, como se emplea en la segunda realización descrita anteriormente, en la que dos placas vibratorias 20a, 20b actúan cerca de cada uno de los nodos finales del cabello (estando los nodos definidos por los puntos donde se pone en contacto el cabello por las placas calefactoras 24a-d). Las placas vibratorias 20a, 20b son accionadas por un controlador en sincronismo entre sí, para moverse en direcciones opuestas entre sí. Es decir, una placa vibratoria (por ejemplo, 20a) se aleja de su brazo respectivo mientras que la otra placa (por ejemplo, 20b) se mueve hacia su brazo respectivo, y viceversa.

[0119] Otras disposiciones de una o más placas vibratorias, u otros elementos vibratorios, pueden usarse alternativamente para impartir vibración en el cabello, como apreciarán los expertos en la técnica. Por ejemplo, uno o más elementos de leva giratorios o varillas pueden disponerse para actuar directamente sobre el cabello, para impartir vibraciones directamente al cabello, sin el uso de una placa vibratoria.

[0120] Como se ilustra en la figura 10a, la o cada placa vibratoria 20 (mostrada aquí en sección transversal longitudinal) puede tener una superficie lineal o plana, como resultado de lo cual los cabellos 50 que entran en contacto con la placa vibratoria se alejan típicamente de la superficie de la placa en una dirección X que es sustancialmente paralela a la dirección del movimiento vibratorio Y de la placa (como se indica por las flechas de doble punta en la figura).

[0121] Mientras que la geometría de la placa que se muestra en la figura 10a es eficaz para hacer que los cabellos húmedos agrupados se muevan y se separen, la variante que se muestra en la figura 10b se ha desarrollado para mejorar aún más la separación de los cabellos húmedos agrupados como resultado de la vibración de la placa vibratoria 20'. Más específicamente, la placa vibratoria 20' está formada por una superficie no plana, estriada o contorneada, por ejemplo, que tiene un perfil irregular o de diente de sierra como se ilustra, como resultado de lo cual se hace que los cabellos 50 que entran en contacto con la placa vibratoria se alejen de la placa en una dirección inicial X' que no es paralela a la dirección del movimiento vibratorio Y de la placa, sino que está en ángulo con respecto a la dirección del movimiento de la placa. Los cabellos 50 pueden volver a continuación hacia la placa a través de una trayectoria curva o más caótica/aleatoria, como se ilustra esquemáticamente en la figura por las flechas de líneas discontinuas. Como consecuencia de impartir un mayor movimiento a los cabellos 50 de esta manera, la geometría de la placa vibratoria 20' es más eficaz que la geometría de la placa vibratoria 20' mostrada en la figura 10a para hacer que los cabellos húmedos agrupados se muevan y se separen.

[0122] Además, como consecuencia de esta trayectoria de movimiento de los cabellos 50, en este ejemplo, el agua residual separada o evaporada del cabello tiene una tendencia a moverse en la dirección Z indicada por la flecha

grande en la figura (siendo esta dirección Z eficazmente resultante de la naturaleza asimétrica de cada una de las regiones con dientes de sierra en la superficie de la placa en este ejemplo). Naturalmente, se puede hacer que esta dirección Z coincida con la dirección del flujo de aire 32 a través de la cámara impelente 22, aumentando así la eficiencia con la que se puede eliminar el agua del cabello y expulsarla del secador.

5 **[0123]** Las figuras 11a y 11b ilustran alternativas adicionales para impartir vibración al cabello mojado 40. En estas alternativas, una leva 53 está montada para rotar con el eje giratorio 55 del motor (no mostrado). En la figura 11a, la leva 53 entra en contacto directamente y mueve el cabello 40 a medida que gira y en la figura 11b, la leva 53 actúa sobre un elemento alternativo 57 que entra en contacto con el cabello 40 haciendo que el cabello se mueva.

10 También se proporciona un seguidor de leva sesgado por resorte 59 para mantener el cabello contra la leva 53 o el elemento alternativo 57.

[0124] Con respecto a las técnicas mostradas, por ejemplo, en las figuras 9a, 9b, 10a, 10b, 11a y 11b, y también otras posibles disposiciones de una o más placas vibratorias (u otros elementos vibratorios o giratorios), la o cada

15 placa vibratoria (u otro elemento) puede accionarse, por ejemplo, por cualquiera de los siguientes mecanismos:

- un disco excéntrico, accionado por un motor rotativo
- una leva (por ejemplo, junto con un resorte o un seguidor de leva), accionada por un motor rotativo
- una disposición de accionamiento helicoidal alternativo
- 20 • un cigüeñal y una biela, accionados por un motor rotativo
- un solenoide alternativo

[0125] También son posibles otros mecanismos para impartir vibración al cabello mojado, como apreciarán los expertos en la técnica.

25 **[0126]** En general, se apreciará que el cabello pasa a través del dispositivo en una primera dirección, y los medios para impartir vibración están configurados para hacer vibrar el cabello en una segunda dirección transversal a la primera dirección. La segunda dirección puede estar en un ángulo en el intervalo de 35° a 145° con respecto a la primera dirección. En las realizaciones actualmente preferidas, el ángulo es de aproximadamente 90°.

30 *Circuitos de control*

[0127] La figura 12 muestra un ejemplo de un circuito de control 60 adecuado para su uso en los dispositivos 10, 10a y 10b de las realizaciones descritas anteriormente.

35 **[0128]** El circuito de control 39 incluye un microprocesador 62 montado en el conjunto de placa de circuitos impresos 36, y configurado para recibir energía de la fuente de alimentación 38. Aunque no se muestra expresamente, por supuesto se apreciará que los otros componentes eléctricos dentro del circuito 60 también están configurados para recibir energía de la fuente de alimentación 38. El microprocesador 62 está dotado de una lógica de control de almacenamiento de memoria, que se ejecuta por el microprocesador 62 cuando realiza sus diversas funciones. Una

40 interfaz de usuario 68 también está conectada al microprocesador 62, lo que permite al usuario controlar las funciones del dispositivo.

[0129] El microprocesador 62 está conectado al uno o más elementos de placa calefactora descritos anteriormente 25 (por ejemplo, 25a- d), el uno o más elementos calefactores del ventilador 27 y el motor del ventilador 28, y está configurado para controlar estos componentes (es decir, para regular la potencia de estos componentes y hacer que funcionen como se ha descrito anteriormente). Opcionalmente, como se muestra, por ejemplo, en las realizaciones de las figuras 7/7a y 8, uno o más elementos calefactores complementarios 23 también pueden controlarse por el microprocesador 62.

50 **[0130]** Como se ha mencionado anteriormente, un sensor de humedad y/o temperatura 64 puede proporcionarse opcionalmente en la cámara impelente 22 y/o en la entrada y/o salida de la misma. Las señales representativas del nivel o niveles de humedad o temperaturas que se detectan se suministran desde el sensor 64 al microprocesador 62 desde el cual el microprocesador determina cómo de mojado o seco está el cabello que se está

55 tratando. Durante el uso del dispositivo 10/10a/10b, el microprocesador 62 puede estar configurado para aumentar la temperatura del elemento o elementos de placa calefactora de salida 24 y/o el elemento o elementos calefactores del ventilador 27, y/o los elementos calefactores complementarios 23 (si se proporcionan), cuando el cabello está seco para permitir un mejor moldeado del cabello. El microprocesador 62 también puede configurarse para reducir la velocidad de funcionamiento del motor del ventilador 28 en respuesta a la disminución del nivel de humedad detectado

60 del cabello, ahorrando así energía.

[0131] Por el contrario, si el microprocesador determina que el cabello está mojado (procesando las señales del sensor 64), por ejemplo, debido al movimiento del dispositivo a una sección de cabello más húmeda, el microprocesador 62 puede configurarse para reducir la temperatura del elemento o elementos de placa calefactora 24

65 y/o el elemento o elementos calefactores del ventilador 27 y/o el elemento o elementos calefactores complementarios

23 (si se proporcionan) en respuesta, para evitar la cavitación del agua en el cabello o la desnaturalización del cabello. El microprocesador 62 también puede configurarse para aumentar la velocidad de funcionamiento del motor del ventilador 28 en respuesta al aumento del nivel de humedad detectado del cabello.

- 5 **[0132]** Cuando se proporcionan sensores de temperatura tanto en la entrada como en la salida del dispositivo 10, el microprocesador 62 puede determinar a partir de la diferencia de temperatura detectada entre la entrada y la salida, en qué dirección (orientación) está utilizando el dispositivo el usuario. Esta información de orientación puede ser utilizada por el microprocesador 62 para controlar la potencia térmica aplicada a los elementos calefactores 24 de manera que el cabello en la entrada se calienta menos que el cabello en la salida. Como alternativa, cuando el dispositivo 10 tiene un aplicador de producto (para aplicar un producto capilar tal como un gel para el cabello o similar) tanto en la entrada como en la salida, el microprocesador 24 puede usar la información de orientación para controlar los aplicadores de modo que, por ejemplo, solo se utiliza el aplicador en la entrada para aplicar el producto capilar. Como alternativa, cuando los aplicadores pueden aplicar diferentes productos capilares, el microprocesador 62 puede usar la información de orientación para seleccionar el producto capilar a aplicar por cada aplicador, de modo que, por ejemplo, los productos capilares que se beneficiarán de dispersarse por todo el cabello se aplican en el lado de entrada del dispositivo (antes del elemento vibratorio o giratorio), y los productos capilares que pueden usarse para proteger el cabello de las altas temperaturas de los calentadores de salida se aplican mediante el aplicador posicionado hacia la salida del dispositivo 10 (antes de los calentadores de salida).
- 20 **[0133]** Además, se puede proporcionar opcionalmente un sensor 66 en la cámara impelente 22 para medir la amplitud de movimiento del cabello 40 en la misma, en respuesta a la vibración aplicada desde la placa o placas vibratorias u otro elemento o elementos vibratorios. El sensor 66 puede ser, por ejemplo, un sensor óptico configurado para detectar la medida en que el cabello en vibración se mueve a través de su «campo de visión». Una señal representativa de la amplitud de movimiento detectada se suministra desde el detector 64 al microprocesador 62. Con el objetivo de maximizar (o alcanzar un nivel predeterminado de) la amplitud de movimiento medida del cabello (por ejemplo, en virtud de la resonancia) y mejorando así la eficiencia del proceso de secado, el microprocesador 62 puede configurarse para ajustarse (por ejemplo, periódicamente), en respuesta a la amplitud de movimiento medida, la frecuencia de las vibraciones aplicadas al cabello 40 por el o cada elemento vibratorio, es decir, como un proceso de retroalimentación. Esto puede lograrse mediante el microprocesador 62 ajustando la velocidad de funcionamiento del motor del ventilador 28 (si la placa o placas vibratorias/elemento o elementos también se accionan por el motor del ventilador 28, como en el caso del dispositivo 10 del primera realización), o ajustando la velocidad de funcionamiento del motor de accionamiento del elemento vibratorio 29 (o la frecuencia de funcionamiento del solenoide o solenoides u otros medios de accionamiento de frecuencia mencionados anteriormente) si la placa o placas vibratorias/elemento o elementos se accionan por separado del ventilador, como en el caso del dispositivo 10a de la segunda realización.

35 *Modificaciones y alternativas*

- [0134]** Realizaciones detalladas y algunas alternativas posibles se han descrito anteriormente. Como apreciarán los expertos en la técnica, se pueden realizar una serie de modificaciones y alternativas adicionales a las realizaciones anteriores beneficiándose al mismo tiempo de las invenciones incorporadas en las mismas. Por lo tanto, se entenderá que la invención no se limita a las realizaciones descritas y comprende modificaciones evidentes para los expertos en la materia que se sitúan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.
- 40 **[0135]** Por ejemplo, en algunas de las realizaciones anteriores, el dispositivo tenía un elemento vibratorio o giratorio (tal como una placa vibratoria) sobre el cual el cabello estaba obligado a pasar. Como apreciarán los expertos en la técnica, se pueden proporcionar longitudinalmente múltiples elementos de vibración o giratorios dentro del dispositivo de modo que los diferentes cabellos dentro del mechón de cabello se extraen del dispositivo vibren por diferentes elementos.
- 50 **[0136]** En todas las realizaciones descritas anteriormente, las placas de calentamiento se proporcionaron simétricamente a ambos lados de la cámara impelente. Sin embargo, como apreciarán los expertos en la técnica, se pueden proporcionar una o más placas de calentamiento en un solo lado de la cámara. En este caso, el dispositivo solo se puede usar para secar el cabello pasando el cabello a través del dispositivo en una dirección.
- 55 **[0137]** En las realizaciones anteriores, se proporcionaron placas calefactoras en el lado de entrada y el lado de salida de la cámara impelente. Sin embargo, como apreciarán los expertos en la técnica, no es necesario que estas placas se calienten. El efecto exprimidor de las placas puede ser suficiente en algunas circunstancias para secar el cabello en combinación con el secado por vibración. Sin embargo, se prefiere tener al menos una placa calentada, ya que ayuda con el proceso de secado.
- 60 **[0138]** Finalmente, como se ha mencionado anteriormente, aunque las realizaciones anteriores incluyen un ventilador u otros medios para generar un flujo de aire, se pueden realizar realizaciones alternativas en las que no se proporciona un ventilador u otros medios para generar un flujo de aire, sino que se basan en la vibración impartida al cabello (potencialmente en combinación con el efecto exprimidor mencionado anteriormente) para hacer que el cabello se seque.

[0139] En la segunda realización descrita anteriormente, se proporcionó un difusor 44 en la salida de aire de la cámara. Esto permitió que parte del aire se dirigiera hacia las raíces del cabello del usuario durante el uso. En una disposición alternativa, se pueden proporcionar canales de aire o respiraderos a través del lado de uno o ambos primer
5 y segundo brazos 12, 14 para que el aire aspirado o soplado a través de la cámara pueda pasar a través de estos respiraderos hacia las raíces del usuario cabello durante el uso. Tal realización se ilustra esquemáticamente en la figura 14, por los respiraderos 71 proporcionados en el brazo 12.

[0140] En la primera realización descrita anteriormente, el brazo 14 se bifurcó. En una realización alternativa,
10 el brazo 14 puede bifurcarse en el medio pero ambos extremos del brazo pueden unirse.

[0141] A lo largo de la descripción y las reivindicaciones de esta memoria descriptiva, las palabras «comprender» y «contener» y variaciones de las palabras, por ejemplo, «que comprende» y «que contiene», significan
15 «incluyendo, pero sin limitación», y no pretenden excluir (y no lo hacen) otros componentes, integrantes o etapas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (10) para secar el cabello, que comprende:
 - 5 un primer (12) y segundo (14) brazos opuestos mutuamente adaptados para el movimiento entre una configuración abierta para recibir un largo de cabello mojado entre los mismos y una configuración cerrada adyacente al cabello; y
 - medios para impartir vibración (20) desde al menos uno de dichos brazos a dicho largo de cabello en uso, para mover y separar las fibras capilares para mejorar el secado del cabello;
 - 10 en el que el primer y segundo brazos, cuando están en la configuración cerrada, definen una cámara (22) a través de la cual, durante el uso, el cabello pasa y dentro de la cual el cabello puede moverse libremente, y en el que los medios para impartir vibración hacen que el largo del cabello se mueva y se separe dentro de dicha cámara.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que los medios para impartir vibración están dentro de la cámara.
- 15 3. Aparato según cualquier reivindicación anterior, configurado de tal manera que el cabello pasa a través del aparato en una primera dirección, y los medios para impartir vibración están configurados para hacer vibrar el cabello en una segunda dirección que se encuentra en ángulo con la primera dirección y preferentemente en la que el ángulo está en el intervalo de 35° a 145°.
- 20 4. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que los medios para impartir vibración están configurados para impartir vibración a una frecuencia y amplitud suficientes para romper la tensión superficial entre las fibras capilares húmedas adyacentes, y de ese modo hacer que los cabellos, que se han aglomerado dentro dicho largo de cabello, se muevan y se separen, o en el que los medios para impartir vibración comprenden uno o más
- 25 elementos mecánicos que imparten vibración montados en el al menos un brazo y configurados para moverse con respecto al menos a un brazo para impartir la vibración a dicho largo de cabello.
5. Aparato según cualquier reivindicación anterior, que comprende además medios para calentar la cámara, dispuestos sobre o dentro de las paredes de la cámara.
- 30 6. Aparato según cualquier reivindicación anterior, que comprende además medios para soplar o aspirar aire a través de dicho largo de cabello a medida que el cabello pasa a través de dicha cámara.
7. Aparato según la reivindicación 6, que comprende además medios para calentar dicho aire.
- 35 8. Aparato según cualquier reivindicación anterior, que comprende además una o más placas dispuestas en el primer y segundo brazos, estando la placa o placas dispuestas para entrar en contacto con el cabello cuando el primer y segundo brazos están en la configuración cerrada.
- 40 9. Aparato según la reivindicación 8, que comprende placas opuestas entre sí dispuestas en el primer y segundo brazos, estando las placas opuestas entre sí dispuestas para que se junten cuando el primer y segundo brazos estén en la configuración cerrada.
10. Aparato según la reivindicación 9, en el que la primera y segunda placas están dispuestas en el primer
- 45 brazo, y la primera y segunda placas opuestas respectivas están dispuestas en el segundo brazo.
11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que al menos una de dichas placas comprende medios para aplicar calor a dicho largo de cabello en uso, cuando el primer y segundo brazos están en la configuración cerrada, y en el que dicha al menos una de dichas placas también están dispuestas para calentar la
- 50 cámara en uso.
12. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 6, 7 y 11, que comprende además un sensor de humedad dispuesto para detectar, durante el uso, el nivel de humedad del cabello, y/o un sensor de temperatura dispuesto, durante uso, para detectar la temperatura del cabello, y medios de control configurados para ajustar, en
- 55 función del nivel de humedad detectado del cabello o la temperatura detectada del cabello, una o más de:
la velocidad con la que se sopla o se aspira aire a través de la cámara,
la temperatura a la que se calienta dicho aire, la temperatura de dicha al menos una de dichas placas, y/o
la temperatura a la que se calienta la cámara.
- 60 13. Aparato según cualquier reivindicación anterior, que comprende además un sensor dispuesto para medir, durante el uso, la amplitud de movimiento del cabello debido a la vibración impartida, y medios de control configurados para ajustar la frecuencia y/o amplitud de la vibración impartida para maximizar sustancialmente, o lograr un nivel predeterminado de la amplitud de movimiento medida del cabello.
- 65

14. Aparato según cualquier reivindicación anterior, que comprende además medios para aplicar un producto capilar al cabello durante o antes de dichos medios para impartir vibración que mueve y separa dichas fibras capilares, y preferentemente, en el que dichos medios para aplicar un producto capilar incluyen medios para atomizar el producto capilar.

5

15. Un procedimiento para secar el cabello que comprende usar un aparato según cualquier reivindicación anterior para impartir vibración a un largo de cabello mojado que se encuentra dentro del aparato, siendo la vibración tal como para hacer que las fibras capilares dentro de dicho largo de cabello mojado se muevan y se separen.

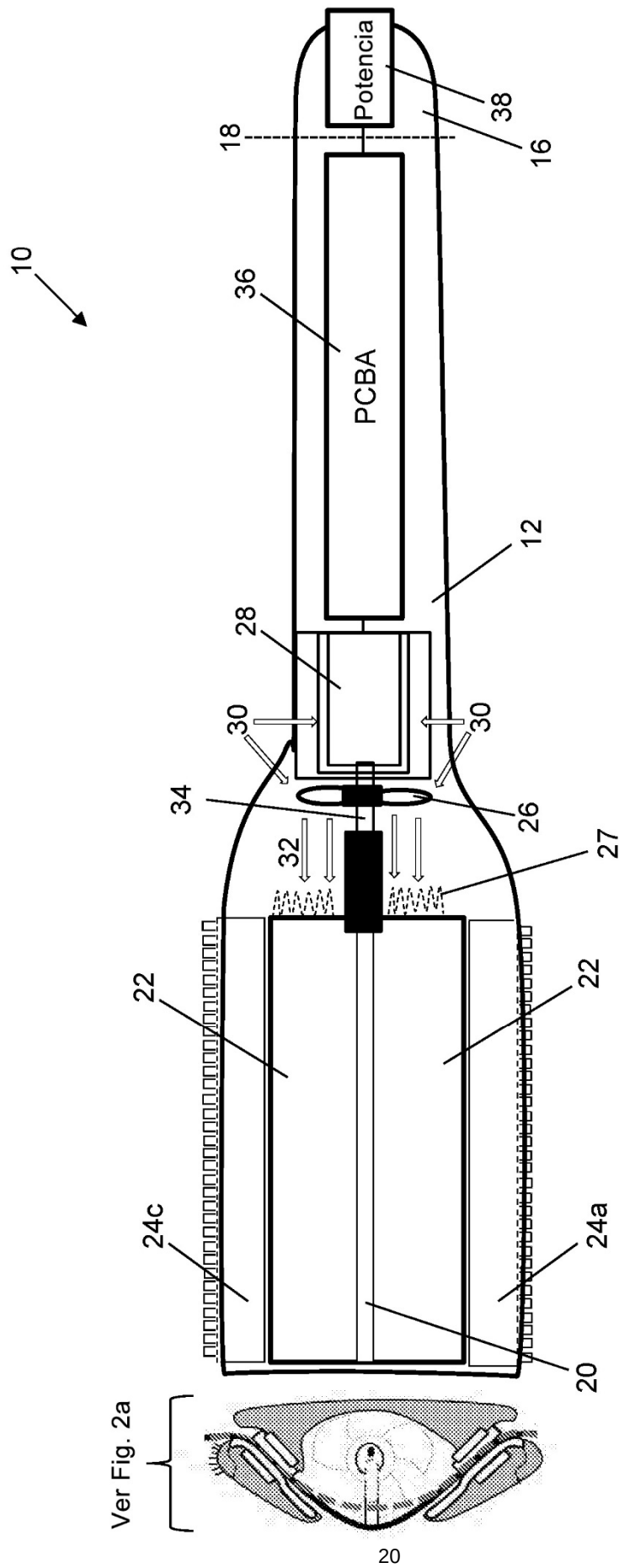


Figura 1

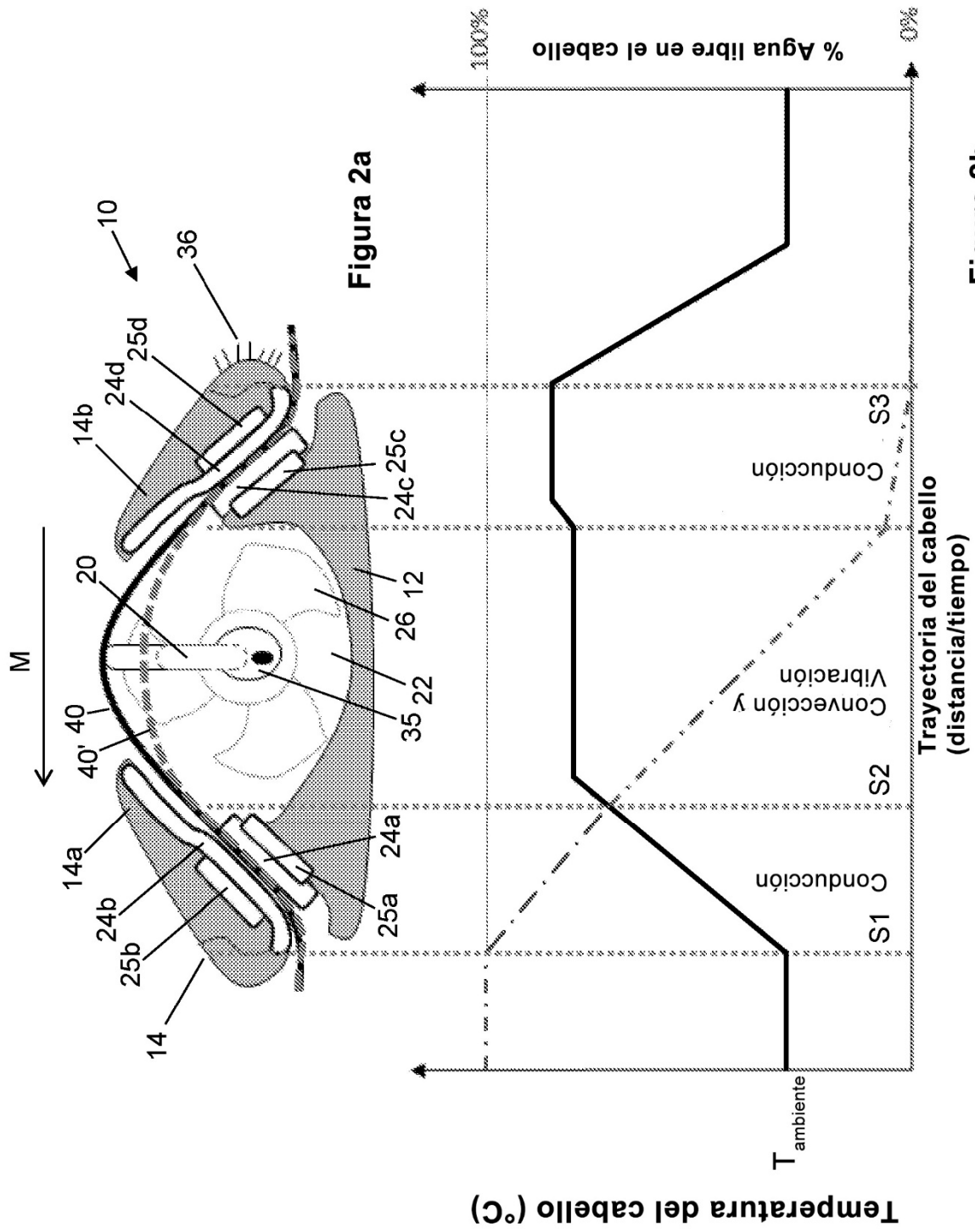


Figura 2

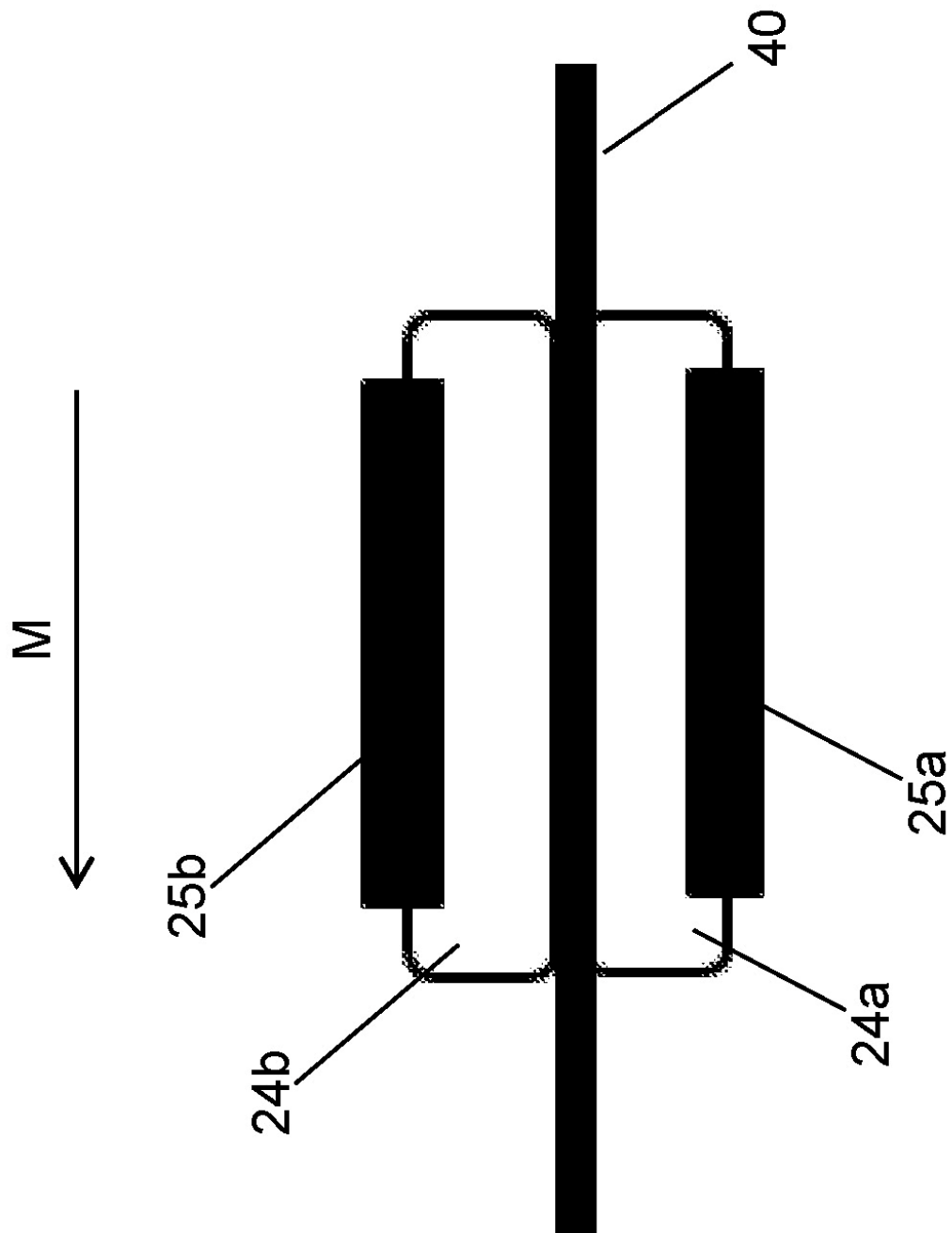


Figura 3

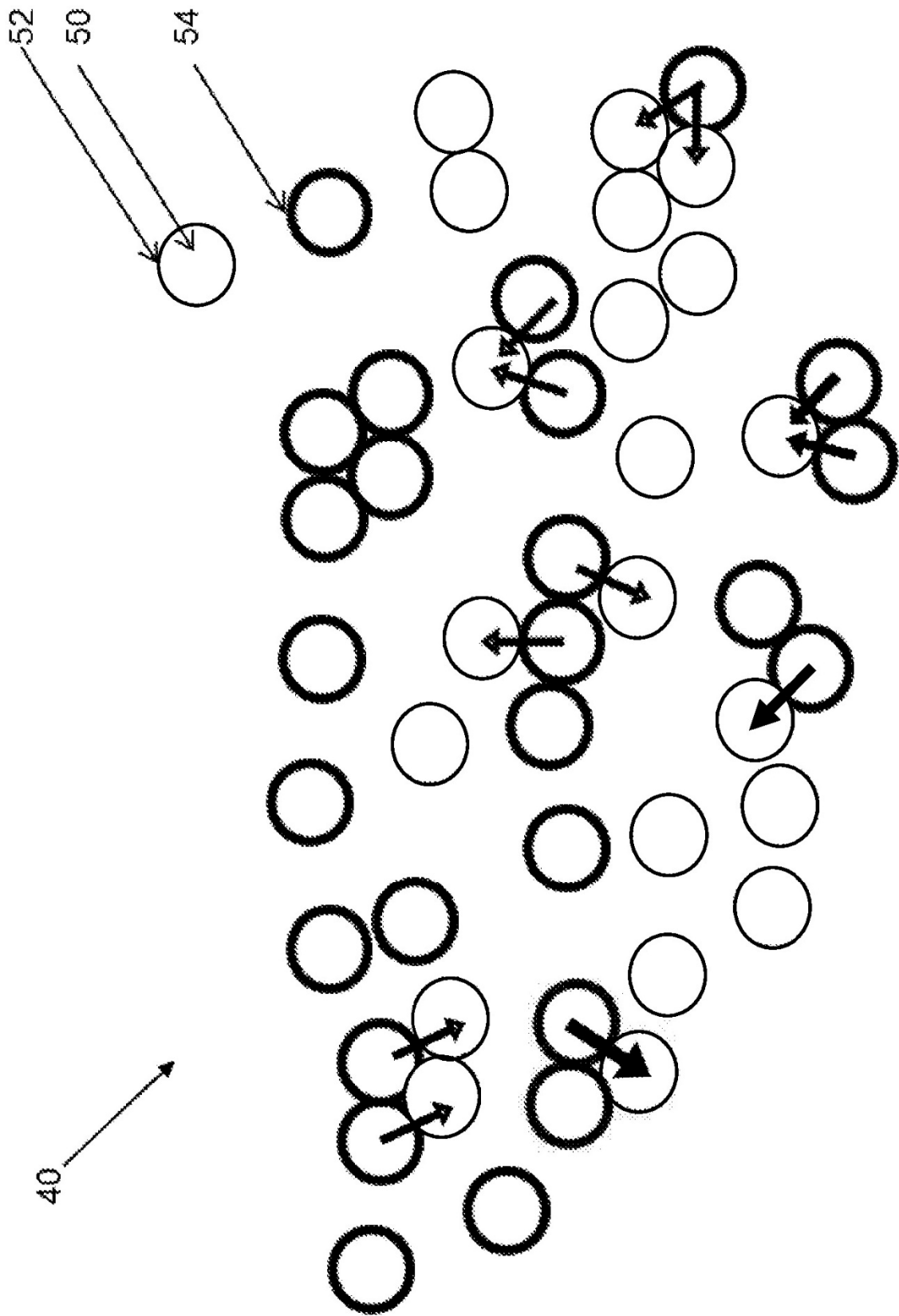


Figura 4a

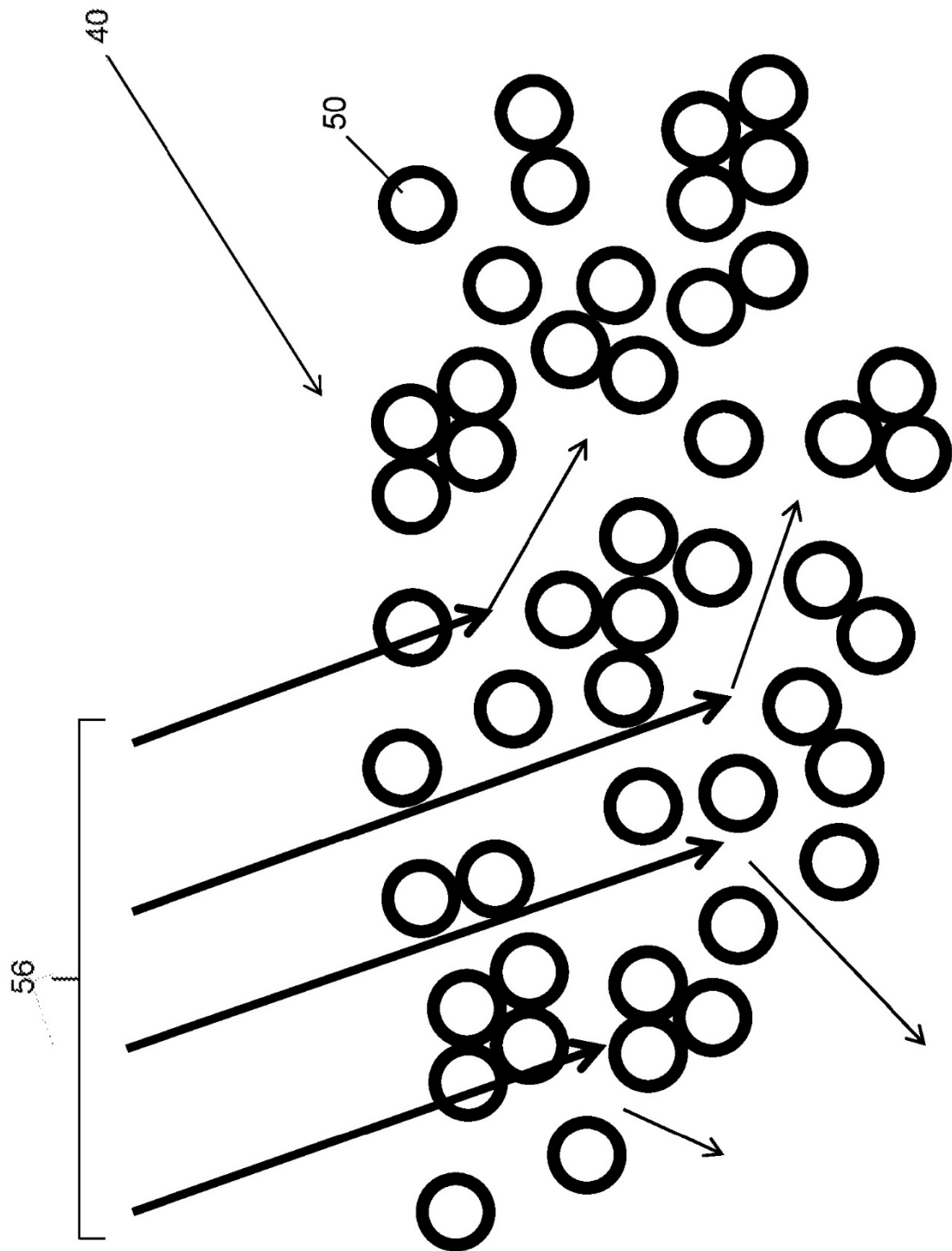


Figura 4b

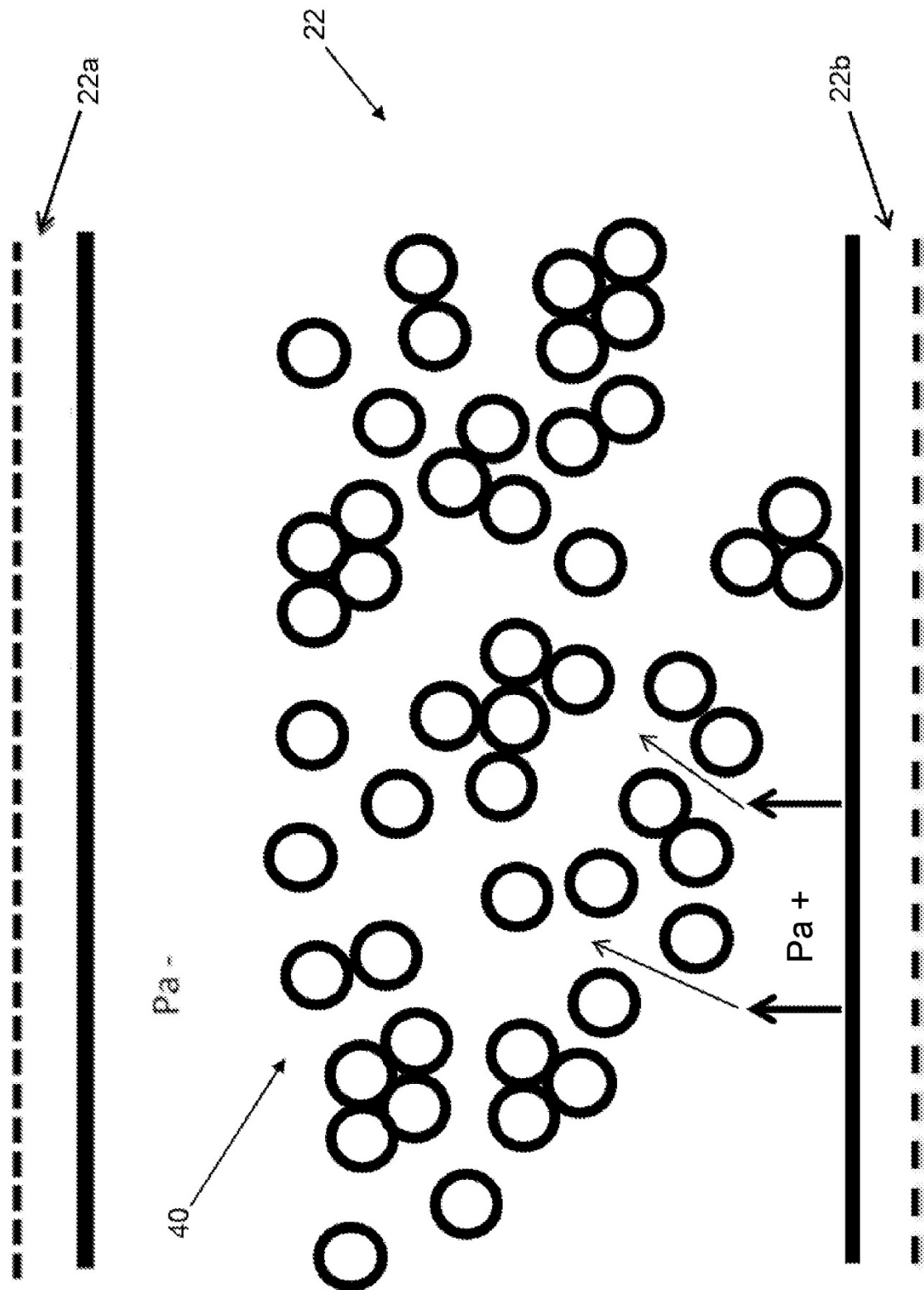


Figura 5

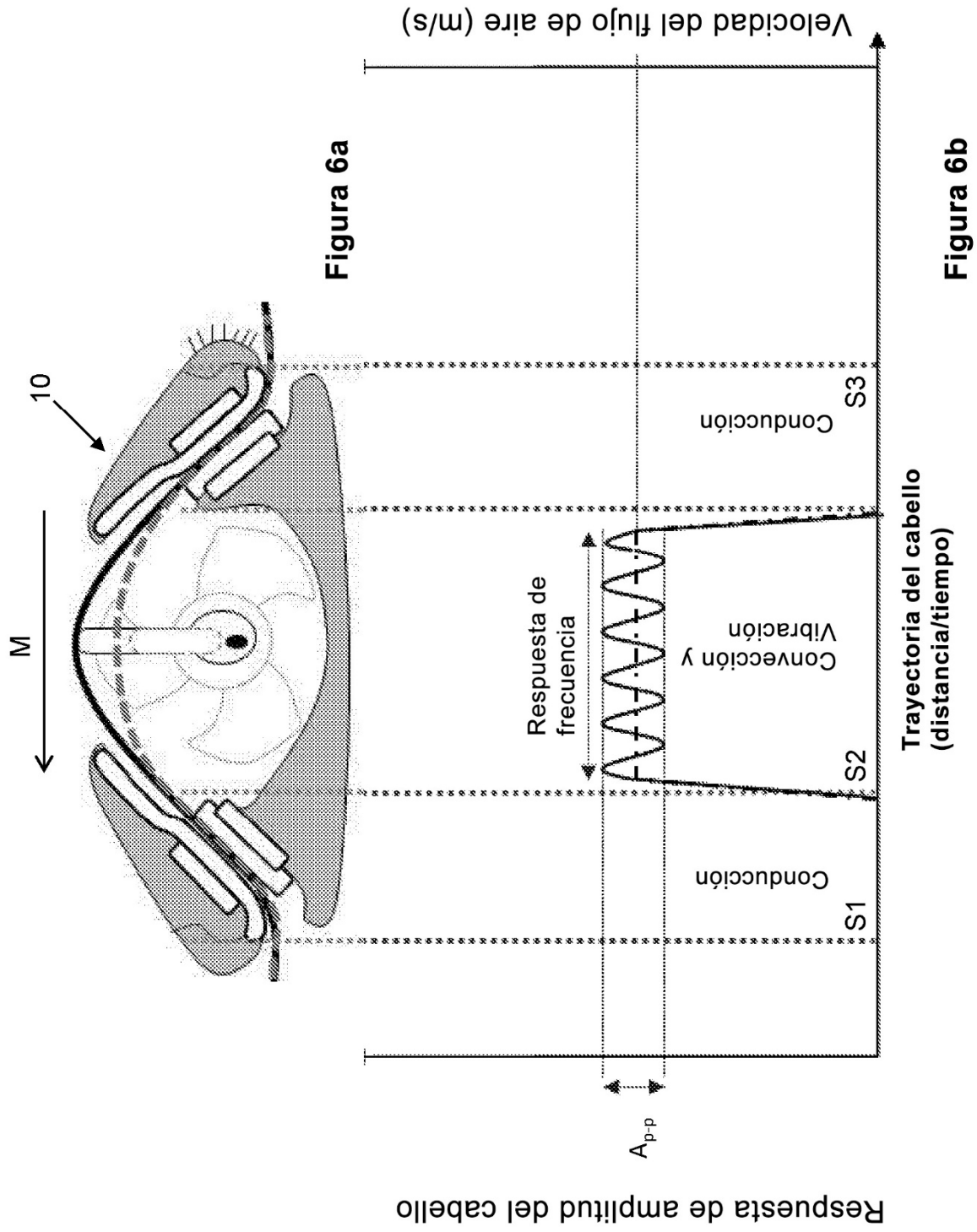


Figura 6

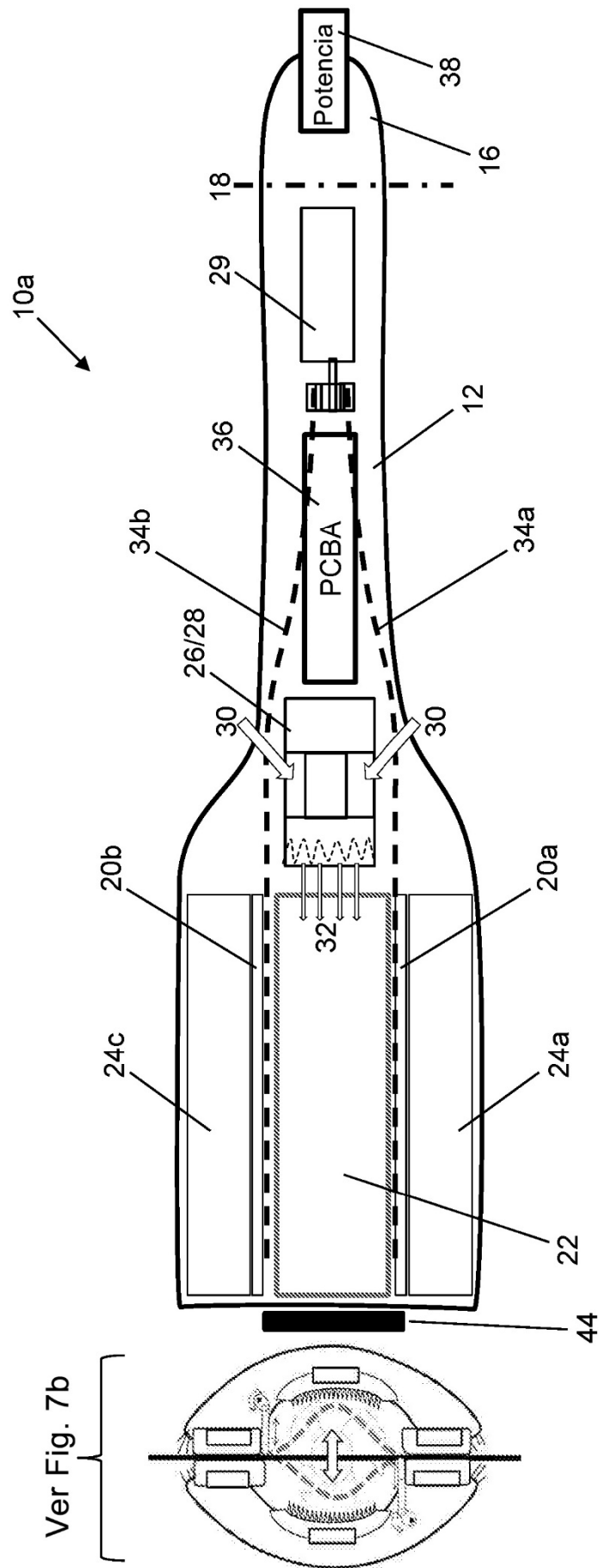


Figura 7a

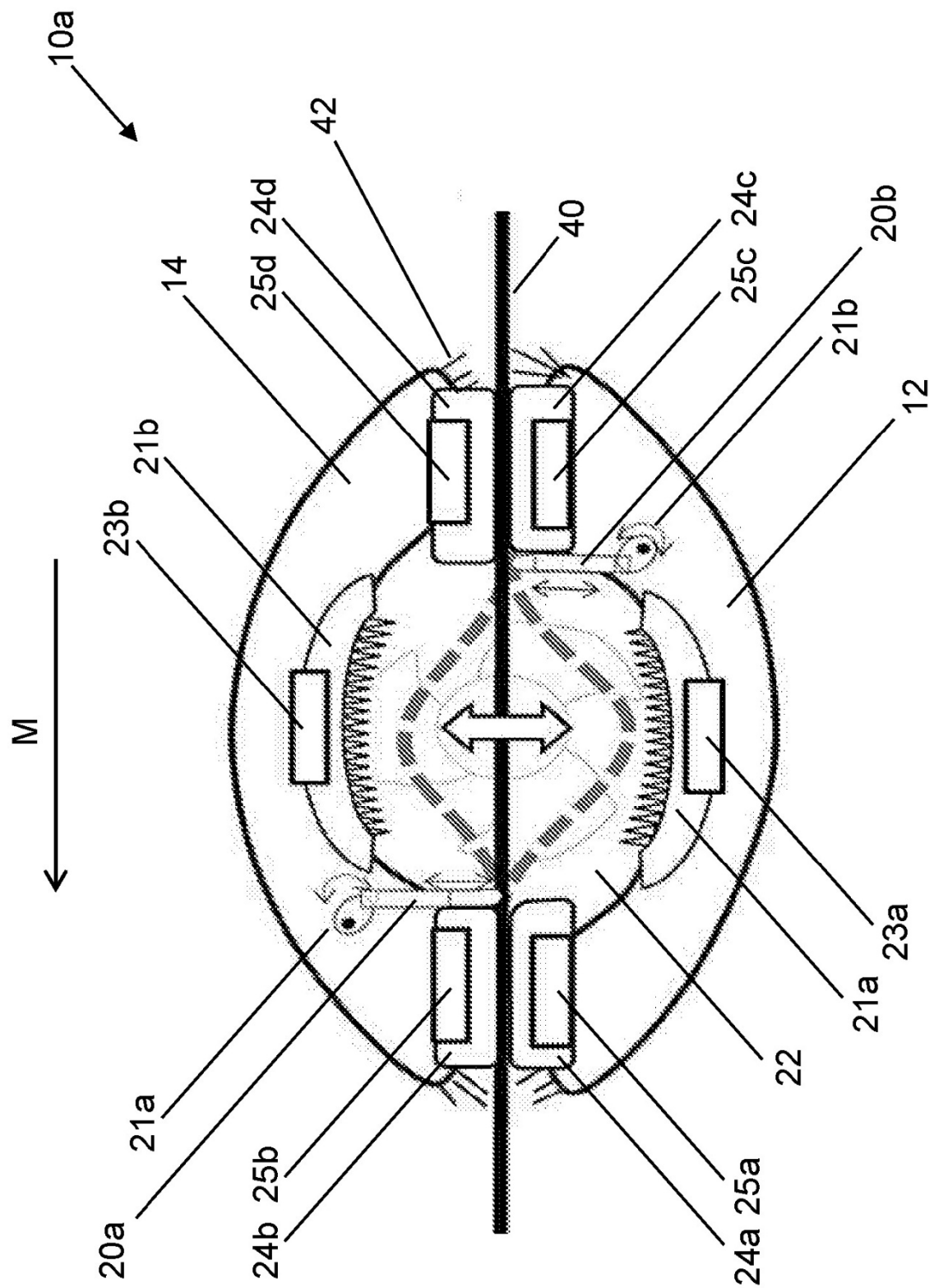


Figura 7b

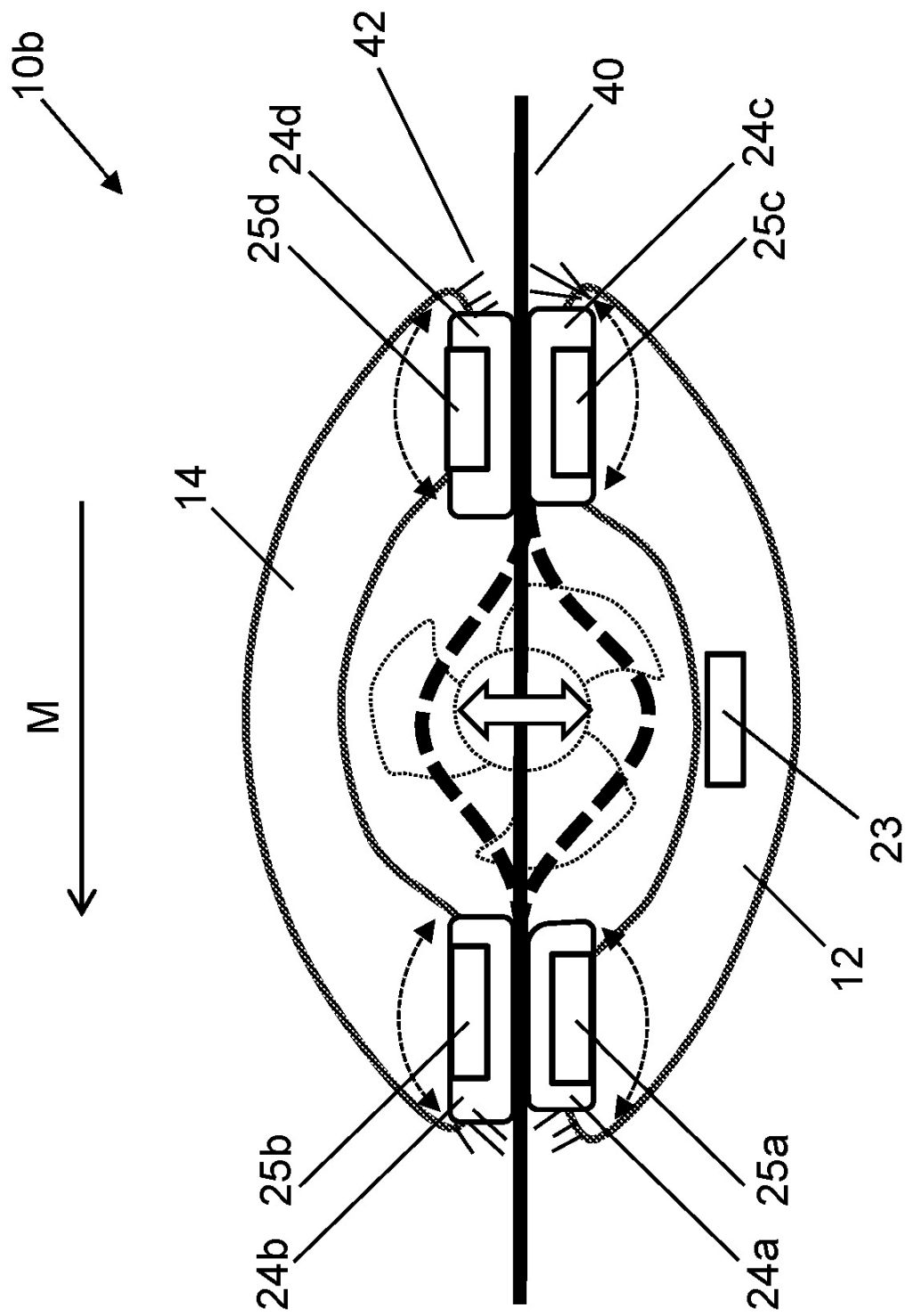


Figura 8

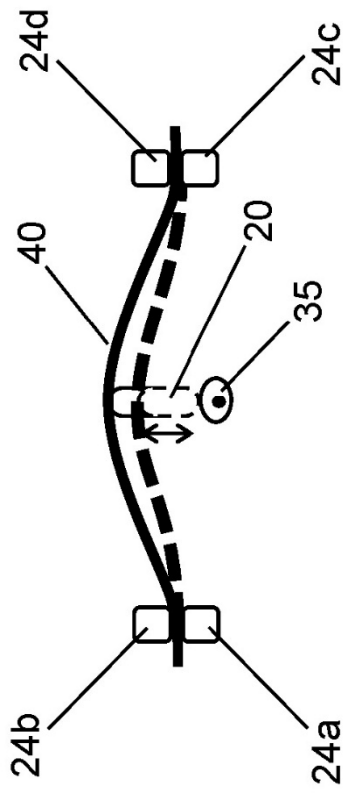


Figura 9a

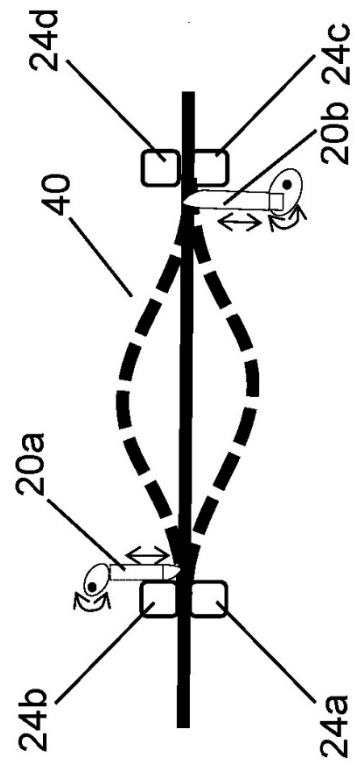


Figura 9b

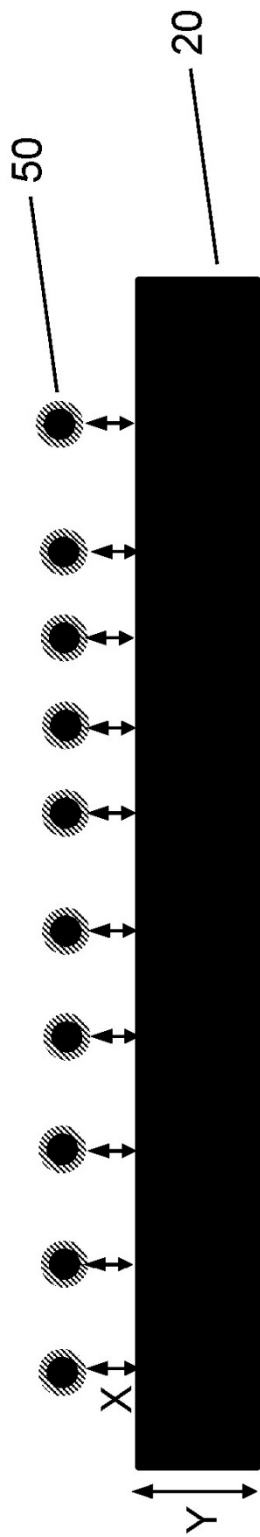


Figura 10a

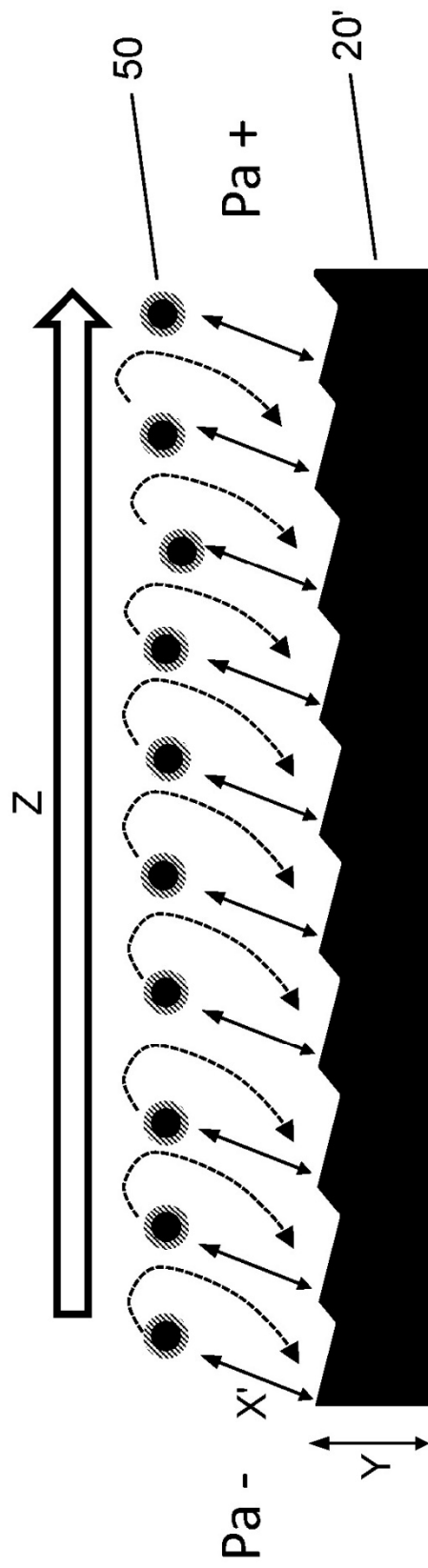


Figura 10b

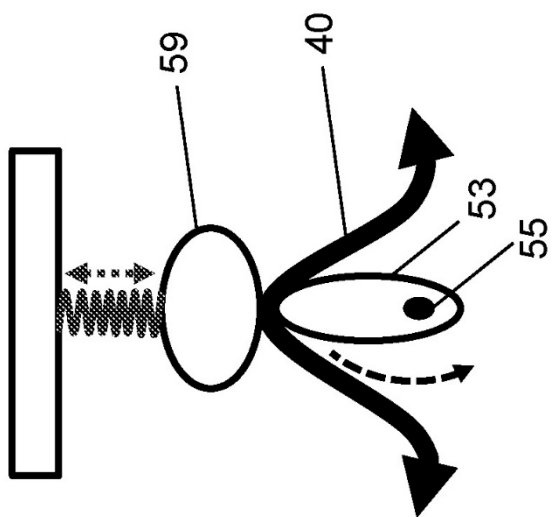


Figura 11a

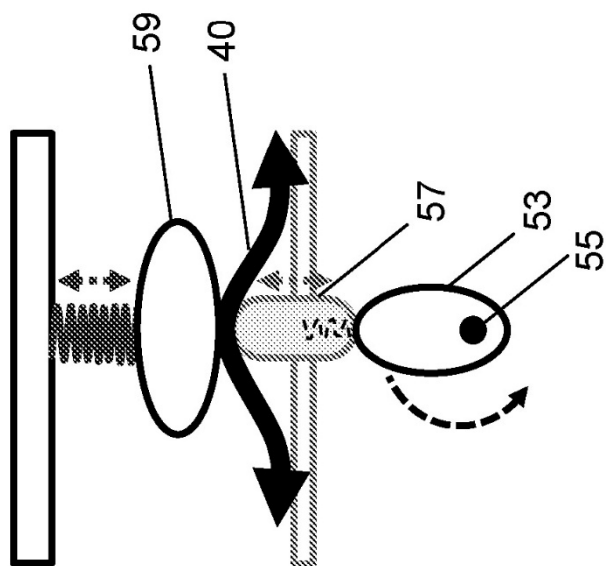


Figura 11b

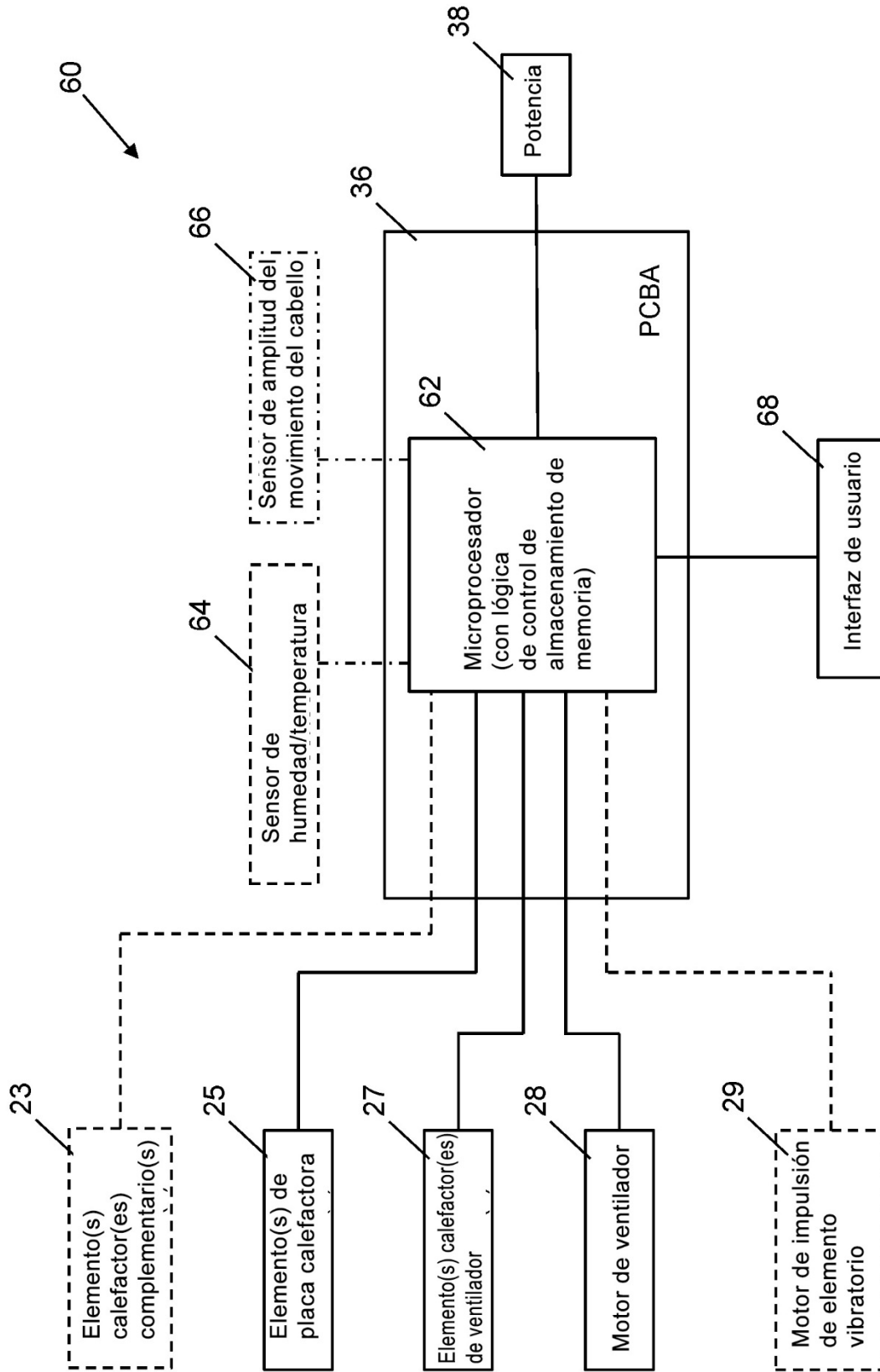


Figura 12

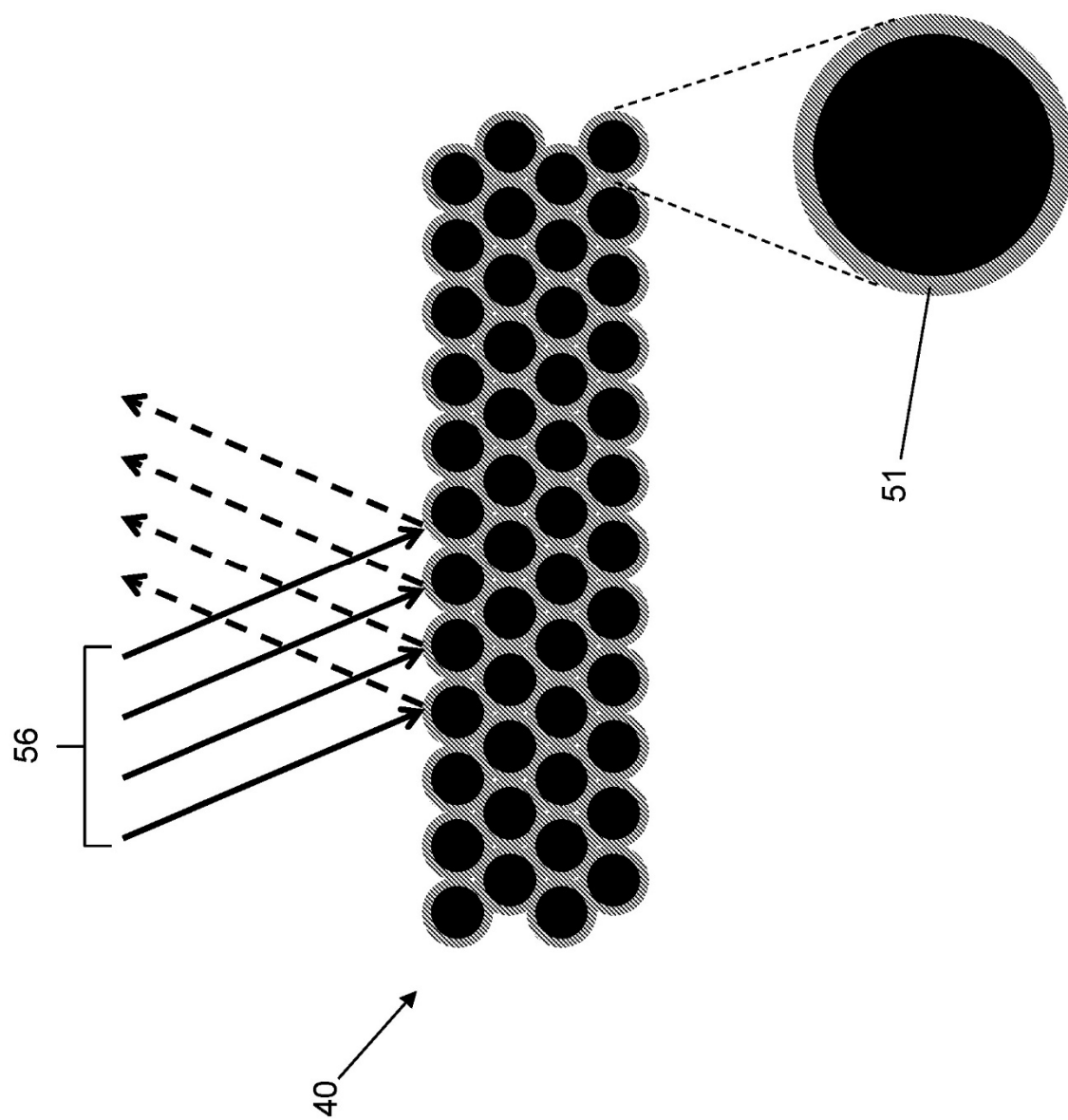


Figura 13

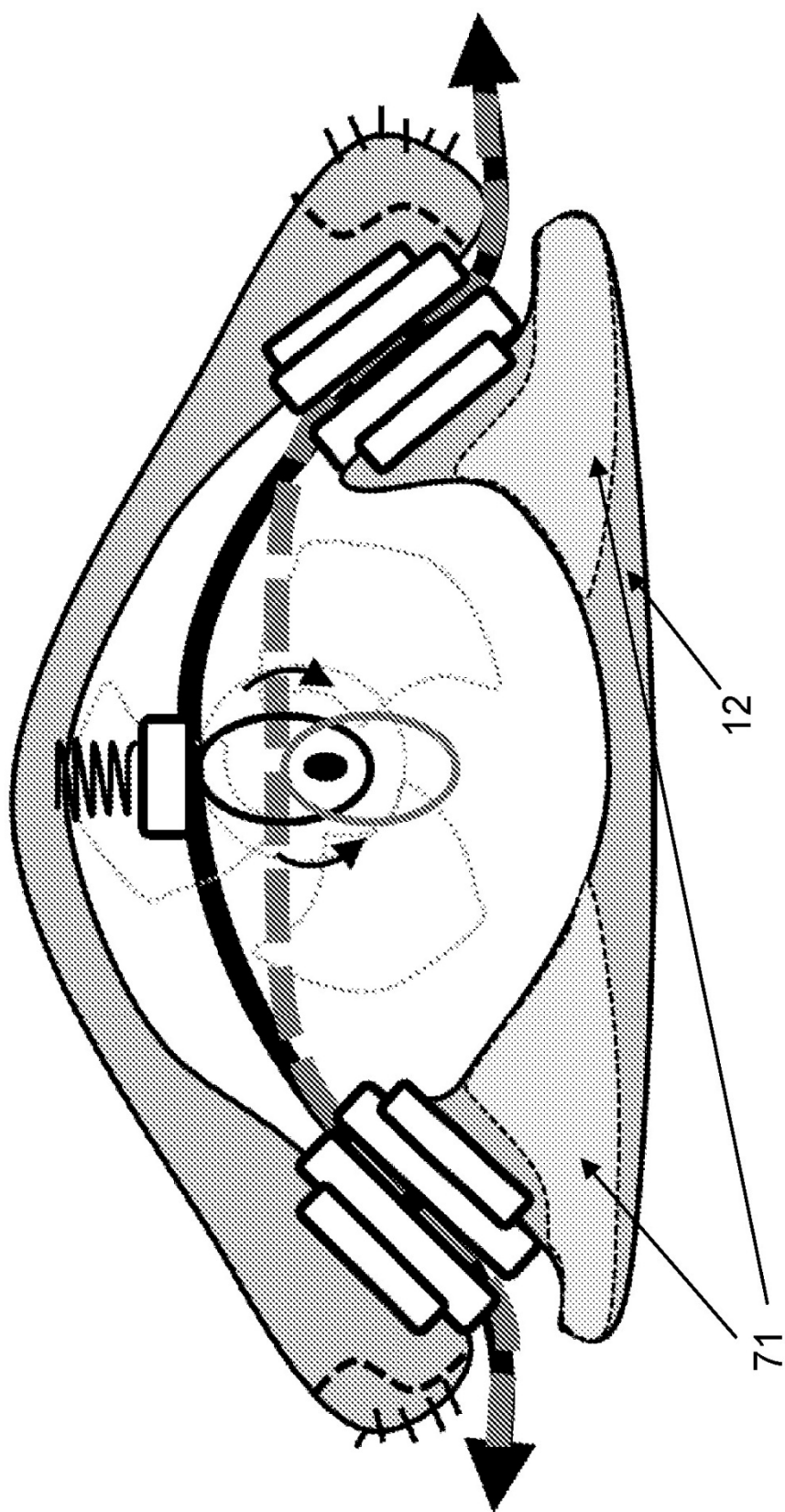


Figura 14