

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 003 359**

51 Int. Cl.:

A45D 1/04 (2006.01)

A45D 2/00 (2006.01)

A45D 20/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2020** **PCT/GB2020/051818**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2021** **WO21019239**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2020** **E 20765062 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024** **EP 4003089**

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

30 Prioridad:

30.07.2019 GB 201910869

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2025

73 Titular/es:

JEMELLA LIMITED (100.00%)
82 Dean Street
London W1D 3SP, GB

72 Inventor/es:

HARRISON, ALEX;
WEATHERLY, ROBERT;
GOLD, RICHARD;
WRIGHT, LIAM;
HONE, TIM;
STONE, ADAM;
SURRIDGE, ED;
SARGEANT, ANTHONY y
MOORE, TIMOTHY

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 3 003 359 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 y peinar el cabello

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a un aparato para secar y peinar el cabello de una persona (o posiblemente un animal), por ejemplo, después de lavar el cabello o como parte de un procedimiento de peinado. Es decir, el cabello está húmedo (o "secado con toalla") antes del uso de la invención, y a continuación se puede secar y

10 peinar usando la invención. Dicho secado y peinado del cabello puede realizarse por un usuario con respecto a su propio cabello, por ejemplo, o por un estilista. También cabe señalar que el término "húmedo", como se usa en esta solicitud, debe interpretarse de manera amplia, para abarcar no solo el cabello humedecido por agua, sino también el cabello humedecido por líquidos distintos del agua. Por ejemplo, el cabello puede humedecerse con un colorante a base de disolvente, que la invención puede usar para secar.

Antecedentes de la invención

[0002] 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

20 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 calentador 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.

[0003] Sin embargo, 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

30 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 procedimiento 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.

[0004] Por lo tanto, aunque el uso de un secador de pelo convencional es el procedimiento más rápido para secar el cabello, puede ser muy difícil y/o llevar mucho tiempo crear un resultado final deseado con respecto al peinado. Para hacer esto, el usuario debe usar un cepillo y/o herramientas adicionales para peinar el cabello.

[0005] Como alternativa a los secadores de pelo convencionales, algunas personas pueden usar productos como cepillos de aire caliente o cepillos con paleta de aire caliente cuando se peinan el cabello. Sin embargo, estos productos, aunque son fáciles de usar, son lentos para secar el cabello.

[0006] Otra categoría de productos, que son rápidos y fáciles de usar, son los llamados alisadores de cabello "húmedo a liso". Estos se utilizan tanto para secar como para alisar el cabello, pasando el cabello húmedo entre un

45 par de placas calentadas montadas en brazos opuestos del dispositivo. Estos dispositivos tienden a usar calentamiento conductivo a altas temperaturas en el cabello húmedo (típicamente 185-230 °C), pero pueden ser dañinos para el cabello y/o pueden percibirse como dañinos para el cabello, debido a los sonidos de cavitación (crepitación) o el uso de temperaturas elevadas alrededor de la temperatura de desnaturalización del cabello húmedo.

[0007] La técnica anterior se proporciona en el documento US 2013/247407 A1, que describe un aparato de peinado y secado del cabello que tiene un par de brazos conectados de forma pivotante, superficies de peinado en los brazos, orificios de succión y descarga de aire en las superficies de peinado, y un soplador para soplar aire a través de los orificios de aire y reciclar aire entre los brazos. Al menos algunos orificios de succión de una superficie de

55 peinado pueden alinearse con al menos algunos orificios de descarga de la otra superficie de peinado. Los sopladores expulsan aire por los orificios de descarga y aspiran aire hacia los orificios de succión, reciclando así gran parte del aire soplado. El aparato puede incluir calentadores para calentar el aire soplado y para calentar las superficies de peinado.

60 Resumen de la invención

[0008] La presente invención tiene como objetivo proporcionar aparatos y procedimientos alternativos a los de los secadores de pelo manuales convencionales para secar el cabello, combinando la funcionalidad y los beneficios de un secador de pelo convencional con los de un alisador de cabello, dentro de un dispositivo con tamaño de agarre.

65 Por lo tanto, ventajosamente, las realizaciones de la presente invención proporcionan, como un único dispositivo

portátil, medios 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.

5 **[0009]** Más particularmente, la presente invención proporciona un aparato según la reivindicación 1 incluida en las reivindicaciones adjuntas, para secar y peinar el cabello. Detalles de ciertas realizaciones se establecen en las reivindicaciones dependientes. También se proporciona un procedimiento para secar el cabello utilizando dicho aparato, según la reivindicación 15.

10 **[0010]** Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para secar y peinar el cabello, comprendiendo:

15 primero y segundo brazos mutuamente opuestos adaptados para el movimiento entre una configuración abierta para recibir una longitud de cabello húmedo entre ellos y una configuración cerrada adyacente al cabello, de modo que, en uso, cuando los brazos están en la configuración cerrada, forman una cámara entre-brazos a través de la cual pasa el cabello, y donde se proporciona un conducto de flujo de aire dentro y a lo largo de al menos uno del primero y segundo brazos; y
medios para suministrar un flujo de aire a lo largo del conducto en al menos uno del primer y segundo brazos, y posteriormente en la cámara entre-brazos.

20 **[0011]** El término «cámara», como se usa en esta invención, debe interpretarse de manera amplia, para abarcar cámaras que están parcialmente abiertas en al menos un lado, así como las que están encerradas.

25 **[0012]** En virtud de la configuración del presente aparato, que incluye al menos un conducto de flujo de aire y la cámara entre-brazos formada por los brazos cuando están en la configuración cerrada, esto mejora el suministro de aire al cabello, lo que permite que el cabello se seque/peine de una manera rápida y fácil, y también permite lograr una eficiencia energética mejorada.

30 **[0013]** Uno o ambos brazos comprenden además una estructura de guía de flujo de aire dispuesta para recibir el flujo de aire desde el conducto respectivo y para dirigir el flujo de aire desde una primera dirección que es sustancialmente paralela a la longitud del brazo respectivo, a una segunda dirección que es desde el brazo respectivo hacia el brazo opuesto, hacia la cámara entre-brazos. La provisión de dicha estructura de guía de flujo de aire mejora aún más el suministro de aire al cabello, facilitando aún más el procedimiento de secado/peinado y permitiendo lograr una mejora adicional en la eficiencia energética.

35 **[0014]** Además, según la invención, la primera y segunda placas están dispuestas en el primer brazo, y la primera y segunda placas opuestas respectivas están dispuestas en el segundo brazo, donde las placas opuestas dispuestas en el primer y segundo brazos están dispuestas para unirse cuando el primer y segundo brazos están en la configuración cerrada. Además, según la invención, la cámara entre-brazos está ubicada entre la primera y la
40 segunda placa del primer y el segundo brazo cuando los brazos están en la configuración cerrada y al menos una de dichas placas comprende medios para aplicar calor a dicha longitud de cabello en uso, cuando el primer y el segundo brazo están en la configuración cerrada.

45 **[0015]** En una realización particular, cada uno de los brazos primero y segundo comprende un conducto respectivo y una estructura de guía de flujo de aire respectiva, y los medios para suministrar el flujo de aire están dispuestos para suministrar el aire a lo largo del conducto en cada uno de los brazos primero y segundo y, desde allí, a través de la estructura de guía de flujo de aire respectiva y hacia la cámara entre-brazos. Esto permite que se administre aire al cabello en el dispositivo simultáneamente desde arriba y desde abajo, lo que mejora el procedimiento de secado/peinado.

50 **[0016]** Cada estructura de guía de flujo de aire puede estar desplazada de una línea central imaginaria a medio camino entre los brazos primero y segundo cuando está en la configuración cerrada. Tal desplazamiento crea ventajosamente una restricción del flujo de aire entre el aire y el cabello en uso, para aumentar la velocidad del flujo de aire alrededor del cabello, para aumentar el secado. En una realización particular, el desplazamiento de cada
55 estructura de guía de flujo de aire con respecto a la línea central imaginaria es de aproximadamente 2 mm (es decir, las estructuras de guía de flujo de aire están separadas entre sí por una distancia de aproximadamente 4 mm).

60 **[0017]** El conducto en el brazo o en cada brazo puede actuar ventajosamente como una cámara plena a través de la cual el aire fluye hacia la estructura de guía de flujo de aire respectiva y desde allí hacia la cámara entre-brazos. Esto promueve la uniformidad del flujo de aire desde el brazo o desde cada brazo a través de la estructura de guía de flujo de aire respectiva y hacia la cámara entre-brazos.

65 **[0018]** Preferentemente, la estructura de guía de flujo de aire en el brazo o en cada brazo comprende una estructura de celdas configurada para dirigir el flujo de aire desde la primera dirección a la segunda dirección, la estructura de celdas comprende una pluralidad de paredes de celdas que se extienden a lo largo de la segunda

dirección hacia la cámara plena respectiva.

[0019] La profundidad de las celdas en la cámara plena respectiva puede aumentar progresivamente con la distancia a lo largo del brazo respectivo. Dicha configuración hace ventajosamente que el flujo de aire entrante en la primera dirección gire y salga de la cámara plena en la segunda dirección y entre en la cámara entre-brazos con una velocidad de aire uniforme.

[0020] De manera alternativa o adicional, el diámetro de las celdas de la estructura de guía de flujo de aire en el brazo o en cada brazo puede disminuir progresivamente con la distancia a lo largo del brazo respectivo. Se ha descubierto que dicha configuración proporciona una distribución más uniforme del flujo de aire a lo largo de la estructura de guía de flujo de aire.

[0021] En realizaciones actualmente preferidas, la estructura de celdas tiene una estructura hexagonal (de panal). Los inventores han descubierto que esto es beneficioso para maximizar el área abierta a través de la estructura de guía mientras se minimiza el área ocupada por las paredes de celdas y, por lo tanto, se minimiza la resistencia al flujo de aire debido a las paredes de celdas.

[0022] La estructura o cada estructura de guía de flujo de aire puede comprender además una pluralidad de canales de redireccionamiento de flujo de aire configurados para transportar el flujo de aire desde la segunda dirección a la tercera y cuarta direcciones que están hacia afuera desde el aparato, sustancialmente perpendiculares a la longitud de los brazos. Al expulsar el aire en estas terceras y cuartas direcciones, esto permite que el aire se dirija fácilmente hacia las raíces del cabello, para secar las raíces y permitir que se cree un levantamiento de raíces.

[0023] En realizaciones actualmente preferidas, los canales de redireccionamiento del flujo de aire se extienden entre los bordes longitudinales y los lados longitudinales correspondientes de la estructura de guía del flujo de aire.

[0024] Se pueden proporcionar conductos de flujo de aire que se extienden detrás de la primera y la segunda placas del brazo respectivo, para recibir aire de dichos canales de redireccionamiento de flujo de aire y para dirigir el flujo de aire detrás de la primera placa y hacia afuera a través de respiraderos a lo largo del borde del aparato en sustancialmente la tercera dirección, y para dirigir el flujo de aire detrás de la segunda placa y hacia afuera a través de respiraderos a lo largo del borde del aparato en sustancialmente la cuarta dirección.

[0025] En determinadas realizaciones, la estructura de guía de flujo de aire que incluye la estructura de celdas y los canales de redireccionamiento del flujo de aire, y los respiraderos exteriores en la tercera y cuarta direcciones, pueden formarse como una estructura unitaria (por ejemplo, mediante impresión 3D).

[0026] Ventajosamente, los respiraderos exteriores pueden estar orientados en un ángulo de aproximadamente 45° con respecto al plano de dichas placas, para mejorar el grado de elevación de la raíz creado.

[0027] El dispositivo puede comprender además un divisor de flujo de aire dispuesto para dividir el flujo de aire en los conductos en el primer y segundo brazos en la primera dirección. Opcionalmente, el divisor de flujo de aire puede comprender un miembro flexible.

[0028] Los medios para suministrar el flujo de aire pueden comprender un ventilador. El ventilador puede incorporar ventajosamente un motor sin escobillas diseñado para funcionar a altas velocidades (por ejemplo, más de 30.000 revoluciones por minuto) y baja potencia (por ejemplo, 15 W máximo, 3 W durante el funcionamiento normal), y puede ser accionado por una fuente de energía de CC. Se ha descubierto que estos parámetros de alta velocidad y baja potencia del ventilador proporcionan un excelente rendimiento de secado, secando el cabello tan rápidamente como un secador de pelo convencional de 2000 W, pero utilizando una potencia significativamente menor.

[0029] Realizaciones actualmente preferidas comprenden además medios para calentar dicho flujo de aire, tales como uno o más elementos de calentamiento o bobinas de calentamiento eléctricas, por ejemplo.

[0030] Ventajosamente, el aparato puede comprender además un divisor de flujo de aire dispuesto para dirigir el flujo de aire entrante hacia dichas bobinas de calentamiento, mejorando así la eficiencia de la transferencia de calor desde las bobinas al flujo de aire entrante durante el uso. Por ejemplo, el divisor de flujo de aire puede ser de forma ahusada o cónica.

[0031] Además, el aparato puede comprender además medios para realizar una modulación de ancho de pulso con respecto a la energía eléctrica aplicada a dichos medios para calentar dicho flujo de aire. Esto se puede usar ventajosamente para regular la salida térmica de los medios de calentamiento, independientemente de las variaciones en el voltaje de la fuente de energía (por ejemplo, debido a las variaciones locales en el voltaje de la red en todo el mundo).

[0032] Para promover un perfil de temperatura del aire generalmente uniforme a través de la corriente de aire,

el aparato puede comprender además medios para causar turbulencia en el flujo de aire calentado (tal como uno o más deflectores dentro del flujo de aire, o un miembro de mezcla de flujo de aire ahusado o cónico) antes de que el flujo de aire alcance la cámara entre-brazos. Alternativamente, los medios para calentar dicho flujo de aire pueden comprender la estructura de guía de flujo de aire, estando formada la estructura de guía de flujo de aire de un material que genera calor al aplicar una corriente eléctrica a la misma.

[0033] Opcionalmente, el aparato puede comprender además uno o más conjuntos de cerdas flexibles en el primer y/o segundo brazo, fuera o dentro de la cámara entre-brazos, dispuestos para promover la aplicación de tensión uniforme al cabello que pasa a través de la cámara entre-brazos en uso.

[0034] Ventajosamente, para impedir el escape de aire más allá del extremo de cada uno del primer y segundo brazo, el aparato puede comprender además elementos de sellado cargados por resorte mutuamente opuestos en la punta distal de dichos brazos.

[0035] Además, el aparato puede comprender además al menos un deflector de flujo de aire en la superficie exterior de al menos uno de dichos brazos, conformado y posicionado para desviar cualquier escape de aire que fluya hacia atrás lejos de la mano del usuario. Dicho deflector de flujo de aire puede tener ventajosamente forma de rampa.

[0036] Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para secar el cabello usando el aparato del primer aspecto.

[0037] El procedimiento puede comprender además usar el aparato para moldear el cabello sustancialmente de forma simultánea con el secado del cabello.

25 Breve descripción de los dibujos

[0038] Ahora se describirán realizaciones de la invención, solo a modo de ejemplo, y con referencia a los dibujos, donde:

La Figura 1 es una vista general en perspectiva de un dispositivo combinado secador/peinador de cabello que comprende medios para soplar y calentar aire, un divisor de flujo de aire y brazos de secado/peinado mutuamente opuestos en una configuración abierta, con cada brazo incorporando un par de placas calentadoras y una estructura de guía de flujo de aire;

La Figura 2 muestra el dispositivo de la Figura 1 con los brazos en configuración cerrada;

La Figura 3 ilustra el dispositivo de la Figura 1 en uso;

La Figura 4 es una vista en sección transversal longitudinal en perspectiva del dispositivo de la Figura 1, que muestra algunos componentes internos ejemplares;

La Figura 5 es una vista en sección transversal longitudinal en planta del dispositivo de la Figura 1;

La Figura 6 es una vista en perspectiva en primer plano de los brazos

del dispositivo de la Figura 1 en la configuración abierta;

La Figura 7 es una vista en sección transversal lateral de los brazos del dispositivo de la Figura 1 en la configuración abierta, a través de la estructura de guía de flujo de aire, que muestra que la estructura de guía de flujo de aire de cada brazo tiene una estructura de celdas donde la profundidad de las celdas aumenta progresivamente con la distancia a lo largo del brazo respectivo;

La Figura 8 es una vista en sección transversal lateral como en la Figura 7 pero con los brazos en la configuración cerrada, y que también ilustra las direcciones del flujo de aire a lo largo y entre los brazos;

La Figura 9 es una vista en perspectiva de los brazos del dispositivo de la Figura 1 cerrados alrededor de una representación de múltiples hebras de cabello húmedo;

La Figura 10 es una vista en sección transversal a través de los brazos del dispositivo de la Figura 1 en la configuración cerrada, y que también ilustra las direcciones del flujo de aire;

La Figura 11 es una vista en sección transversal correspondiente a la de la Figura 10, a través de los brazos del dispositivo en la configuración cerrada (alrededor del cabello) y que muestra más detalle;

La Figura 12 es una vista transversal longitudinal en perspectiva a lo largo de los brazos del dispositivo de la Figura 1 en la configuración cerrada alrededor del cabello, que ilustra los cambios direccionales del flujo de aire debido a la estructura de guía del flujo de aire en cada brazo;

La Figura 13 es una vista en sección transversal en perspectiva a través de los brazos del dispositivo de la Figura 1 en la configuración cerrada alrededor del cabello, que ilustra nuevamente los cambios direccionales del flujo de aire;

La Figura 14 es una vista en perspectiva de un componente de brazo del dispositivo de la Figura 1, sin placas, que ilustra nuevamente los cambios direccionales del flujo de aire;

La Figura 15 es una vista en sección transversal longitudinal en perspectiva del componente de brazo que se muestra en la Figura 14, que muestra nuevamente que la estructura de guía de flujo de aire tiene una estructura de celdas (con celdas hexagonales) donde la profundidad de las celdas aumenta progresivamente con la distancia a lo largo de la estructura;

La Figura 16 es una vista en sección transversal longitudinal en perspectiva de una realización alternativa de una

estructura de guía de flujo de aire de celdas, en este caso que tiene celdas rectangulares en una dimensión lineal (de nuevo con la profundidad de las celdas aumentando progresivamente con la distancia a lo largo de la estructura);

La Figura 17 es una vista en sección transversal longitudinal en perspectiva de otra realización alternativa de una estructura de guía de flujo de aire de celdas, en este caso que tiene celdas rectangulares en dos dimensiones lineales (nuevamente con la profundidad de las celdas aumentando progresivamente con la distancia a lo largo de la estructura);

La Figura 18 es una vista en sección transversal longitudinal en perspectiva del divisor de flujo de aire del dispositivo de las Figuras 1-15 en primer plano, y que también muestra una pluralidad de deflectores y una rejilla difusora;

La Figura 19 es otra vista de parte del dispositivo de la Figura 1, que muestra, *entre otros*, la pluralidad de deflectores entre el ventilador y los brazos;

La Figura 20 es un gráfico de la temperatura de la muestra de cabello frente al tiempo de secado, útil para comprender los principios básicos;

La Figura 21 es una vista en planta de un ejemplo de un componente de brazo donde las celdas de la estructura de guía de flujo de aire son iguales en diámetro;

La Figura 22 ilustra la distribución del flujo de aire a lo largo de la longitud de la estructura de guía del flujo de aire de la Figura 21;

La Figura 23 es una vista en planta de otro ejemplo de un componente de brazo, donde las celdas de la estructura de guía de flujo de aire disminuyen en diámetro a lo largo de la estructura;

La Figura 24 ilustra la distribución del flujo de aire a lo largo de la longitud de la estructura de guía del flujo de aire de la Figura 23;

La Figura 25 proporciona dimensiones ejemplares de las celdas hexagonales de la estructura de guía de flujo de aire de la Figura 23, solo a modo de ejemplo;

La Figura 26 es una vista en sección transversal lateral de un ejemplo de un componente de brazo donde el aire caliente y el aire frío no se mezclan antes de alcanzar la estructura de guía de flujo de aire;

La Figura 27 es una vista en sección transversal lateral de otro ejemplo de un componente de brazo, donde el aire calentado y el aire frío pasan sobre un mezclador de flujo de aire antes de alcanzar la estructura de guía de flujo de aire;

La Figura 28 es una vista en perspectiva de un conjunto calentador que tiene un mezclador de flujo de aire (en forma de un divisor de flujo de aire) en el centro;

La Figura 29 es una vista en planta transversal del conjunto calentador de la Figura 28;

La Figura 30 es una vista en sección transversal a través de los brazos de una variante del dispositivo de la Figura 1 en una configuración cerrada, y que ilustra las direcciones del flujo de aire (con el flujo de aire que se origina en un solo brazo);

La Figura 31 es una vista en perspectiva de un elemento de sellado en un extremo de un brazo de una variante del presente dispositivo;

La Figura 32 es una vista en sección transversal lateral de los dos brazos opuestos de un dispositivo combinado de secador/peinador de cabello en una configuración cerrada, donde cada brazo tiene un elemento de sellado como en la Figura 31 que se encuentran para impedir el escape de aire desde el extremo del dispositivo;

La Figura 33 es una vista en sección transversal lateral de los dos brazos opuestos de un dispositivo combinado de secador/peinador de cabello, que tiene una característica de rampa detrás de la placa calentadora en uno de los brazos (en este caso el brazo superior) para desviar el flujo de aire lejos de la mano del usuario;

La Figura 34 es una vista en perspectiva de primer plano de la característica de rampa de la Figura 33;

La Figura 35 es una vista en sección transversal lateral de un calentador de aire de un dispositivo combinado de secador/peinador de cabello, que muestra (usando relleno negro sólido a la izquierda de la figura) un mezclador de flujo de aire (divisor de flujo de aire) según las Figuras 27 y 28, para mezclar el aire antes de alcanzar la estructura de guía de flujo de aire; y (utilizando un relleno negro sólido a la derecha de la figura) un divisor de flujo de aire inicial para dirigir el flujo de aire entrante hacia las bobinas de calentamiento del dispositivo;

La Figura 36 muestra, en relación con el dispositivo de la Figura 35, gráficos de la temperatura interna del aire a lo largo del tiempo, en la región de un termostato (línea inferior) y un fusible térmico (línea superior) dentro del dispositivo, que abarca el punto cuando el dispositivo se enciende a se apaga y el ventilador interno se detiene; y

La Figura 37 muestra, a modo de comparación, gráficos correspondientes a los de la Figura 36, pero sin la presencia del divisor de flujo de aire inicial de la Figura 35.

[0039] En las figuras, los elementos similares se indican mediante números de referencia similares en todo el documento.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

[0040] 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.

Descripción general del dispositivo combinado para el secado/peinado del cabello

[0041] La Figura 1 es una vista general en perspectiva de un dispositivo combinado secador/peinador de cabello 10 según una primera realización, con los brazos 14, 16 en una configuración abierta, y la Figura 2 muestra el mismo dispositivo con los brazos 14, 16 cerrados (como en uso, por ejemplo, como se muestra en la Figura 3). Las Figuras 4-15 muestran vistas adicionales de partes del dispositivo 10, y las Figuras 8-14 muestran partes del dispositivo en uso.

[0042] Con referencia inicialmente a las Figuras 1 y 2, el dispositivo 10 es un dispositivo portátil todo en uno que se puede usar para secar el cabello de una manera rápida y fácil, al tiempo que permite el peinado del cabello (por ejemplo, alisar el cabello o agregarle "cuerpo y volumen").

[0043] El dispositivo 10 comprende una parte de cuerpo 12 y un primer y un segundo brazo 14, 16 mutuamente opuestos, dispuestos de una manera muy similar a los brazos de un peinador de cabello portátil. El primer y segundo brazos 14, 16 están adaptados para el movimiento entre una configuración abierta (como se muestra en la Figura 1) para recibir una longitud de cabello húmedo entre ellos, y una configuración cerrada (como se muestra en la Figura 2) adyacente al cabello, para crear tensión en el cabello, de modo que, en uso, cuando los brazos 14, 16 están en la configuración cerrada, forman una cámara plena entre-brazos (13, Figura 10) a través de la cual pasa el cabello.

[0044] Volviendo brevemente a la Figura 7, se proporciona un primer conducto de flujo de aire 15 dentro y a lo largo del primer brazo 14, y se proporciona un segundo conducto de flujo de aire 17 dentro y a lo largo del segundo brazo 16. En realizaciones alternativas (por ejemplo, como se ilustra en las Figuras 27, 30 y 35) solo uno de los brazos puede incorporar dicho conducto de flujo de aire.

[0045] Con referencia a las Figuras 4 y 5, el dispositivo comprende además un conjunto de ventilador 38 dentro de la parte del cuerpo 12, para suministrar un flujo de aire a lo largo del primer y segundo conductos 15, 17 en el primer y segundo brazos 14, 16. El conjunto de ventilador 38 tiene un impulsor y normalmente también está provisto de un filtro.

[0046] Como se muestra, por ejemplo, en las Figuras 1, 4, 5, 7 y 8, cada uno de los brazos primero y segundo 14, 16 comprende además una estructura de guía de flujo de aire respectiva 24 dispuesta para recibir el flujo de aire del primer o segundo conducto respectivo 15, 17 y para conducir (es decir, dirigir) el flujo de aire desde una primera dirección (D1, Figura 8) que es sustancialmente paralela a la longitud del brazo respectivo (es decir, aire entrante, longitudinalmente a lo largo del dispositivo), a una segunda dirección (D2, Figura 8) que es desde el brazo respectivo hacia el brazo opuesto, es decir, hacia adentro en la cámara plena entre-brazos 13 formada por los brazos 14, 16 en la posición cerrada. En realizaciones alternativas, solo uno de los brazos 14, 16 puede estar provisto de dicha estructura de guía de flujo de aire 24, si solo uno de los brazos incorpora un conducto de flujo de aire. A continuación, se describe con mayor detalle la configuración y función de la estructura de guía de flujo de aire 24. En otras variantes más, la(s) estructura(s) de guía de flujo de aire 24 se puede(n) omitir por completo.

[0047] Como se ilustra, por ejemplo, en la Figura 1, el primer brazo 14 es una continuación de la parte de cuerpo 12, y el segundo brazo 16 está acoplado a la parte de cuerpo 12 por medio de una bisagra 18, en virtud de la cual el primer y segundo brazos 14, 16 son móviles entre sí (en la realización ilustrada, moviendo el segundo brazo 16 hacia el primer brazo 14). De este modo, los brazos primero y segundo 14, 16 pueden ser acercados, a la configuración cerrada (como se muestra en la Figura 2), o separados, a la configuración abierta (como se muestra en la Figura 1), por un usuario en uso. En la realización ilustrada, cada uno de los brazos 14, 16 se ensancha con respecto a la parte del cuerpo 12 para formar una "cabeza" del dispositivo 10, distal de la parte del cuerpo 12, aunque son posibles otras realizaciones donde la cabeza no se ensancha de la manera ilustrada.

[0048] La bisagra 18 puede incorporar cualquier medio adecuado para permitir que el primer y segundo brazos 14, 16 se muevan uno con respecto al otro.

[0049] La bisagra 18 también incorpora medios de resorte configurados para sesgar el primer y segundo brazos 14, 16 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 14, 16 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.

[0050] La bisagra 18 y los medios de resorte pueden ser uno y el mismo. Por ejemplo, el propio resorte puede utilizarse para acoplar el segundo brazo 16 a la parte del cuerpo 12, evitando así la necesidad de proporcionar una bisagra mecánica separada y simplificando la construcción general del dispositivo.

[0051] Como se muestra en la Figura 1, y en primer plano en la Figura 6, en la realización ilustrada, la superficie interna del primer brazo 14 incorpora una primera y segunda placas calentadoras alargadas 20a, 20b, paralelas entre sí y a la longitud del brazo 14. El segundo brazo 16 también incorpora una primera y segunda placas calentadoras alargadas 22a, 22b (no visibles en las Figuras 1 y 6, pero mostradas, por ejemplo, en las Figuras 10 y 11) en posiciones correspondientes a las placas calentadoras 20a y 20b. Cada una de las placas calentadoras está provista de un

respectivo elemento calentador eléctrico, capaz de hacer que las respectivas placas calentadoras se calienten. En la realización ilustrada, la temperatura de funcionamiento de las placas calentadoras es típicamente de alrededor de 120-130 °C.

5 **[0052]** Los brazos primero y segundo 14, 16 y las placas calentadoras primera y segunda de cada brazo están dispuestos de tal manera que, cuando el dispositivo 10 está en la configuración cerrada, las placas calentadoras primera y segunda 20a, 20b del primer brazo 14 entran en contacto con las placas calentadoras primera y segunda 22a, 22b del segundo brazo 16. Preferiblemente, las placas calentadoras 20a, 20b, 20C, 20D están hechas de un material que tiene una conductividad térmica relativamente alta, y preferiblemente están provistas de uno o más
10 sensores de temperatura (por ejemplo, un sensor de temperatura para cada placa, o uno o más sensores de temperatura que sirven a una pluralidad de placas calentadoras).

[0053] Opcionalmente, se pueden proporcionar cerdas flexibles junto con las placas calentadoras 20a, 20b, 20C, 20D. Más particularmente, las cerdas flexibles pueden colocarse en cualquiera o ambos lados del primer brazo
15 14, y/o en cualquiera o ambos lados del segundo brazo 16, adyacentes a la entrada/salida del cabello hacia/desde las placas calentadoras 20a, 20b, 20C, 20D. De manera alternativa o adicional, se pueden proporcionar cerdas flexibles dentro o alrededor de la estructura de guía de flujo de aire 24, entre las placas calentadoras. Dichas cerdas permiten que se aplique una tensión más uniforme a las fibras capilares dentro de una sección de cabello que pasa a través de la cámara 13 formada por los brazos 14, 16 en la posición cerrada.

20 **[0054]** Como se muestra en la Figura 1, se puede proporcionar un botón o interruptor de control 23 en el dispositivo 10, para permitir que se encienda o apague, junto con una luz indicadora para mostrar si la energía está encendida. Un generador de sonido (no ilustrado) también puede reproducir un sonido cuando el dispositivo 10 está encendido y listo para usarse.

25 **[0055]** Como se muestra en las vistas en sección transversal en las Figuras 4 y 5, un conjunto de ventilador 38 está montado hacia un extremo de la parte de cuerpo 12, distal del primer brazo 14. El ventilador 38, accionado por un motor eléctrico, es operable para aspirar aire del entorno circundante y para suministrar un flujo de aire a lo largo del interior de la parte del cuerpo 12; y a continuación hacia y a lo largo de los conductos 15, 17 en los brazos 14, 16;
30 y a continuación dentro y a través de la cámara plena entre-brazos 13 formada por los brazos 14, 16 en la posición cerrada, alrededor y a través del cabello que se va a secar.

[0056] Ventajosamente, el ventilador 38 puede incorporar un motor sin escobillas diseñado para funcionar a altas velocidades (por ejemplo, más de 30.000 revoluciones por minuto) y baja potencia (por ejemplo, 15 W como
35 máximo, 3 W durante el funcionamiento normal), y puede ser accionado por una fuente de energía de CC. Se ha descubierto que estos parámetros de alta velocidad y baja potencia del ventilador proporcionan un excelente rendimiento de secado, secando el cabello tan rápido como un secador de pelo convencional de 2000 W, pero utilizando una potencia significativamente menor.

40 **[0057]** Una bobina de calentamiento alimentada eléctricamente (u otros elementos de calentamiento eléctricos), operable para calentar el aire aspirado por el ventilador 38, se proporciona en la parte 30, hacia el extremo de la parte del cuerpo 12 proximal al primer brazo 14.

[0058] Las placas calentadoras 20a, 20b, 22a, 22b cumplen una serie de funciones durante el uso del
45 dispositivo 10. En primer lugar, cuando el usuario coloca una longitud de cabello mojado entre las placas opuestas 20a y 22a, y entre las placas opuestas 20b y 22b (es decir, transversalmente a través de la cámara plena 13 formada por los brazos primero y segundo 14, 16 en la configuración cerrada), y al arrastrar el dispositivo a lo largo de la longitud de cabello mojado, las placas calentadoras 20a, 20b, 22a, 22b someten el cabello mojado a un efecto de escurrido, eliminando el exceso de agua no adherida, y también calientan el cabello para promover la posterior
50 evaporación del agua. En segundo lugar, el calentamiento proporcionado por las placas calentadoras 20a, 20b, 22a, 22b hace que las paredes de la cámara plena 13 se calienten (a través de conducción térmica) y también ayuda a mantener la temperatura del flujo de aire suministrado a través de la cámara plena 13 por el ventilador 38. En tercer lugar, las placas calentadoras 20a, 20b, 22a, 22b se pueden usar para peinar el cabello, como una parte integral del procedimiento de secado.

55 **[0059]** Las placas calentadoras 20a, 20b, 22a, 22b están configuradas preferiblemente como placas flotantes de cerámica con resortes que tienen una baja tasa de resorte o rigidez, proporcionando así un buen control de la tensión del cabello.

60 **[0060]** Teniendo en cuenta la bobina de calentamiento de flujo de aire (u otros elementos calentadores) y las placas calentadoras 20a, 20b, 22a, 22b, así como el ventilador 38, el consumo de energía total del dispositivo 10 es de alrededor de 600-800 W, que es significativamente menor que un secador de pelo convencional de 2000 W.

[0061] Como se muestra en las Figuras 4 y 5, los circuitos eléctricos y electrónicos del dispositivo 10 están
65 alojados dentro de la parte del cuerpo 12 y el primer y segundo brazos 14, 16 (aunque predominantemente dentro de

la parte del cuerpo 12 y el primer brazo 14). En el ejemplo ilustrado, se proporciona un conjunto de placa de circuito impreso 36 dentro de la parte del cuerpo 12. La energía eléctrica al dispositivo 10 se proporciona mediante una fuente de energía situada en el extremo de la parte del cuerpo 12 distal al primer brazo 14. En la realización ilustrada, la fuente de energía es una fuente de energía de red de CA. Sin embargo, en una realización alternativa, la fuente de energía 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.

[0062] Entre otras cosas, el conjunto de placa de circuito 36 incluye cuatro TRIAC (*triodos de corriente alterna*) 37, cada uno para alimentar una respectiva de las placas calentadoras 20a, 20b, 22a, 22b.

Guía del flujo de aire

[0063] El dispositivo 10 incorpora una serie de características que guían el flujo de aire desde el ventilador 38 al cabello del usuario 11 para permitir que el cabello se seque y se peine. Estas características se describirán ahora en detalle con referencia particular a las Figuras 7-15.

[0064] Como se mencionó anteriormente, y como se muestra por ejemplo en la Figura 7, en la realización ilustrada cada uno del primer y segundo brazos 14, 16 (en la cabeza del dispositivo 10 distal de la parte del cuerpo 12) comprende una estructura de guía de flujo de aire de celdas 24 en comunicación de flujo de aire con un primer o segundo conducto 15, 17 respectivo. Los conductos primero y segundo 15, 17 actúan como cámaras plenas para suministrar aire a través de la estructura de guía 24 de cada uno de los brazos primero y segundo 14, 16.

[0065] Se suministra aire al primer y segundo conducto 15, 17 por la acción del ventilador 38, a través de la parte cilíndrica 30. La parte 30 incluye un elemento de calentamiento para calentar el aire y, como se muestra en primer plano en la Figura 18, un conjunto de deflectores alargados 32 (en una pluralidad de ángulos, esencialmente en forma de estrella en sección transversal), un divisor de flujo de aire 34 y una rejilla difusora 31.

[0066] Los deflectores alargados 32 están dispuestos para mezclar el aire, para reducir los puntos calientes del calentador en la región entre la entrada del calentador de aire y la salida de la estructura de guía de flujo de aire de celdas 24. Esto es importante para lograr temperaturas de aire uniformes en la salida de la estructura de guía de flujo de aire de celdas 24, logrando así un secado uniforme a través de la sección de cabello dentro de la cámara 13. También evita la formación de puntos calientes en el aire, que podrían dañar el cabello. Por consiguiente, sin tales deflectores puede ser necesario reducir la potencia de calentamiento del cabello y, por lo tanto, reducir la velocidad de secado del dispositivo.

[0067] El divisor de flujo de aire 34, que está alineado a través del diámetro de la parte cilíndrica 30, está dispuesto para dividir el flujo de aire entrante en flujos de aire superior e inferior separados, que alimentan directamente al primer y segundo conducto 15, 17. Ventajosamente, la forma del divisor de flujo de aire 34 es tal que guía el aire hacia el primer y el segundo conducto 15, 17 sin causar silbidos del aire, lo que proporciona beneficios acústicos.

[0068] Más particularmente, la parte 30 tiene una sección transversal circular, cuya mitad inferior (debajo del divisor de flujo de aire 34) se corresponde con la geometría de la sección transversal del primer conducto 15. La mitad superior de la parte 30 (por encima del divisor de flujo de aire 34) se corresponde con la geometría de sección transversal del segundo conducto 17. Como se muestra en sección transversal en la Figura 8, a medida que el segundo brazo 16 se lleva a la posición cerrada, el segundo conducto 17 se ajusta perfectamente alrededor de la mitad superior de la parte 30, de modo que el flujo de aire puede pasar a través de la parte 30, por debajo y por encima del divisor de flujo de aire 34, en el primer y segundo conductos 15, 17, sin fugas.

[0069] Por lo tanto, como se muestra en la Figura 8, el aire entra en el primer y segundo conducto 15, 17 en una primera dirección D1 que es sustancialmente paralela a la longitud de cada uno del primer y segundo brazo 14, 16.

[0070] Como también se muestra en la Figura 8, y en sección transversal longitudinal en perspectiva en la Figura 15, la estructura de guía de flujo de aire 24 en cada uno del primer y segundo brazo 14, 16 incluye una estructura de celdas que comprende una pluralidad de paredes de celdas. En la realización ilustrada, la estructura de celdas tiene una estructura hexagonal (de panel), aunque dicha geometría no es esencial y se pueden usar otras geometrías (por ejemplo, como se ilustra en las Figuras 16 y 17) en su lugar. Sin embargo, se ha descubierto que una estructura hexagonal (de panel) es beneficiosa para maximizar el área abierta a través de la estructura de guía 24, al tiempo que minimiza el área ocupada por las paredes de las celdas y, por lo tanto, minimiza la resistencia al flujo de aire debido a las paredes de las celdas. En la realización ilustrada, el ancho de celda es aproximadamente una décima parte de la longitud de celda.

[0071] Cabe señalar que la profundidad de las celdas de la estructura de guía de flujo de aire 24 en el respectivo conducto/cámara plena 15, 17 aumenta progresivamente con la distancia a lo largo del respectivo brazo 14, 16, en la dirección que se aleja de la bisagra 18, hacia la punta distal del dispositivo. En virtud de esta disposición, el aire

entrante en la primera dirección D1 se dirige desde la primera dirección D1 a una segunda dirección D2 que es sustancialmente perpendicular a la primera dirección D1, hacia adentro hacia la cámara entre-brazos 13 que está formada por los brazos 14, 16 en la posición cerrada.

5 **[0072]** Más particularmente, el cambio gradual en la profundidad de las celdas de la estructura de guía de flujo de aire 24 en la cámara plena respectiva 15, 17 ventajosamente hace que el flujo de aire entrante en la dirección D1 gire y salga de la cámara plena en la dirección D2 y entre en la cámara entre-brazos 13 con velocidad de aire uniforme.

10 **[0073]** La Figura 8 también muestra que, cuando los brazos 14, 16 están en la posición cerrada, la cara interna de cada estructura de guía de flujo de aire 24 está desplazada de una línea central imaginaria a medio camino entre el primer y segundo brazos 14, 16 por una distancia de 0.5 mm - 4 mm (preferiblemente aproximadamente 2 mm). La posición de la línea central imaginaria es donde el pelo 11 bajo tensión abarcará la cámara entre-brazos 13 en uso (por ejemplo, como se muestra en la Figura 9). Este desplazamiento de cada estructura de guía de flujo de aire 24 de esta línea central imaginaria crea una restricción de flujo de aire entre el aire y el cabello en uso, para aumentar la
15 velocidad del flujo de aire alrededor del cabello, para aumentar el secado.

[0074] La estructura de guía de flujo de aire 24 también incluye una pluralidad de canales de redireccionamiento de flujo de aire 28, que se extienden entre los bordes longitudinales y los lados longitudinales correspondientes de la estructura de guía de flujo de aire 24, como se muestra más claramente en la Figura 14. Estos canales 28 están
20 configurados para transportar el flujo de aire desde la segunda dirección D2 a la tercera y cuarta direcciones D3, D4 que están hacia afuera del aparato, sustancialmente perpendiculares a la longitud de los brazos 14, 16, siendo la cuarta dirección D4 opuesta a la tercera dirección D3. La Figura 13 también ilustra las direcciones de flujo de aire D3 y D4. Por cierto, como se muestra en la Figura 14, la estructura de guía de flujo de aire 24 que incluye la estructura de celdas (por ejemplo, en panal) y los canales de redireccionamiento de flujo de aire 28, junto con los respiraderos
25 exteriores 26 en la tercera y cuarta direcciones D3, D4, pueden formarse integralmente como una estructura unitaria, por ejemplo, mediante impresión 3D.

[0075] Ahora con respecto a la Figura 10, esta ilustra otras direcciones del flujo de aire a través de los brazos 14, 16 del dispositivo 10 cuando se ve en sección transversal, mirando hacia la parte del cuerpo 12 del dispositivo.
30

[0076] Comenzando en el centro de la Figura 10, se puede ver el aire que fluye en la dirección D2 entrando en la cámara entre-brazos 13 desde las cámaras plenas 15, 17 a través de las celdas de las estructuras de guía de flujo de aire 24.

35 **[0077]** A continuación, el aire se propaga lateralmente y entra en los canales de redireccionamiento del flujo de aire 28, desde los cuales el aire a continuación pasa a lo largo de los conductos de flujo de aire 19a, 19b, 21a y 21b para salir del dispositivo a través de los respiraderos 26 en direcciones opuestas D3 (a través de los conductos 19a y 21a) y D4 (a través de los conductos 19b y 21b). Como se muestra en la Figura 10, los conductos de flujo de aire 19a, 19b, 21a y 21b se extienden respectivamente detrás de las placas calentadoras 20a, 20b, 22a y 22b que están
40 montadas en el primer y segundo brazo 14, 16.

[0078] Para completar, cabe destacar que, aunque se puede decir que las direcciones del flujo de aire D3 y D4 al salir de los respiraderos 26 son "sustancialmente perpendiculares" a la longitud de los brazos 14, 16, la trayectoria general seguida por el aire a medida que pasa a través de los canales de redireccionamiento del flujo de aire 28 y a lo largo de los conductos de flujo de aire 19a, 19b, 21a y 21b, y a continuación a través de los respiraderos 26, no es lineal.
45

[0079] Ventajosamente, las rejillas de ventilación 26 dirigen el aire saliente hacia las raíces del cabello, para secar las raíces y crear un levantamiento de raíces.
50

[0080] La Figura 11 es una vista en sección transversal correspondiente a la de la Figura 10, a través de los brazos 14, 16 del dispositivo 10 en la configuración cerrada (alrededor del cabello 11) y mirando hacia la parte del cuerpo 12 del dispositivo. Mirando a lo largo de los canales 15 y 17 en la dirección de la parte de cuerpo 12, se pueden ver las características de la parte cilíndrica 30, incluyendo la rejilla del difusor 31 y los deflectores alargados 32 en el
55 extremo. Otras características de la Figura 11 corresponden a las identificadas en la Figura 10 y descritas anteriormente.

[0081] Las Figuras 12 y 13 ilustran (en vistas en sección transversal longitudinal y transversal en perspectiva, respectivamente) los cambios de dirección del flujo de aire debido a la estructura de guía del flujo de aire 24 y otras
60 características en cada uno de los brazos 14, 16 del dispositivo 10.

[0082] Como se señaló anteriormente, la primera dirección de flujo de aire D1 es sustancialmente paralela a la longitud de cada uno de los brazos primero y segundo 14, 16, a medida que el aire pasa por los deflectores 32 y entra en los conductos primero y segundo (cámaras plenas) 15, 17 en los brazos primero y segundo 14, 16 respectivos. A
65 continuación, la estructura de guía de flujo de aire de celdas 24 conduce (es decir, dirige) el flujo de aire desde la

primera dirección D1 a la segunda dirección D2 hacia adentro en la cámara entre-brazos 13 que es formada por los brazos 14, 16 en la posición cerrada, a través de la cual pasa el cabello 11 en uso.

- [0083] A continuación, el aire se extiende hacia los lados y entra en los canales de redireccionamiento del flujo de aire 28, desde los cuales el aire a continuación pasa a lo largo de los conductos de flujo de aire 19a, 19b, 21a y 21b detrás de las placas calentadoras para salir del dispositivo a través de los respiraderos 26 en direcciones opuestas D3 y D4.

Principios técnicos

- 10 [0084] Como apreciarán los expertos en la técnica, las expresiones «secar el cabello», «secado del cabello» y similares, como se usan en esta invención, 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
15 existe ningún requisito para eliminar esta agua "ligada" al secar el cabello en el contexto de la presente invención, aunque la eliminación de parte del agua ligada puede ocurrir durante el procedimiento de secado. La eliminación adicional del agua ligada generalmente ocurre durante el procedimiento de peinado.

- [0085] La Figura 20 es una gráfica de la temperatura de la muestra de cabello frente al tiempo de secado, útil
20 para comprender los principios técnicos asociados con el presente trabajo. A medida que aumenta la temperatura del cabello, el cabello pasa por un periodo de calentamiento y a continuación por un primer y un segundo periodo de secado, como se establece a continuación. El primer periodo de secado se refiere principalmente a la eliminación del agua no ligada, y el segundo periodo de secado se refiere principalmente a la eliminación del agua ligada.

- 25 • El "periodo de calentamiento": En esta fase se utilizan las placas calentadoras cerámicas para elevar la temperatura del cabello a la del periodo de secado donde se produce el cambio de fase del líquido (puntos A-B). La superficie de las placas no puede funcionar a más de 100-135 °C (nominalmente 120 °C) antes de que se produzca la cavitación del agua (crepitación) en la placa.
• El "periodo de secado 1": esta fase está respaldada por un flujo de aire caliente para secar el agua no ligada en el
30 cabello (puntos B-C). Sin un flujo de aire recién calentado que favorezca la evaporación, el cabello se enfriará rápidamente y la velocidad de secado se ralentizará.
• El "periodo de secado 2": esta fase (puntos C-E) se produce cuando el agua ligada en el cabello se evapora y el agua ligada se expulsa del interior de la fibra capilar.
• El peinado/enderezamiento se puede lograr cuando se aplican fuerzas a las fibras y se expulsa el agua ligada y no
35 ligada.

Problemas y soluciones que aporta el presente trabajo

- [0086] En el presente trabajo, los inventores han considerado los siguientes problemas (entre otros) y han
40 proporcionado las siguientes soluciones a los mismos:

Problema 1: reducir el volumen del flujo de aire del ventilador y la potencia de calentamiento del aire para que quepa en el agarre de la mano del usuario

- 45 [0087] Los inventores han determinado que, en general, secar el cabello con aire caliente es un uso ineficiente de energía, aunque la tecnología tradicional de secador de cabello es eficiente para convertir la energía eléctrica en un flujo de aire de alta temperatura. Además, el uso de aire caliente solo para secar el cabello es muy ineficiente, ya que la mayor parte de la energía se pierde en el aire caliente a la atmósfera. Para secar el cabello más rápido, los secadores de pelo tradicionales han utilizado presiones de aire más altas y caudales de gran volumen mediante el
50 empleo de tecnologías de motor y ventilador cada vez más rápidas con calentamiento de aire para aumentar las tasas de secado. Sin embargo, esto conduce a una reducción de la ineficiencia energética, un aumento de los costes unitarios y un aumento de los niveles de ruido.

- [0088] Por otro lado, el uso de placas calentadoras conductoras es una forma muy eficiente de calentar el agua
55 y el cabello para que se sequen, lo que ayuda a aumentar un producto de secado rápido, compacto y silencioso. Sin embargo, a temperaturas de ~ 100-143 °C (nominalmente), el agua líquida en contacto con las placas metálicas provoca un sonido audible de cavitación (crepitación), lo que provoca una percepción de daño. Las temperaturas del cabello superiores a 143 °C pueden dar lugar a la desnaturalización del cabello.

- 60 [0089] Una posible solución a esto sería combinar el soplado de aire caliente a través de placas calentadoras conductoras, pero esto presentaría un desafío adicional al crear una resistencia al flujo de aire muy alta. Esto requeriría tecnologías de motor de alta velocidad ineficientes para lograr las presiones de flujo de aire necesarias para pasar aire a través del cabello y las placas).

- 65 [0090] La solución proporcionada por el presente trabajo es encerrar el cabello dentro de una cámara plena de

aire caliente 13 entre las placas calentadoras conductoras 20a, 20b, 22a, 22b. Esto permite que el cabello se caliente de manera eficiente para evaporarse más rápidamente hacia las temperaturas de cambio de fase del agua con temperaturas de placa de ~ 100-143 °C (nominalmente 120 °C) para impedir la cavitación y el daño. Además, las temperaturas de la cámara plena calentada de 125-175 °C (nominalmente 150 °C) nos permiten soportar y mantener de manera eficiente el cambio de fase y la evaporación sin cavitación.

Problema 2 - minimizar el intervalo de temperaturas del aire y la energía de calentamiento del aire, debido a las grandes variaciones en la resistencia al flujo de aire por el cabello

10 **[0091]** Los inventores han determinado que el cabello, y el cabello húmedo en particular, tiene una gran variación en la resistencia al flujo de aire, dependiendo del tamaño y el contenido de agua de la sección. Por lo tanto, se necesita una solución para impedir un aumento excesivo de la temperatura (daños en el cabello) y grandes variaciones en los requisitos de potencia del calentador de aire y presión del ventilador.

15 **[0092]** La solución proporcionada por el presente trabajo es que la cámara plena 13 encerrada alrededor del cabello permite que el aire caliente pase alrededor del cabello (no solo a través de la sección del cabello), reduciendo el intervalo de resistencia al flujo de aire del sistema. Esto ayuda a reducir la potencia del calentador y el intervalo de requisitos de potencia para regular la temperatura del aire, lo que aumenta la eficiencia energética y reduce el tamaño y el costo del producto.

20 **[0093]** Al reducir el intervalo de resistencia en los requisitos de flujo de aire del sistema, esto también permite el uso de motores/ventiladores de menor velocidad, lo que ayuda a aumentar la eficiencia energética del ventilador y a reducir el sonido y el costo.

25 **[0094]** Además, al diseñar la resistencia del sistema para cumplir con precisión los requisitos de flujo de aire y temperatura para secar el cabello cuando está cerrado, esto permite que la temperatura del aire del producto cuando está abierto sea más fría, lo que ayuda a mejorar la experiencia de secado para el usuario y reduce las pérdidas de energía, y reduce el tamaño físico del calentador de aire que de otro modo haría que el producto sea más grande y menos fácil de usar.

30 *Problema 3: lograr una velocidad de aire uniforme y cambiar la dirección del aire en la interfaz de cabello a aire*

[0095] Los inventores han determinado que lograr una temperatura y velocidad uniformes del aire a través de la interfaz cabello-aire es beneficioso para mantener la eficiencia del secado. Sin embargo, para lograr esto dentro del contexto de la presente forma de producto se requiere un procedimiento para girar el aire, con una velocidad y presión de aire uniformes en la interfaz cabello-aire.

[0096] La solución proporcionada por el presente trabajo es la provisión de una ruta de flujo de aire que incorpora varias características para guiar o dirigir el flujo de aire, de la siguiente manera:

- 40 • El divisor de flujo de aire 34, que separa el flujo de aire hacia el primer y segundo brazos 14, 16. También evita un aumento de temperatura excesivo o desigual en el borde de la sección. Cabe señalar que el divisor de flujo de aire 34 también se puede hacer más grande y de un material flexible para ventilar el aire al segundo brazo 16 cuando el dispositivo está en la condición abierta. Esto evita que el aire expulse el cabello de las placas calentadoras 20a, 20b, 22a, 22b cuando el dispositivo se encuentra en la condición abierta y evita que el cabello restrinja la salida de aire en la condición abierta que podría conducir a una mayor restricción del flujo de aire y resistencia en el sistema, que de lo contrario podría causar sobrecalentamiento y daño al cabello.
- 45 • Una cámara plena 15, 17 dentro de cada uno de los brazos 14, 16 que está conformada para permitir que el flujo de aire llene cada uno de los brazos 14, 16, permitiendo un flujo de aire más uniforme fuera de las celdas de la estructura de guía de flujo de aire de celdas 24.
- 50 • La estructura de guía de flujo de aire de celdas 24 tiene un ancho de sección transversal reducido en relación con el ancho del brazo 14, 16 donde se encuentra.
- La estructura de guía de flujo de aire 24 de cada brazo 14, 16 tiene una estructura de celdas (por ejemplo, de panal o de persiana) que se extiende hacia la cámara plena 15, 17 dentro del brazo respectivo, con la profundidad de las celdas aumentando en profundidad desde el extremo del brazo proximal a la bisagra 18, hasta el extremo del brazo distal de la bisagra 18. Este cambio gradual en la profundidad de las celdas hace que el flujo de aire gire y salga de las cámaras plenas 15, 17 con una velocidad de aire uniforme.
- 55 • Una distancia de desplazamiento abierta desde la salida de la boquilla de la estructura de guía de flujo de aire 24 hasta el cabello (cuando el primer y segundo brazos están en la configuración cerrada) de 0,5 mm - 4 mm (nominalmente 2 mm) para crear una restricción de flujo de aire entre el aire y el cabello, para aumentar la velocidad del flujo de aire alrededor del cabello, para aumentar el secado. La sección transversal abierta entre estas características permite que el aire pase alrededor del cabello a la salida de la cámara plena, sin tener que pasar a través del cabello (que de otro modo puede restringir el flujo de aire).

65 *Problema 4: lograr temperaturas de aire uniformes en la corriente de aire*

[0097] Los inventores han determinado que lograr una temperatura de aire uniforme a través de la corriente de aire puede ser difícil si los devanados del calentador de aire se colocan en el perímetro exterior de un conducto de aire (como es la práctica convencional). Esto hace que la temperatura del aire sea más alta en el perímetro exterior de la corriente de aire en relación con el centro de la corriente de aire, dando una distribución no uniforme del calor a través de la corriente de aire.

[0098] La solución proporcionada por el presente trabajo es colocar características en la corriente de aire en el exterior del anillo de la salida del calentador, o dentro del flujo de aire, como los deflectores 32, para causar turbulencia en el flujo de aire calentado y promover una mejor mezcla de aire en la corriente de aire antes de pasar por el divisor de flujo de aire 34. Como resultado, se puede lograr un perfil de temperatura del aire más uniforme a través de la corriente de aire.

Problema 5: secar las raíces del cabello y crear un levantamiento de raíces

[0099] Los inventores han determinado que es deseable secar el cabello en las raíces, por ejemplo, con el fin de crear un levantamiento de raíces.

[0100] La solución proporcionada por el presente trabajo es proporcionar respiraderos de salida de aire 26 en el lado y/o la parte posterior de las placas calentadoras conductoras 20a, 20b, 22a, 22b. Estos respiraderos 26 dirigen el aire saliente hacia las raíces del cabello, para secar las raíces y crear un levantamiento de raíces.

Problema 6 - limitación de la cavitación de la placa (crepitación) con el cabello muy húmedo en torno a 100-125 °C

[0101] Los inventores han determinado que la cavitación de la placa (crepitación) con el cabello muy húmedo por encima de alrededor de 100-125 °C es una limitación para la velocidad de secado.

[0102] La solución proporcionada por el presente trabajo se basa en la comprensión de que a medida que el agua no ligada en el cabello se evapora, la temperatura de la placa se puede elevar a temperaturas más altas, para calentar y secar el cabello de manera más rápida y eficiente.

[0103] Por consiguiente, se proporciona un procedimiento para medir el nivel de agua no ligada en el cabello (detección de humedad), para permitir que la placa y/o las temperaturas del aire aumenten para acelerar aún más la velocidad de secado. Esto se puede hacer proporcionando sensores de temperatura en el dispositivo 10, por ejemplo, en las siguientes ubicaciones:

- ubicación "A": aguas arriba de la interfaz aire-cabello
- ubicación "B": aguas abajo de la interfaz aire-cabello
- ubicación "C": para detectar la temperatura de las placas del calentador conductor y/o la detección de potencia

[0104] Una diferencia de temperatura muy grande entre estos sensores indicará que los brazos 14, 16 están abiertos, ya que el aire no se canalizará más allá de la ubicación B. El estado de los brazos 14, 16 abiertos también se puede detectar midiendo la energía eléctrica necesaria para elevar la temperatura del aire, ya que la resistencia del sistema de flujo de aire también cambiará entre los estados de apertura, cierre y cierre con pelo dentro.

[0105] La carga térmica de las placas en la ubicación C indicará que el cabello está en el producto (por detección de potencia y/o temperatura).

[0106] Una alta diferencia de temperatura entre los sensores indicará que el agua se está evaporando (secando el cabello) y, por lo tanto, el cabello está húmedo. Por otro lado, una baja diferencia de temperatura entre las placas indicará que se está produciendo un cambio de fase mínimo, por lo que el cabello está "seco".

Problema 7: aumento de la velocidad de enfriamiento de las placas calentadoras

[0107] Como se señaló anteriormente, los inventores han determinado que el aumento de la temperatura de la placa calentadora en respuesta a la presencia de agua no ligada en el cabello permite un secado más rápido. Sin embargo, si el usuario mueve el dispositivo a una sección de cabello más húmeda, lo ideal es que las placas del producto se enfrien muy rápidamente para impedir la cavitación (crepitación) y el daño al cabello.

[0108] El presente trabajo proporciona una solución a este problema basada en enfriar activamente las placas del calentador con aire (del ventilador) que pasa sobre las placas. Esto permite un enfriamiento acelerado de las placas hasta 100-125 °C. La temperatura del aire se puede controlar, por ejemplo, utilizando un dispositivo NTC (coeficiente de temperatura negativo) y control de TRIAC del calentador de aire.

[0109] Un calentador con PTC (coeficiente de temperatura positivo) también puede ser beneficioso para

permitir un calentador conductor simple y compacto con un disipador de calor de aire.

Problema 8: regular la temperatura del aire en contacto con el cabello en posición abierta

- 5 **[0110]** Los inventores han determinado que puede ser ventajoso regular el aumento máximo de temperatura al cabello cuando la salida de aire está restringida con cabello durante la carga, para impedir daños en el cabello y/o para minimizar las pérdidas de energía a la atmósfera, para suministrar aire de sensación más fría al usuario. También es deseable regular la temperatura del aire para lograr un secado rápido y un daño mínimo al cabello.
- 10 **[0111]** El presente trabajo proporciona una solución a este problema colocando un dispositivo con NTC (coeficiente de temperatura negativo) en la salida del calentador de aire, entre el calentador de aire y la superficie de contacto con el cabello, con una ubicación preferida más cercana a la interfaz del cabello en la boquilla de salida. Esto permite que el NTC responda a los cambios en la resistencia al flujo de aire causados por la restricción del cabello o el aumento de las diferencias de temperatura causadas por el aumento de la resistencia al flujo de aire cuando los
- 15 brazos están abiertos. EL control TRIAC se puede usar para regular la potencia del calentador de aire si se alcanza un límite superior de temperatura.

Problema 9: refrescar el cabello en los días en que no se lava

- 20 **[0112]** Los inventores han determinado que los usuarios pueden desear obtener una sensación de lavado y secado reciente en su cabello en los días en que no tienen el tiempo, la capacidad o la inclinación para lavar y secar su cabello.
- [0113]** El presente trabajo proporciona una solución a este problema al permitir que se emita una fragancia en la corriente de aire generada por el dispositivo 10, para dar al cabello un olor fresco. Para lograr esto, se puede usar un piezoatomizador reemplazable por el usuario y/o un depósito de fragancia y mecha más simples para permitir el intercambio de fases (líquido a gas) en la corriente de aire y de allí en el cabello del usuario.
- 25

Problema 10: crear un calentador de aire compacto para crear una forma de producto general compacta

- 30 **[0114]** Los inventores han determinado que los calentadores de aire eléctricos alimentados por la red son típicamente resistencias de alambre calentado formadas para maximizar el área de superficie calentada en la corriente de aire. Esto también añade complejidad, tamaño y coste, debido a la necesidad de un fusible térmico.
- 35 **[0115]** El presente trabajo proporciona una solución a este problema al reconocer que un calentador PTC (coeficiente de temperatura positivo) puede permitir una nueva forma de calentador de aire que fusiona la estructura de guía de flujo de aire de celdas (por ejemplo, panel) 24 con un calentador de aire, como una parte única del producto. Por lo tanto, esto fusiona la funcionalidad de las dos partes, haciendo que el producto en general sea más pequeño y más compacto. Además, debido al efecto PTC, esto también puede anular la necesidad de un fusible térmico adicional (y el coste asociado).
- 40

Problema 11 - portabilidad

- [0116]** Los inventores han determinado que los consumidores desean productos que sean adecuados para su uso "sobre la marcha", por ejemplo, fuera de casa o, en cualquier caso, lejos de enchufes (por ejemplo, en el baño).
- [0117]** En virtud de los ahorros de energía descritos anteriormente, el presente trabajo permite utilizar un dispositivo de bajo voltaje (BV) 10 para un funcionamiento seguro en el baño, y/o permite utilizar el dispositivo 10 de forma inalámbrica (por ejemplo, con una batería recargable) y/o una fuente de energía aislada compacta.
- 50

Modificaciones y alternativas

- [0118]** 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.
- 55 **[0119]** En las realizaciones descritas anteriormente, cada uno del primer y segundo brazo 14, 16 contiene un conducto de flujo de aire 15, 17 respectivo y está provisto de una estructura de guía de flujo de aire 24 respectiva. Sin embargo, en realizaciones alternativas, solo uno de los brazos 14, 16 puede estar provisto de un conducto de flujo de aire y una estructura de guía de flujo de aire 24. Ejemplos de dichas variantes se describirán a continuación y se ilustran a modo de ejemplo en las Figuras 27, 30 y 35. En otras variantes más, la(s) estructura(s) de guía de flujo de aire 24 se puede(n) omitir por completo.
- 60

65

[0120] En las realizaciones descritas anteriormente, las placas calentadoras se proporcionan simétricamente a cada lado de cada brazo 14, 16. Sin embargo, como apreciarán los expertos en la materia, no es necesario que ambas placas se calienten, y en realizaciones alternativas solo se puede calentar una placa, o ninguna de las placas se puede calentar. El efecto de escurrido de las placas puede ser suficiente en algunas circunstancias para secar el cabello en combinación con el flujo de aire, sin que una o ambas placas se calienten. Además, se pueden usar placas sin calentar para aplicar tensión al cabello para proporcionar un grado de peinado. Sin embargo, se prefiere tener al menos una placa calentada, ya que ayuda con el procedimiento de secado/peonado. Además, el uso de un par de placas calentadoras, como en las realizaciones descritas anteriormente, permite ventajosamente el uso bidireccional/ambidiestro del dispositivo.

[0121] En las realizaciones descritas anteriormente, la estructura de guía de flujo de aire 24 en cada uno del primer y segundo brazo 14, 16 comprende una estructura de celdas que tiene celdas hexagonales (de panel), configuradas para dirigir el flujo de aire desde la primera dirección D1 a la segunda dirección D2. Sin embargo, en realizaciones alternativas, las celdas de la estructura de guía de flujo de aire pueden tener diferentes formas. Por ejemplo, la Figura 16 muestra una vista en sección transversal longitudinal en perspectiva de una estructura de guía de flujo de aire de celdas alternativa 24a, en este caso con celdas rectangulares en una dimensión lineal (con la profundidad de las celdas aumentando progresivamente con la distancia a lo largo de la estructura, de la misma manera que las celdas hexagonales descritas anteriormente). Como otro ejemplo, la Figura 17 muestra una vista en sección transversal longitudinal en perspectiva de otra estructura de guía de flujo de aire de celdas alternativa 24b, en este caso que tiene celdas rectangulares en dos dimensiones lineales (nuevamente con la profundidad de las celdas aumentando progresivamente con la distancia a lo largo de la estructura).

[0122] En las realizaciones descritas anteriormente, el flujo de aire se calienta, por ejemplo, mediante un elemento calentador en el cuerpo 12 del dispositivo, aguas abajo del ventilador 38. Sin embargo, en realizaciones alternativas, los medios para calentar el flujo de aire pueden comprender la propia estructura de guía de flujo de aire 24, estando formada la estructura de guía de flujo de aire de un material que genera calor tras la aplicación de una corriente eléctrica a la misma. En otras realizaciones alternativas, el dispositivo puede no calentar el aire, confiando en su lugar en suministrar aire a una velocidad de flujo suficientemente alta para secar el cabello.

[0123] 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 «incluyendo, pero sin limitación», y no pretenden excluir (y no lo hacen) otros componentes, integrantes o etapas.

[0124] Se han desarrollado características alternativas adicionales en relación con las realizaciones descritas anteriormente para abordar problemas adicionales particulares o para proporcionar una funcionalidad adicional particular. Estas características alternativas adicionales (y, según corresponda, los problemas particulares que abordan o la funcionalidad adicional que proporcionan) se describirán ahora en detalle.

[0125] Para empezar, para lograr un secado rápido pero también una alta calidad de peinado (es decir, altos niveles de brillo, retención de color y longevidad del peinado), los mechones de cabello que pasan por el área de peinado activo (es decir, la cabeza del peinador) deben someterse a un secado y calentamiento uniformes en todo el ancho del mechón. Para hacer esto bien, se ha descubierto que las siguientes cinco consideraciones son importantes:

- (1) La distribución del flujo de aire a través del área de peinado activa (es decir, la cabeza del peinador) debe ser lo más uniforme posible.
- (2) La distribución de temperatura del aire que pasa a través del área de peinado debe ser lo más uniforme posible.
- (3) Los respiraderos de elevación de la raíz deben disponerse para optimizar su funcionalidad.
- (4) No se debe permitir que el aire escape de la punta del peinador cuando el peinador está cerrado alrededor del cabello y se está utilizando.
- (5) El peinador debe funcionar igual de bien en cualquier país. Por lo general, existen pequeñas diferencias en el voltaje de la red entre países que pueden provocar cambios en la velocidad del motor y la energía disponible para el calentador de aire, por lo que la energía transferida al cabello puede ser diferente. Esto debe resolverse de tal manera que en cualquier país e independientemente del voltaje de red, la transferencia de energía sea la misma, para garantizar un rendimiento uniforme y parejo en todo el mundo.

[0126] La seguridad y la calidad del producto también son extremadamente importantes, por supuesto, y por lo tanto, también se han considerado y abordado los siguientes problemas:

- (6) No se debe permitir que el aire caliente fluya sobre la mano del usuario cuando se está operando el peinador.
- (7) Debe evitarse una acumulación de calor residual en los componentes de calentamiento de aire (y la electrónica asociada), para impedir un apagado involuntario o un fallo de los componentes sensibles a la temperatura, como un fusible térmico, particularmente en el momento en que el dispositivo se conmuta de encendido a apagado.

[0127] Los puntos anteriores (1) a (7) se han abordado a través de las siguientes características adicionales,

de la siguiente manera:

Característica adicional 1 - para proporcionar una distribución más uniforme del flujo de aire a través del área de peinado activa (es decir, la cabeza del peinador)

5 **[0128]** En las realizaciones descritas anteriormente, el diseño de la estructura de guía de flujo de aire de celdas 24 busca proporcionar un flujo de aire uniforme mediante el uso de una estructura de panal (u otra celda) donde la profundidad de las celdas aumenta progresivamente hacia la punta distal del dispositivo, para "recoger" de manera efectiva más aire a medida que avanza a lo largo de la cabeza en una dirección perpendicular a la dirección de profundidad de las celdas. Si bien esta técnica es útil, con la estructura de guía de flujo de aire de celdas 24 descrita anteriormente, sin embargo, se ha encontrado que una cantidad desproporcionada del flujo de aire todavía se emite cerca de la punta distal del dispositivo.

15 **[0129]** Para ilustrar esto, la Figura 21 muestra la estructura de guía de flujo de aire de celdas 24 descrita anteriormente del brazo inferior 14 del dispositivo, donde las celdas hexagonales son de igual diámetro. Alineada con la Figura 21, la Figura 22 ilustra la distribución del flujo de aire a lo largo de la longitud de la estructura de guía del flujo de aire 24, es decir, la velocidad media del aire emitido en cada posición longitudinal a lo largo de la estructura de guía del flujo de aire 24, desde el extremo de la punta hasta el extremo del mango a lo largo de la cabeza del dispositivo. De hecho, en la Figura 22 se puede ver que una cantidad desproporcionada del flujo de aire abandona la estructura de guía de flujo de aire 24 cerca de la punta distal del dispositivo, debido a una acumulación de flujo de aire hacia la punta del dispositivo. Esto no es propicio para un peinado uniforme, y conducirá a un menor brillo en el cabello, y a que los mechones individuales de cabello sean sopladados en direcciones no deseadas (los llamados mechones de cabello "voladores"), especialmente cerca de la punta del dispositivo, debido a la mayor velocidad del aire emitido en esa ubicación.

25 **[0130]** Para resolver este problema, y con referencia ahora a la Figura 23, en una estructura de guía de flujo de aire alternativa (mejorada) 24, el diámetro de las celdas de panal se reduce progresivamente hacia la punta distal del dispositivo, para restringir el flujo de aire. La profundidad de las celdas también aumenta progresivamente hacia la punta distal del dispositivo, como se describió anteriormente. La Figura 24 muestra la distribución del flujo de aire resultante a lo largo de la longitud de la estructura de guía del flujo de aire 24, a partir de la cual se puede observar que se logra una distribución más uniforme del flujo de aire, con un pico en el flujo de aire ubicado alrededor del punto medio de la estructura de guía del flujo de aire 24, es decir, a medio camino entre el extremo de la punta y el extremo del mango de la cabeza del dispositivo. Tal distribución del flujo de aire conduce a un peinado más uniforme, más brillo en el cabello y menos apariciones de hebras individuales de cabello que se soplan en direcciones no deseadas.

35 **[0131]** La Figura 25 proporciona dimensiones ejemplares de las celdas hexagonales de esta estructura de guía de flujo de aire alternativa 24. Se puede ver que las celdas proximales al mango del peinador tienen un diámetro de 4,2 mm, las celdas alrededor del punto medio de la estructura de guía de flujo de aire 24 tienen un diámetro de 3,9 mm y las celdas cerca de la punta distal del dispositivo tienen un diámetro de 3,3 mm. Estas dimensiones son solo a modo de ejemplo, y pueden ser diferentes en otras implementaciones (mientras se sigue reduciendo progresivamente el diámetro de las celdas hacia la punta distal del dispositivo). En aras de la integridad, se debe tener en cuenta que la reducción progresiva en el diámetro de las celdas no necesita ser continua a lo largo de la longitud de la estructura de guía de flujo de aire 24, sino que puede disminuir de manera escalonada, es decir, en etapas discretas.

45 *Característica adicional 2: para proporcionar una distribución de temperatura más uniforme del aire que pasa a través del área de peinado (es decir, la cabeza del peinador)*

[0132] La temperatura del aire que pasa a través de la cabeza del peinador debe ser lo más uniforme posible para garantizar que el secado sea uniforme en todo el mechón, para dar como resultado una mejor alineación de la fibra capilar y una mayor longevidad del brillo y el peinado. Se ha encontrado que la estructura descrita anteriormente (por ejemplo, con referencia a la Figura 7) mediante la cual el aire pasa desde la parte 30 al primer conducto de flujo de aire 15 (proporcionado dentro y a lo largo del primer brazo 14) y al segundo conducto de flujo de aire 17 (proporcionado dentro y a lo largo del segundo brazo 16) no proporciona una distribución de temperatura tan uniforme como sería deseable. Esto se debe a la manera en que se crea el flujo de aire hacia los conductos 15, 17 y al diseño del calentador, particularmente la configuración anular del elemento de calentamiento que conduce a un núcleo central más frío del flujo de aire.

[0133] El resultado de este problema es que se puede observar una diferencia de más de 30 °C en la temperatura del aire emitido desde un extremo de la estructura de guía de flujo de aire 24 al otro. Por ejemplo, en pruebas experimentales representativas, se midió una temperatura del aire emitido de 51 °C cerca del extremo proximal de la estructura de guía de flujo de aire 24 (es decir, cerca del mango), se midió una temperatura de 71 °C alrededor del punto medio de la estructura de guía de flujo de aire 24, y se midió una temperatura de 86 °C cerca del extremo distal de la estructura de guía de flujo de aire 24, cerca de la punta del dispositivo.

65 **[0134]** Una situación similar se ilustra en la Figura 26, donde el aire caliente se emite cerca del extremo distal

de la estructura de guía de flujo de aire 24, y el aire frío se emite en el extremo proximal de la estructura de guía de flujo de aire 24. Esto se debe a la configuración anular del elemento calentador 40 (dentro de un conjunto calentador 44) que hace que se generen regiones de aire calentado adyacentes al elemento calentador 40, y que se genere un núcleo central de aire más frío entre las regiones calentadas.

5

[0135] De paso, también debe tenerse en cuenta que la Figura 26 (y posteriormente las Figuras 27, 30 y 35) muestran una variante del primer brazo 14 donde todo el flujo de aire entrante se dirige a lo largo del primer conducto de flujo de aire 15 y, desde allí, a través de la estructura de guía de flujo de aire 24. Es decir, en este ejemplo, el segundo brazo 16 no comprende un segundo conducto de flujo de aire para suministrar aire a la cabeza del peineador (pero, sin embargo, puede comprender una estructura de guía de flujo de aire en comunicación con la cámara entre-brazos 13, para recibir el aire emitido desde el primer brazo 14). Por el contrario, en otra variante, todo el flujo de aire entrante puede dirigirse a lo largo del segundo conducto de flujo de aire 17, dentro del segundo brazo 16, y ninguno a lo largo del primer brazo 14. Dichas variantes pueden permitir una fabricación más fácil del dispositivo general, y también pueden mejorar el rendimiento del flujo de aire, ya que evitan que los flujos de aire opuestos desde los conductos primero y segundo 15, 17 entren en conflicto entre sí y causen turbulencia dentro de la cámara entre-brazos 13, y además proporcionan una "ruta de escape" bien definida para el aire cargado de humedad.

10

15

[0136] Con referencia a la Figura 27, el problema anterior de la distribución desigual de la temperatura puede abordarse proporcionando un mezclador de flujo de aire 42, en este caso en forma de un desviador o divisor de flujo de aire, cerca del extremo del conjunto calentador 44, antes del conducto de flujo de aire 15. El mezclador de flujo de aire 42 hace que el aire calentado (adyacente al elemento de calentamiento) se mezcle con el núcleo central de aire más frío, para proporcionar un flujo de aire calentado de manera más uniforme a lo largo de la estructura de guía de flujo de aire 24. El mezclador de flujo de aire 42 puede ser generalmente de forma cónica o cónica, como se ilustra, o de alguna otra forma para causar turbulencia y mezcla del aire dentro de la corriente de aire.

25

[0137] En virtud de que el mezclador de flujo de aire 42 elimina o reduce el núcleo de aire frío, la diferencia de temperatura del aire emitido desde un extremo de la estructura de guía de flujo de aire 24 al otro puede reducirse considerablemente. Por ejemplo, en pruebas experimentales comparativas donde estaba presente el mezclador de flujo de aire 42, se midió una temperatura del aire emitido de 68 °C cerca del extremo proximal de la estructura de guía de flujo de aire 24 (es decir, cerca del mango), se midió una temperatura de 82 °C alrededor del punto medio de la estructura de guía de flujo de aire 24, y se midió una temperatura de 80 °C cerca del extremo distal de la estructura de guía de flujo de aire 24, cerca de la punta del dispositivo. En consecuencia, en este caso, la diferencia de temperatura de un extremo de la estructura de guía de flujo de aire 24 al otro fue de solo 12 °C.

30

35

[0138] La Figura 28 es una vista en perspectiva del montaje de calentador 44 presente en la Figura 27, que muestra el mezclador de flujo de aire 42 en el centro. De manera similar, la Figura 29 es una vista en planta transversal del conjunto calentador 44 de la Figura 28, y también muestra una representación de las bobinas de calentamiento 40.

40

Característica adicional 3: mejorar la funcionalidad de los respiraderos de elevación de la raíz

[0139] En las realizaciones descritas anteriormente y como se ilustra en la Figura 10, por ejemplo, los respiraderos de elevación de la raíz 26 están ubicados a lo largo de cada lado de la cabeza de la cabeza del peineador y se extienden paralelos al plano de las placas calentadoras 20a, 20b, 22a, 22b.

45

[0140] Sin embargo, con referencia ahora a la Figura 30, un trabajo de desarrollo adicional ha encontrado que se puede lograr un levantamiento mejorado de las raíces del cabello si el aire sale de los respiraderos 26 a alrededor de 45° con respecto al plano de las placas calentadoras 20a, 20b, 22a, 22b, en las direcciones D3' y D4', en lugar de paralelo al plano de las placas calentadoras. Esto significa que la dirección del flujo de aire D4' no es opuesta a D3' a cada lado de la cabeza del peineador (a diferencia de las direcciones D3 y D4 que se muestran en la Figura 10). Por el contrario, las direcciones de flujo de aire D3' y D4' están a alrededor de 90° entre sí, a cada lado de la cabeza del peineador. También son posibles otros ángulos entre las direcciones de flujo de aire D3' y D4', emitidos desde los respiraderos de elevación de la raíz.

50

[0141] Se ha descubierto que tener los respiraderos de elevación de la raíz 26 orientados en un ángulo que no es paralelo al plano de las placas calentadoras 20a, 20b, 22a, 22b es beneficioso, ya que cuando el flujo de aire de elevación de la raíz es paralelo a las placas calentadoras, se ha descubierto que crea mechones de cabello "voladores" y reduce la alineación de las fibras capilares, reduciendo así el resultado final del brillo y la longevidad del peinado. Por lo tanto, se ha descubierto que un ángulo de alrededor de 45° reduce la creación de mechones de cabello "voladores", al tiempo que proporciona un ángulo de flujo que facilita al usuario la creación de un levantamiento de raíces. Si el ángulo es sustancialmente mayor de 45°, crear un levantamiento de raíces se vuelve más difícil.

55

60

[0142] A partir de la ilustración en sección transversal de la Figura 30, también debe tenerse en cuenta que, en esta variante de la cabeza del peineador, el flujo de aire entrante es solo a lo largo del primer conducto de flujo de aire 15, desde el cual pasa (en la dirección D2) a través de la estructura de guía de flujo de aire 24 y hacia la cámara entre-

brazos 13. Por lo tanto, en esta variante, el segundo brazo 16 no comprende un segundo conducto de flujo de aire para suministrar aire a la cabeza del peineador, pero sin embargo incluye canales de redireccionamiento de flujo de aire 28 para recibir parte del aire emitido desde el primer brazo 14 y suministrado a través de la estructura de guía de flujo de aire 24 a través de la cámara entre-brazos 13.

[0143] Desde la cámara entre-brazos 13, el aire se extiende a continuación lateralmente (por ejemplo, por medio de superficies en ángulo 46 incorporadas dentro del segundo brazo 16) y entra en los canales de redireccionamiento del flujo de aire 28, desde los cuales el aire a continuación pasa a lo largo de los conductos de flujo de aire 19a, 19b, 21a y 21b para salir del dispositivo a través de los respiraderos 26 en direcciones de 45° D3' (a través de los conductos 19a y 21a) y D4' (a través de los conductos 19b y 21b). Como se muestra en la Figura 30, los conductos de flujo de aire 19a, 19b, 21a y 21b se extienden respectivamente detrás de las placas calentadoras 20a, 20b, 22a y 22b que están montadas en el primer y segundo brazo 14, 16.

Característica adicional 4: reducir los casos de aire escapado desde la punta distal del peineador

[0144] En las realizaciones descritas anteriormente, se ha encontrado que, cuando el peineador se cierra con pelo entre las placas calentadoras, es posible que el aire escape del extremo distal del peineador, particularmente en el extremo de las placas calentadoras. Se ha descubierto que esto reduce la velocidad de secado, ya que pasa menos aire a través del mechón del cabello, y también conduce a problemas de alineación de las fibras.

[0145] Sin embargo, con referencia ahora a las Figuras 31 y 32, luego de un trabajo de desarrollo adicional, este problema del aire escapado desde la punta distal del peineador se ha resuelto al proporcionar elementos de sellado no conductores del calor (por ejemplo, plásticos) accionados por resorte y opuestos entre sí 48 en los brazos superior e inferior del peineador 14, 16, en la punta distal del dispositivo. El elemento de sellado 48 es plano y también sobresale de las placas calentadoras adyacentes (por ejemplo, 20a, 20b) para garantizar que, cuando las placas calentadoras se cargan con cabello, los elementos de sellado superior e inferior 48 se unen para crear un sello que impide que el aire escape desde la punta del peineador a lo largo de las placas calentadoras. Un resorte, por medio del cual se monta cada elemento de sellado 48, permite que se coloquen cantidades variables de cabello entre las placas calentadoras y que aún se mantenga un sello.

Característica adicional 5: permitir un rendimiento constante en todo el mundo

[0146] Es deseable que el producto para el peinado tenga sustancialmente el mismo rendimiento dondequiera que se use en todo el mundo, a pesar de que los voltajes de la red pueden variar de un país a otro. La variación del voltaje de la red eléctrica afecta particularmente a la temperatura del aire calentado dentro del dispositivo, ya que el aire se calienta utilizando un calentador de alambre resistivo estándar, y la energía eléctrica consumida por dicho calentador y convertida en calor es una función del voltaje. Por lo tanto, es deseable garantizar que la energía transferida al aire sea la misma, independientemente de la ubicación del dispositivo en todo el mundo, para garantizar que la velocidad de secado sea la misma y que el producto no dañe la fibra capilar.

[0147] El control de la transferencia de energía al aire se puede lograr de varias maneras, por ejemplo, variando la velocidad del ventilador (lo cual no es deseable ya que afecta la cantidad de flujo de aire), o usando una resistencia variable en el calentador (lo cual tampoco es deseable). Otra opción, que hemos encontrado que funciona bien, es controlar la temperatura del calentador mediante una técnica de conmutación eléctrica, manteniendo constante la velocidad del ventilador. Por ejemplo, el número de ciclos de red por segundo a través del calentador puede controlarse utilizando una técnica de conmutación de cruce por cero estándar que emplea TRIAC, esencialmente realizando una modulación de ancho de pulso de la energía eléctrica suministrada al calentador. De tal manera, la salida térmica del elemento calentador, y el dispositivo en general, se puede controlar independientemente de las variaciones en el voltaje de la red local.

Característica adicional 6: impedir que el aire caliente fluya hacia la mano del usuario cuando se está operando el peineador

[0148] En aras de la seguridad y la comodidad, el aire no debe poder fluir de vuelta a la mano del usuario, dado que la temperatura del aire puede ser superior a 100 °C. En pruebas internas utilizando un prototipo temprano del peineador, se encontró que, al peinar, era posible que el aire caliente escapara del extremo de las placas del calentador más cercano al mango/bisagra, y que esto corría el riesgo de causar molestias al usuario.

[0149] Para abordar este problema, y con referencia a las Figuras 33 y 34, se ha desarrollado una característica deflectora de flujo de aire similar a una rampa 50 (también mostrada en la Figura 32) para su inclusión en el extremo proximal (es decir, el extremo del mango) de cada una de un par de placas calentadoras, es decir, las placas 20a y 20b, o las placas 22a y 22b, para impedir que el aire caliente escape hacia atrás hacia la mano del usuario. La forma de rampa del deflector 50 es importante por dos razones: impide que el aire pase hacia atrás y no atrapa el cabello del usuario durante el peinado. En comparación, un formulario de "bloque" estándar correría el riesgo de crear puntos de pellizco que tirarían y atraparían el cabello del usuario. El diseño de rampa del deflector 50 evita que esto suceda,

y también redirige el aire que fluye hacia atrás (que de otro modo escaparía hacia el usuario) hacia el brazo opuesto del dispositivo, para evitar molestias en la mano del usuario.

Característica adicional 7: impedir la acumulación de calor residual en los componentes de calentamiento de aire (y la electrónica asociada), particularmente en el momento en que el dispositivo se enciende y apaga

[0150] Por razones de seguridad, el dispositivo peinador normalmente contendrá un termostato y un fusible térmico, cualquiera de los cuales hará que el dispositivo deje de funcionar cuando se dispare (o, en el caso del fusible térmico, cuando se queme). El termostato es reajutable y está diseñado para proteger contra el bloqueo accidental de la entrada de aire al dispositivo o la falta de limpieza del filtro. Si el termostato se dispara, el dispositivo se puede volver a utilizar una vez que se haya enfriado.

[0151] Sin embargo, el quemado del fusible térmico es un problema más permanente (que requiere que se reemplace el fusible) y está diseñado para proteger el dispositivo contra un fallo catastrófico incontrolable, como un fallo de conmutación en los TRIAC que accionan el calentador de aire. El fallo del fusible térmico dejaría el producto inutilizable hasta que se reemplace el fusible. Por lo tanto, no es deseable que el fusible falle durante el uso normal y seguro.

[0152] En pruebas internas utilizando un prototipo temprano del peinador, se descubrió que, cuando la unidad se enciende y apaga (es decir, al final de un período de uso) y el ventilador interno se detiene en consecuencia, la temperatura de los componentes de calentamiento de aire en el área del termostato y el fusible térmico podría alcanzar un máximo de altas temperaturas. Después de varios ciclos de funcionamiento y un período de tiempo prolongado, tales picos de temperatura podrían hacer que el termostato se dispare o que el fusible térmico se queme, particularmente en el caso extremo de filtros bloqueados. (Además, ambos componentes tienen una alta variación en la temperatura de activación con respecto a la temperatura de activación nominal y se degradan con el paso del tiempo). Tal disparo del termostato o quemado del fusible térmico causaría un fallo indeseable en un dispositivo seguro que de otro modo funcionaría normalmente.

[0153] Una forma de abordar esto es hacer que el ventilador interno continúe funcionando en el llamado modo de "rampa descendente" cuando el dispositivo se conmuta de encendido a apagado. Por consiguiente, el ventilador continuaría funcionando durante un corto período de tiempo para reducir el calor residual en los componentes de calentamiento y la electrónica asociada. Es decir, el ventilador en modo de «rampa descendente» eliminaría el calor residual del sistema al provocar el paso de un flujo de aire sobre dichos componentes.

[0154] Sin embargo, se encontró que, si alguien desenchufa el dispositivo en lugar de simplemente apagar el producto usando su interruptor de encendido/apagado, la temperatura alcanzaría su punto máximo como antes, ya que el ventilador no entraría en su modo de «rampa descendente».

[0155] Con referencia a la Figura 35, este problema se ha resuelto proporcionando un divisor de flujo de aire inicial 52 en la entrada al conjunto calentador 44. El divisor de flujo de aire 52 tiene una forma generalmente cónica o ahusada, para dirigir el flujo de aire entrante desde el ventilador hacia las bobinas de calentamiento 40 (en lugar de simplemente pasar a lo largo del centro del conjunto calentador 44). Al dirigir específicamente el flujo de aire entrante sobre las bobinas de calentamiento 40 de esta manera, esto proporciona una transferencia más eficiente de calor desde las bobinas 40 al flujo de aire entrante durante el uso. Además, dado que las bobinas 40 funcionan de manera más eficiente, ya que se transfiere más calor de las bobinas al flujo de aire entrante, hay menos acumulación de calor en las bobinas (y la electrónica asociada), lo que las mantiene generalmente más frías. Como consecuencia, cuando el dispositivo se enciende y apaga, hay menos calor residual en el sistema de calentamiento. Por consiguiente, incluso si el ventilador se apaga repentinamente, los componentes como el termostato y el fusible térmico se exponen a picos de temperatura menos severos, de modo que no se disparen ni se fundan.

[0156] Para ilustrar esto adicionalmente, la Figura 36 muestra gráficos de la temperatura interna del aire a lo largo del tiempo, en la región del termostato (línea inferior) y el fusible térmico (línea superior) dentro de un dispositivo peinador que tiene un divisor de flujo de aire 52. Los gráficos abarcan el punto donde el dispositivo se conmuta de encendido a apagado y el ventilador interno se detiene. Se puede observar que, en el momento en que el dispositivo se apaga y el ventilador se detiene, se experimenta un modesto pico térmico de aproximadamente 80 °C en las proximidades del termostato y el fusible térmico, alcanzando una temperatura máxima de aproximadamente 140 °C. Este pico térmico está dentro de las temperaturas de funcionamiento permitidas de esos componentes y no hace que ninguno de ellos se dispare o se queme.

[0157] A modo de comparación, la Figura 37 muestra los gráficos correspondientes de la temperatura interna del aire a lo largo del tiempo, en la región del termostato (línea inferior) y el fusible térmico (línea superior) dentro de un dispositivo peinador de prueba que no tiene un divisor de flujo de aire 52. Una vez más, los gráficos abarcan el punto donde el dispositivo se conmuta de encendido a apagado y el ventilador interno se detiene. Se puede observar que, en el momento en que el dispositivo se apaga y el ventilador se detiene, se experimenta un pico térmico más pronunciado de aproximadamente 100 °C en las proximidades del termostato y el fusible térmico. Se alcanza una

temperatura máxima de aproximadamente 160 °C en las proximidades del fusible térmico, que en algunos casos puede ser suficiente para hacer que este componente se funda. Por consiguiente, se evita dicho problema mediante la provisión del divisor de flujo de aire 52.

5 **[0158]** La Figura 35 también muestra el mezclador de flujo de aire 42 de las Figuras 42-47, aunque el mezclador de flujo de aire 42 y el divisor de flujo de aire 52 no necesariamente deben estar presentes. Sin embargo, se pueden obtener ventajas sinérgicas si el mezclador de flujo de aire 42 y el divisor de flujo de aire 52 están presentes, es decir, con respecto al calentamiento más eficiente del aire entrante y al suministro del aire calentado de manera más uniforme al cabello del usuario.

10

[0159] De hecho, se puede obtener un dispositivo peinador que funcione bien con numerosas ventajas sinérgicas implementando todas las "características adicionales" anteriores 1 a 7 en un solo dispositivo. Sin embargo, cualquiera de las "características adicionales" 1 a 7 puede omitirse si se desea. De hecho, ninguna de las "características adicionales" 1 a 7 debe considerarse esencial para la presente invención en su sentido más amplio,

15 cuyo alcance se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (10) para secar y peinar el cabello, que comprende:
 - 5 primer y segundo brazos mutuamente opuestos (14, 16) adaptados para el movimiento entre una configuración abierta para recibir una longitud de cabello húmedo entre ellos y una configuración cerrada adyacente al cabello, de modo que, durante el uso, cuando los brazos están en la configuración cerrada, forman una cámara entre-brazos (13) a través de la cual pasa el cabello, y donde se proporciona un conducto de flujo de aire (15, 17) dentro y a lo largo de al menos uno del primer y segundo brazos (14, 16);
 - 10 medios (38) para suministrar un flujo de aire a lo largo del conducto (15, 17) en al menos uno del primer y segundo brazos (14, 16), y posteriormente a la cámara entre-brazos (13); y
 - primera y segunda placas (20a, 20b) dispuestas en el primer brazo (14), y respectivas primera y segunda placas opuestas (22a, 22b) dispuestas en el segundo brazo (16), donde las placas opuestas (20a, 20b, 22a, 22b) dispuestas en el primer y segundo brazos (14, 16) están dispuestas para unirse cuando el primer y segundo brazos
 - 15 (14, 16) están en la configuración cerrada;
 - donde la cámara entre-brazos (13) está ubicada entre la primera y segunda placas (20a, 20b, 22a, 22b) del primer y segundo brazos (14, 16) cuando los brazos están en la configuración cerrada; donde al menos una de dichas placas (20a, 20b, 22a, 22b) comprende medios para aplicar calor a dicho largo de cabello en uso, cuando el primer y segundo brazos (14, 16) están en la configuración cerrada; y
 - 20 donde uno o ambos brazos (14, 16) comprenden además una estructura de guía de flujo de aire (24) dispuesta para recibir el flujo de aire desde el conducto respectivo (15, 17) y para dirigir el flujo de aire desde una primera dirección (D1) que es sustancialmente paralela a la longitud del brazo respectivo (14, 16), a una segunda dirección (D2) que es desde el brazo respectivo (14, 16) hacia el brazo opuesto (16, 14), hacia la cámara entre-brazos (13).
- 25 2. Aparato según la reivindicación 1, donde el conducto (15, 17) en el brazo o en cada brazo (14, 16) actúa como una cámara plena a través de la cual el aire fluye hacia la estructura de guía de flujo de aire respectiva (24) y desde allí hacia la cámara entre-brazos (13), y donde la estructura de guía de flujo de aire (24) en el brazo o en cada brazo (14, 16) comprende una estructura de celdas configurada para dirigir el flujo de aire desde la primera dirección (D1) a la segunda dirección (D2), donde la estructura de celdas comprende una pluralidad de paredes de celdas que
- 30 se extienden a lo largo de la segunda dirección (D2) hacia la cámara plena respectiva.
3. Aparato según la reivindicación 2, donde la profundidad de las celdas en la cámara plena respectiva aumenta progresivamente con la distancia a lo largo del brazo respectivo (14, 16), o donde el diámetro de las celdas disminuye progresivamente con la distancia a lo largo del brazo respectivo (14, 16).
- 35 4. Aparato según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, donde la estructura de celdas tiene una estructura de panel.
5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, donde la o cada estructura de guía de flujo de
- 40 aire (24) comprende además una pluralidad de canales de redireccionamiento de flujo de aire (28) configurados para transportar el flujo de aire desde la segunda dirección (D2) a la tercera y cuarta direcciones (D3, D4) que están hacia fuera del aparato, sustancialmente perpendiculares a la longitud de los brazos (14, 16), y preferiblemente donde los canales de redireccionamiento de flujo de aire (28) se extienden entre los bordes longitudinales y los lados longitudinales correspondientes de la estructura de guía de flujo de aire (24).
- 45 6. Aparato según la reivindicación 5, que comprende además conductos de flujo de aire (19a, 19b, 21a, 21b) que se extienden detrás de la primera y segunda placas (20a, 20b, 22a, 22b) del brazo respectivo (14, 16), dispuestos para recibir aire de dichos canales de redireccionamiento del flujo de aire (28) y para dirigir el flujo de aire detrás de la primera placa (20a, 22a) y hacia afuera a través de los respiraderos (26) a lo largo del borde del aparato
- 50 sustancialmente en la tercera dirección (D3), y para dirigir el flujo de aire detrás de la segunda placa (20b, 22b) y hacia afuera a través de los respiraderos (26) a lo largo del borde del aparato sustancialmente en la cuarta dirección (D4).
7. Aparato según la reivindicación 6, donde la estructura de guía de flujo de aire (24) que incluye la estructura de celdas y los canales de redireccionamiento de flujo de aire (28), y los respiraderos exteriores (26) en la
- 55 tercera y cuarta direcciones (D3, D4), son una estructura unitaria, y/o donde los respiraderos exteriores (26) están orientados en un ángulo de aproximadamente 45° con respecto al plano de dichas placas (20a, 20b, 22a, 22b).
8. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los medios para suministrar el flujo de aire comprenden un ventilador (38).
- 60 9. Aparato según cualquier reivindicación anterior, que comprende además medios (40) para calentar dicho flujo de aire.
10. Aparato según la reivindicación 9, donde dichos medios para calentar dicho flujo de aire comprenden
- 65 bobinas de calentamiento eléctricas (40), y preferiblemente comprenden además un divisor de flujo de aire (52)

dispuesto para dirigir el flujo de aire entrante hacia dichas bobinas de calentamiento (40), y preferiblemente donde el divisor de flujo de aire (52) es de forma cónica o ahusada.

11. Aparato según la reivindicación 9 o la reivindicación 10, que comprende además medios para realizar
5 una modulación de ancho de pulso con respecto a la energía eléctrica aplicada a dichos medios (40) para calentar dicho flujo de aire.
12. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que comprende además medios (32, 42) para
causar turbulencia en el flujo de aire calentado antes de que el flujo de aire alcance la cámara entre-brazos (13), y
10 preferiblemente donde los medios para causar turbulencia comprenden un miembro de mezcla de flujo de aire (42)
dispuesto entre dichos medios (40) para calentar dicho flujo de aire y dicho conducto (15, 17) en el brazo o en cada
brazo.
13. Aparato según cualquier reivindicación anterior, que comprende además elementos de sellado
15 mutuamente opuestos (48) en la punta distal de cada uno de los brazos primero y segundo (14, 16), para impedir el
escape de aire más allá de dicha punta.
14. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un
deflector de flujo de aire (50) en la superficie exterior de al menos uno de dichos brazos (14, 16), conformado y
20 colocado para desviar cualquier aire de escape que fluye hacia atrás alejándose de la mano del usuario, y
preferentemente donde dicho deflector de flujo de aire (50) tiene forma de rampa.
15. Un procedimiento para secar el cabello usando un aparato según cualquiera de las reivindicaciones
anteriores, y preferiblemente que comprende además usar el aparato para peinar el cabello de forma sustancialmente
25 simultánea con el secado del cabello.

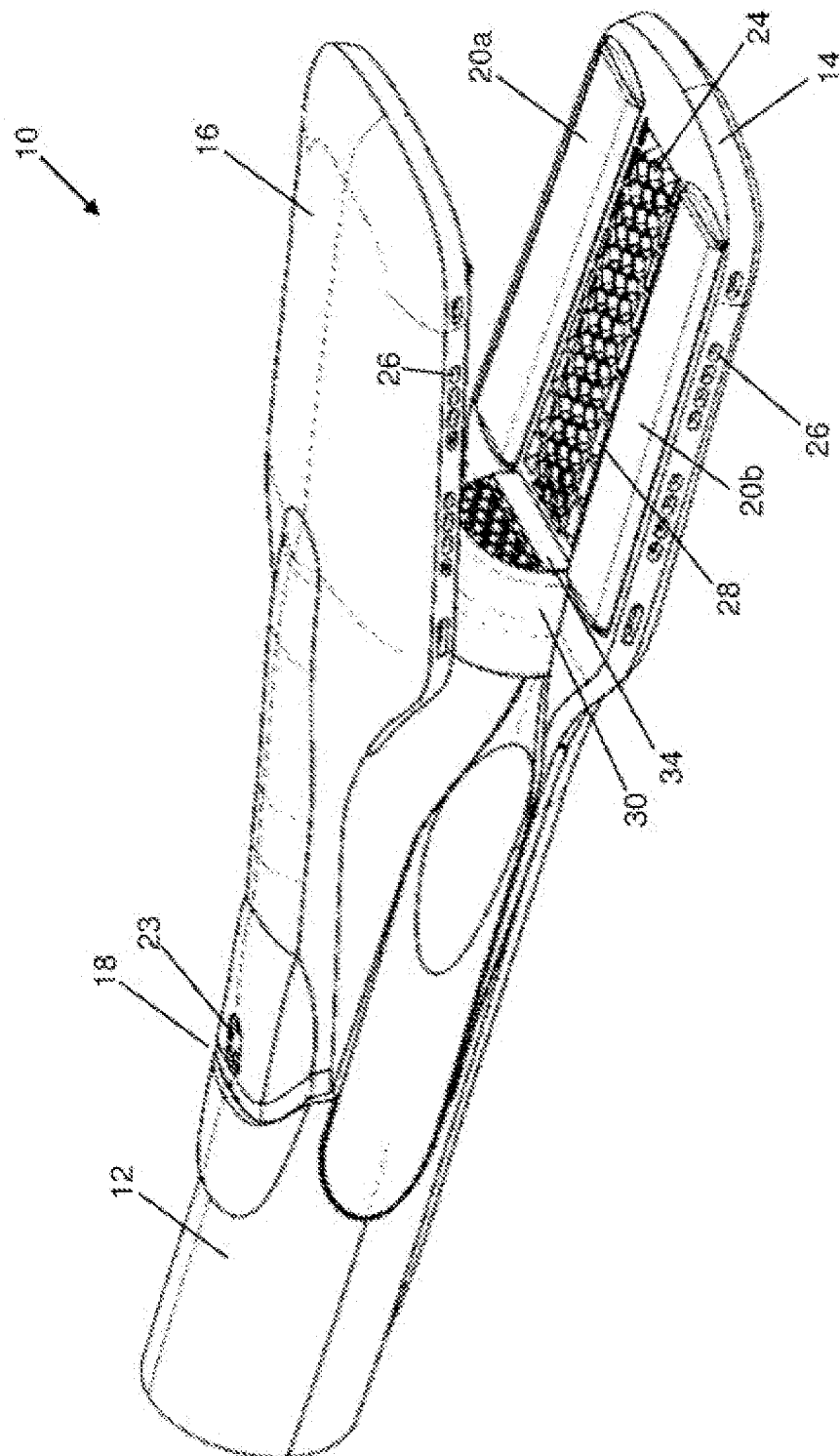


Figure 1

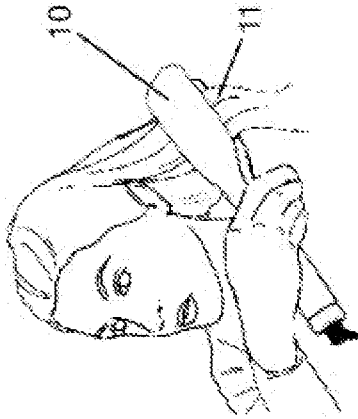


Figura 3

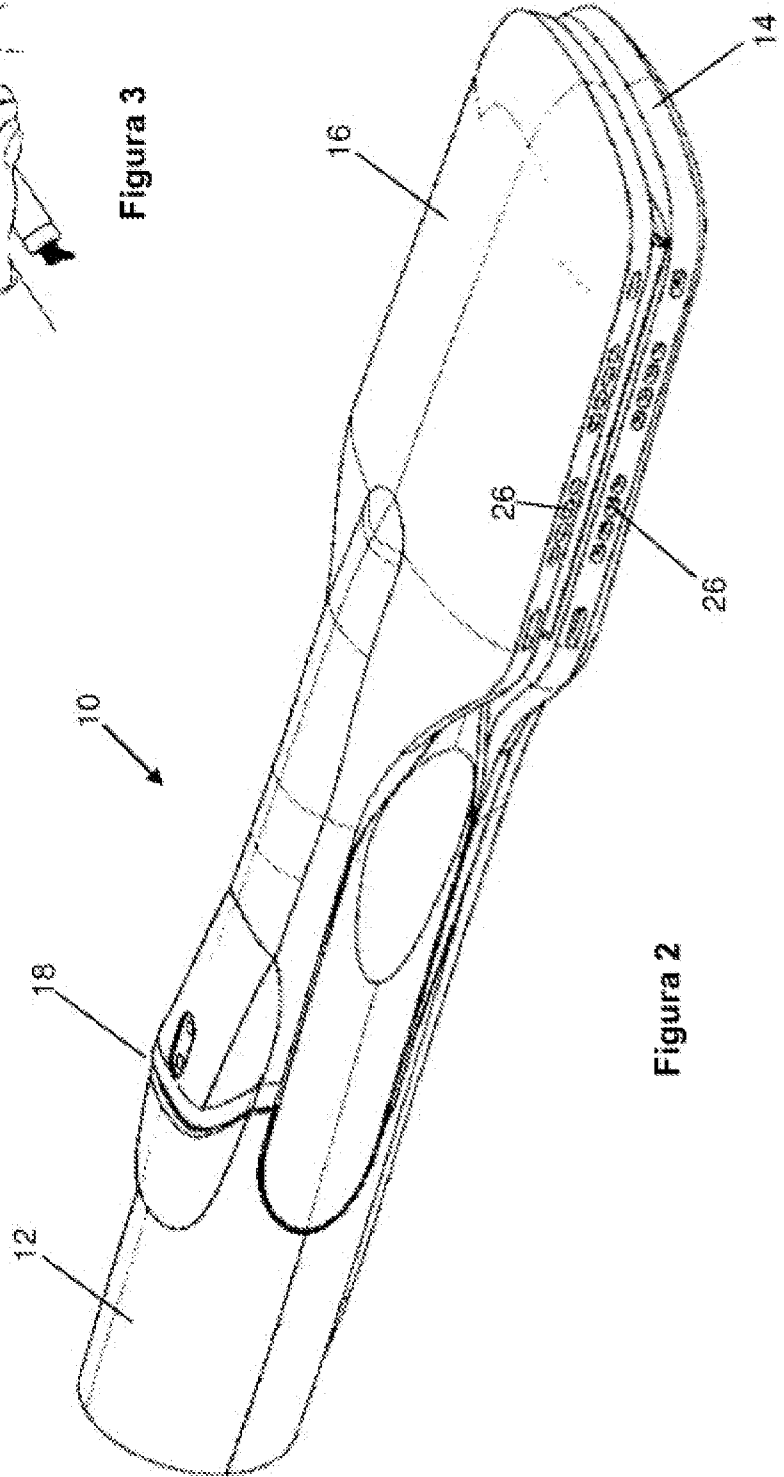


Figura 2

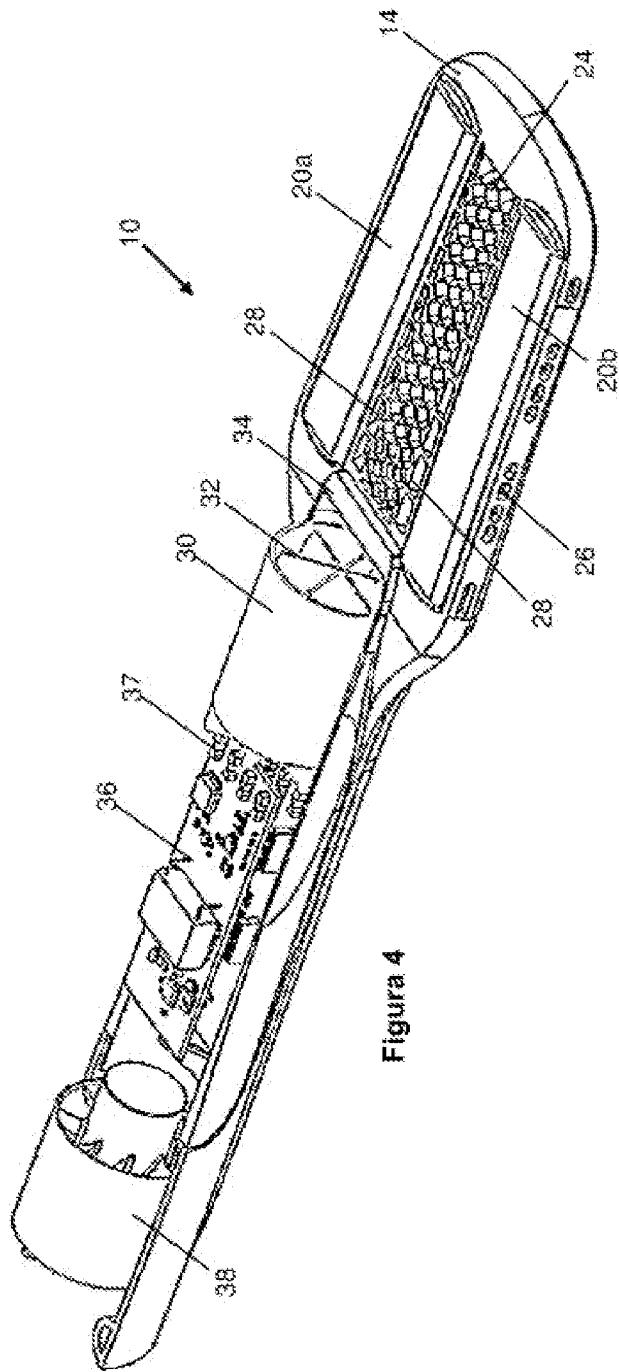


Figure 4

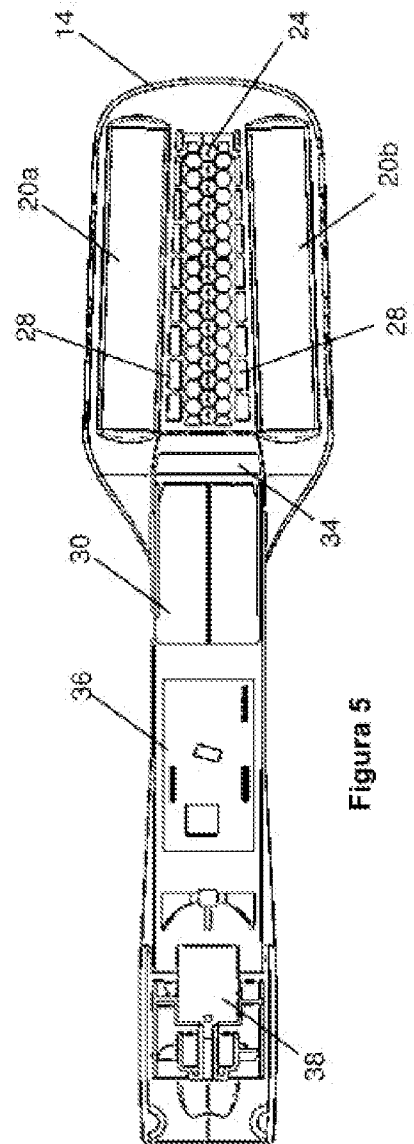


Figure 5

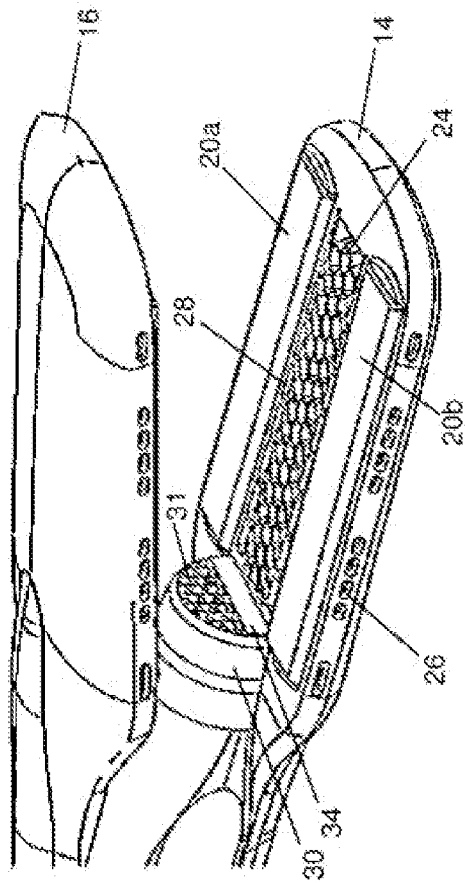


Figura 6

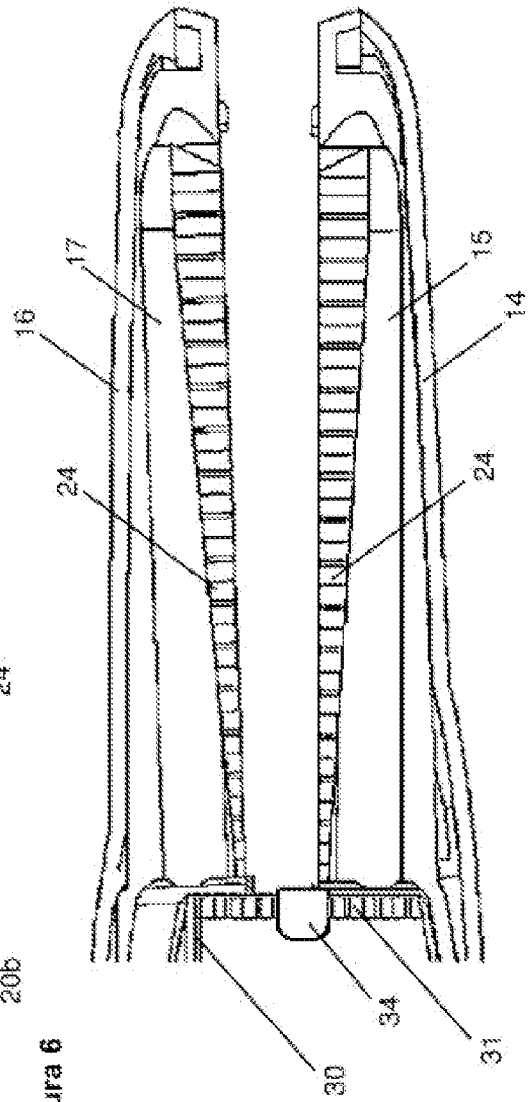


Figura 7

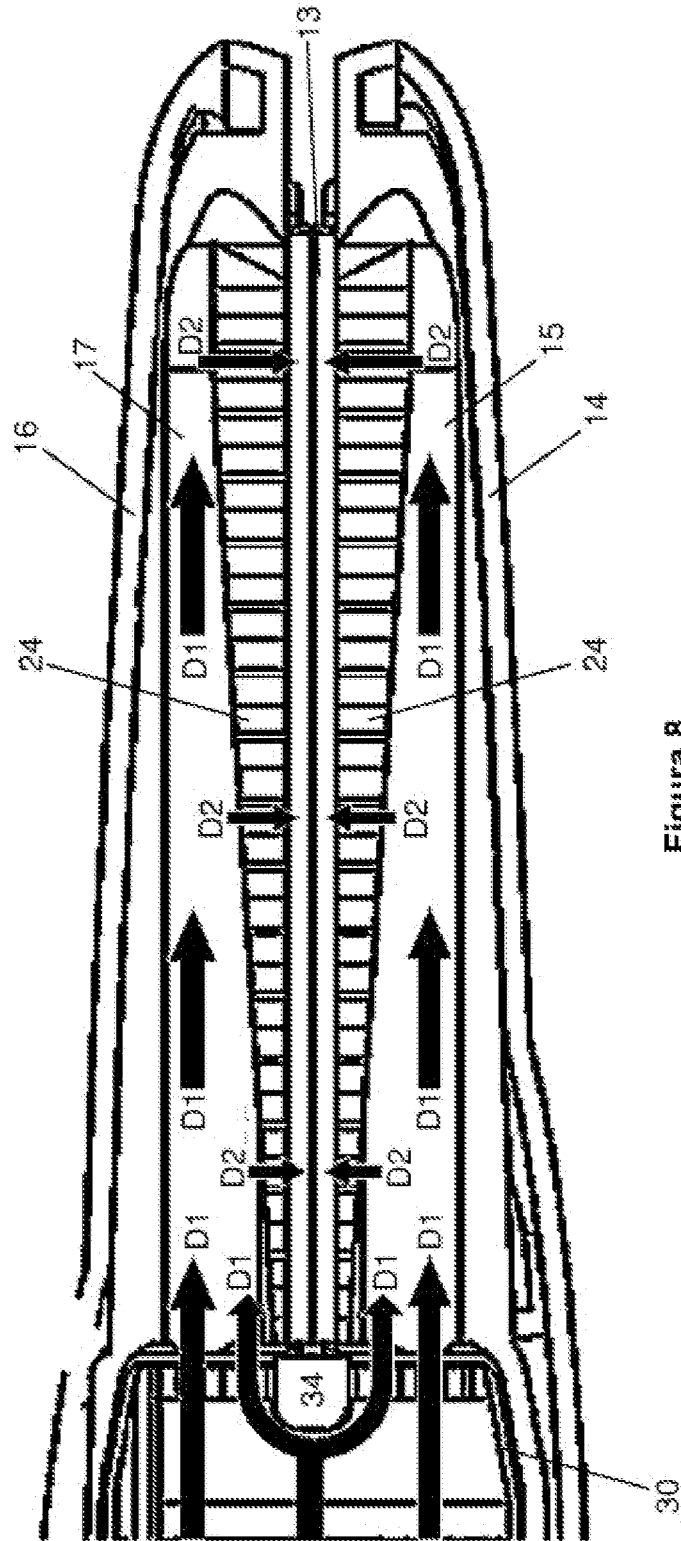


Figura 8

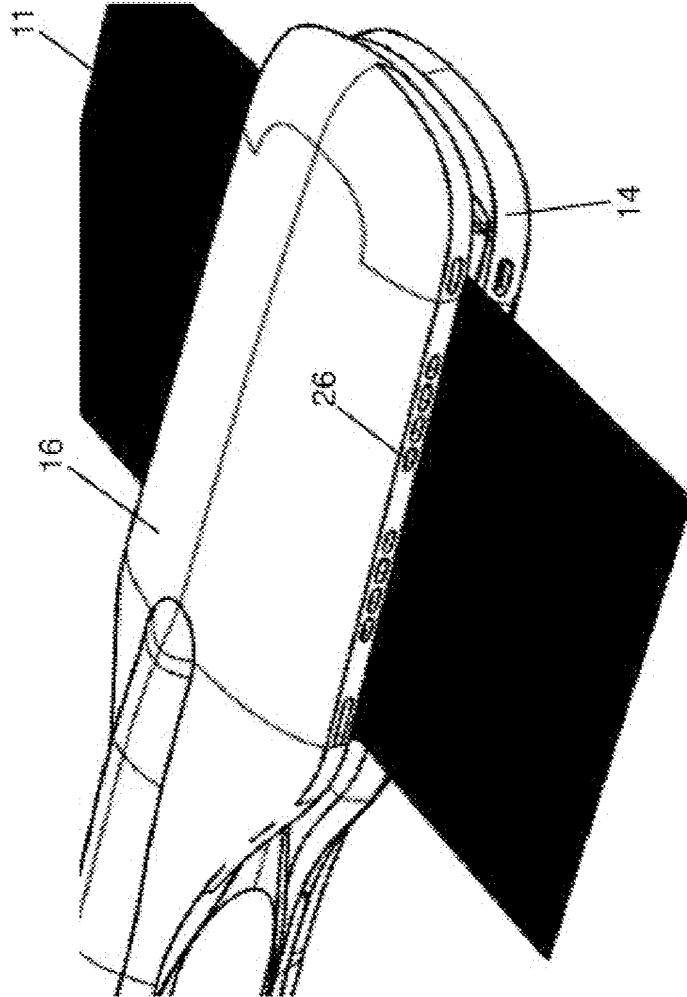


Figura 9

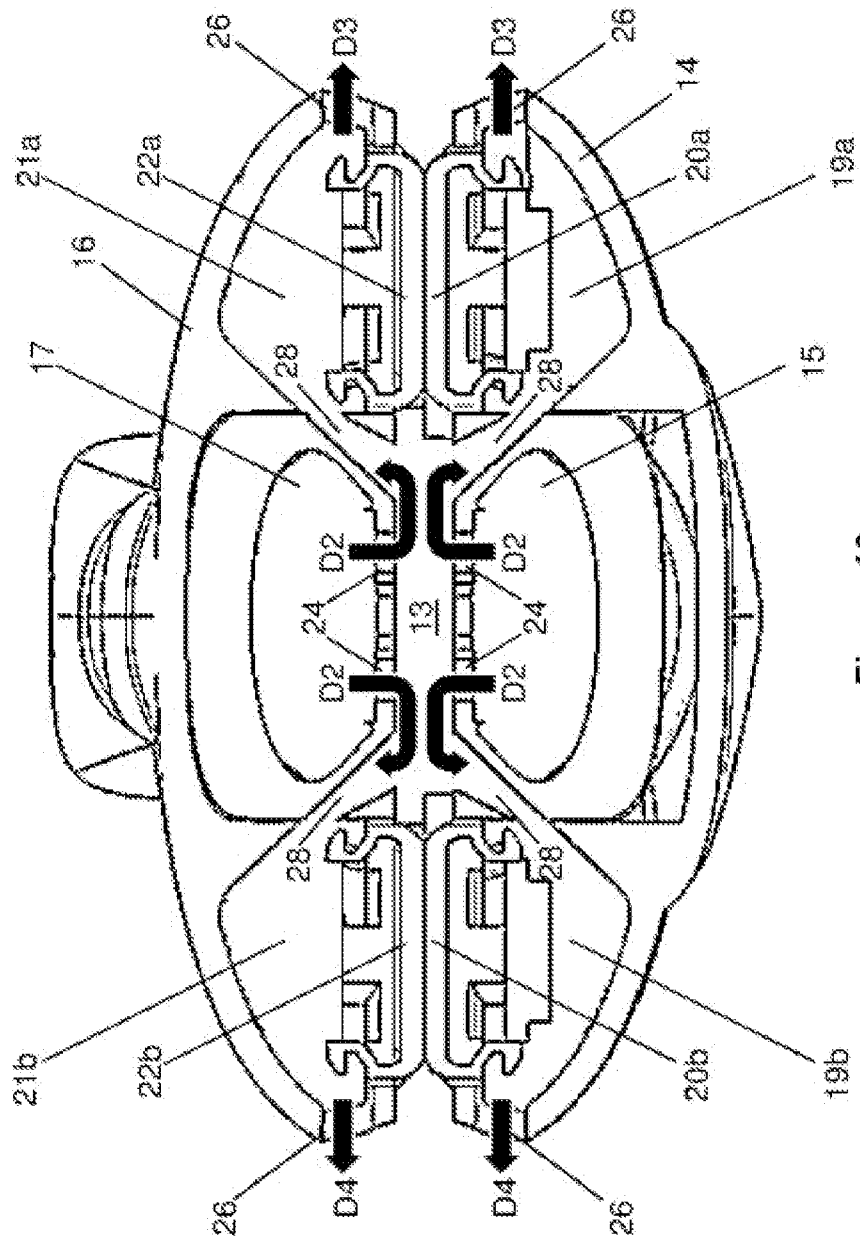


Figure 10

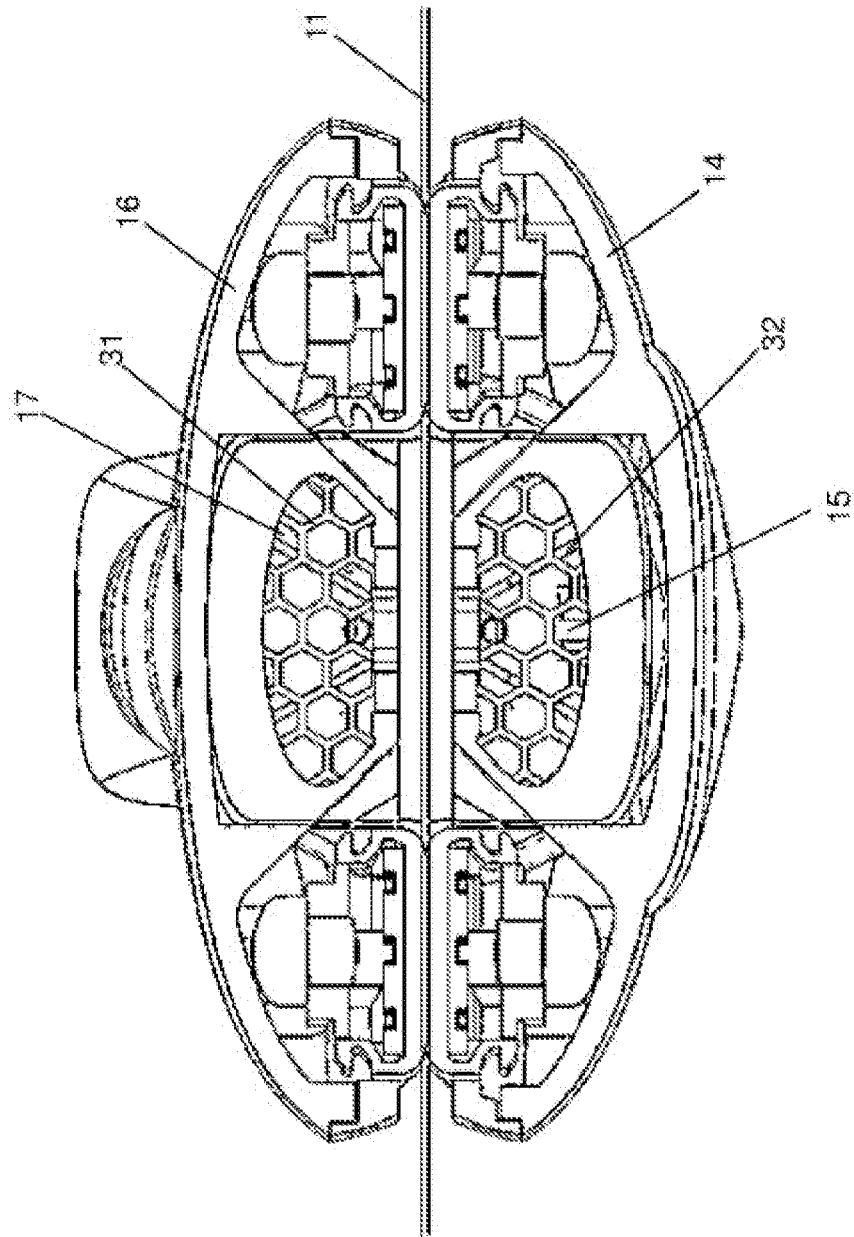


Figura 11

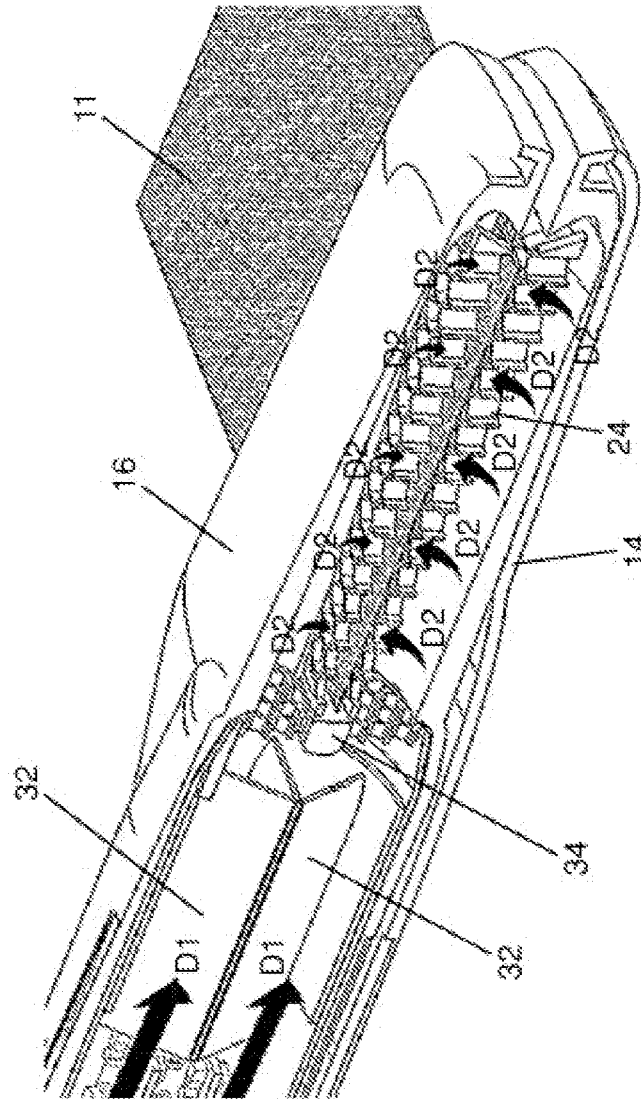


Figura 12

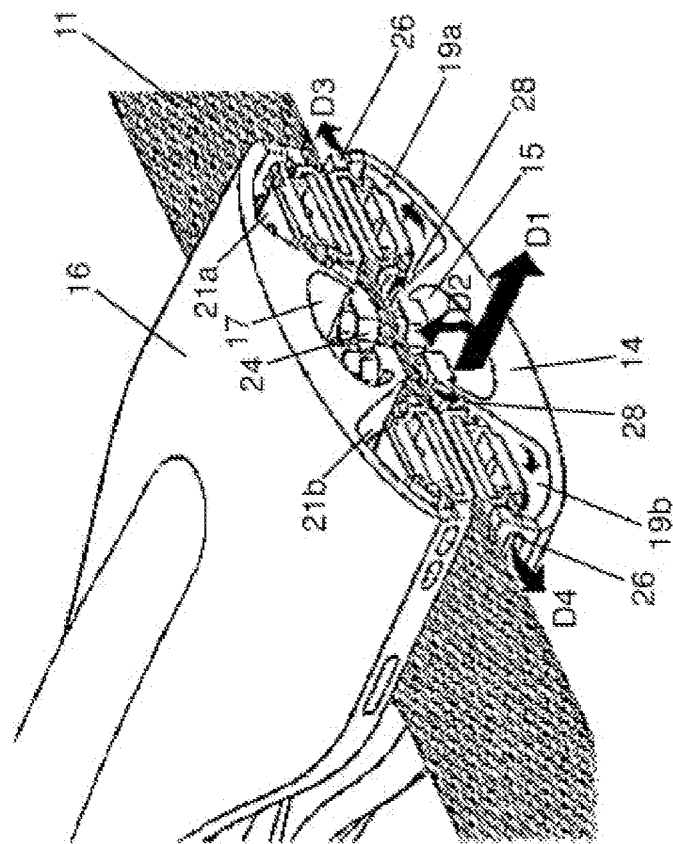


Figura 13

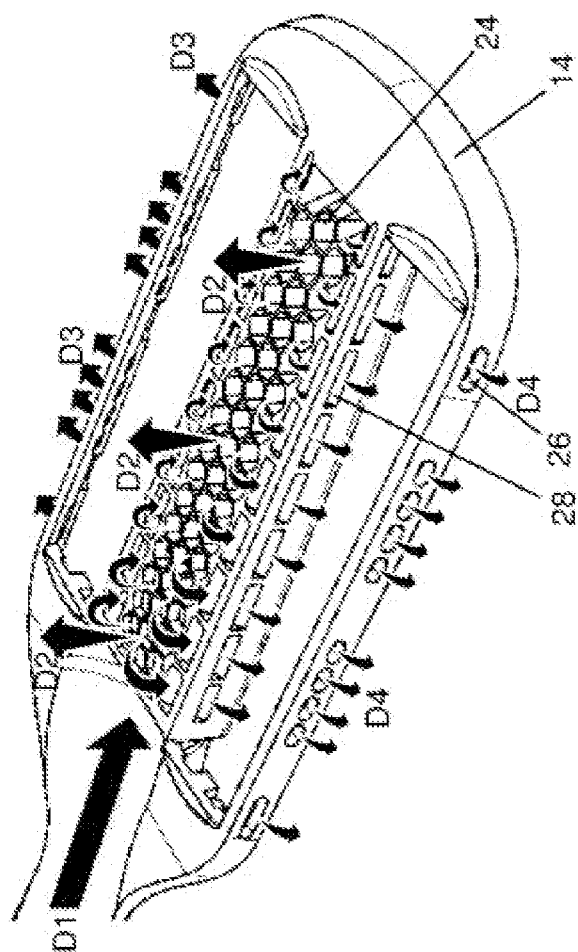


Figura 14

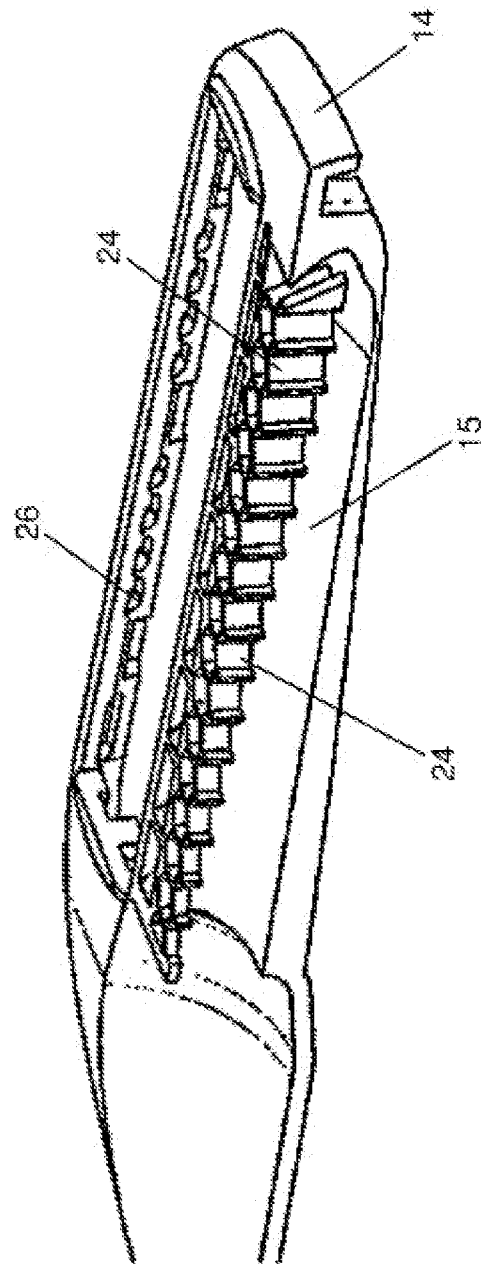


Figure 15

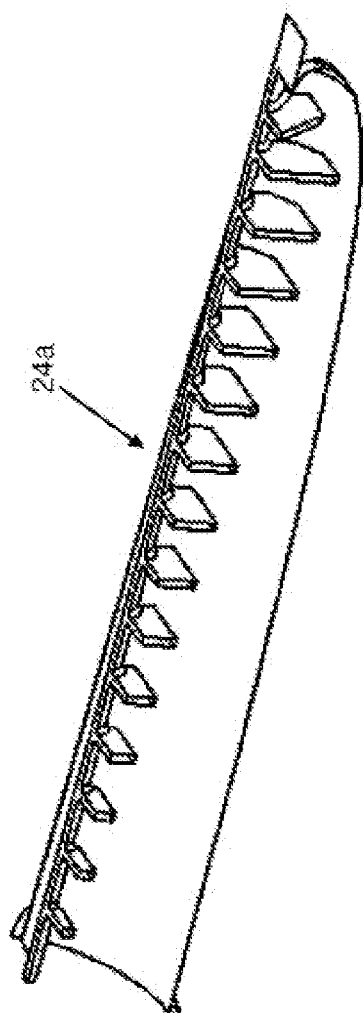


Figure 16

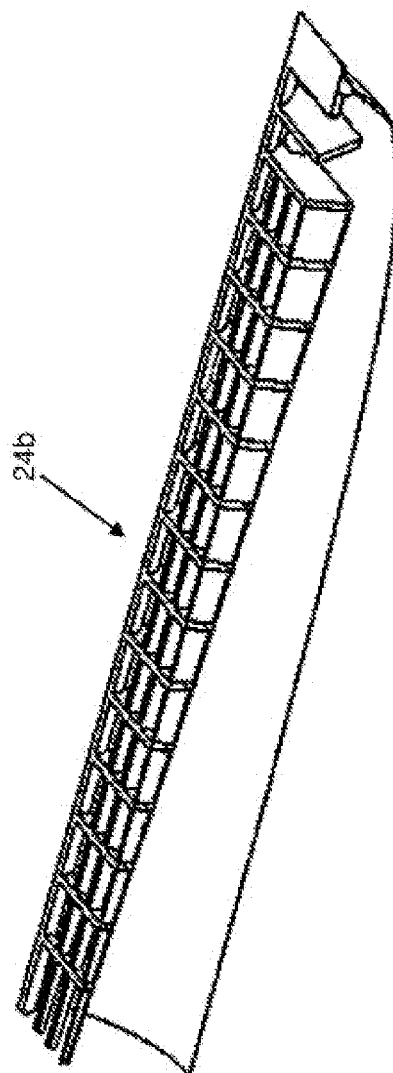


Figure 17

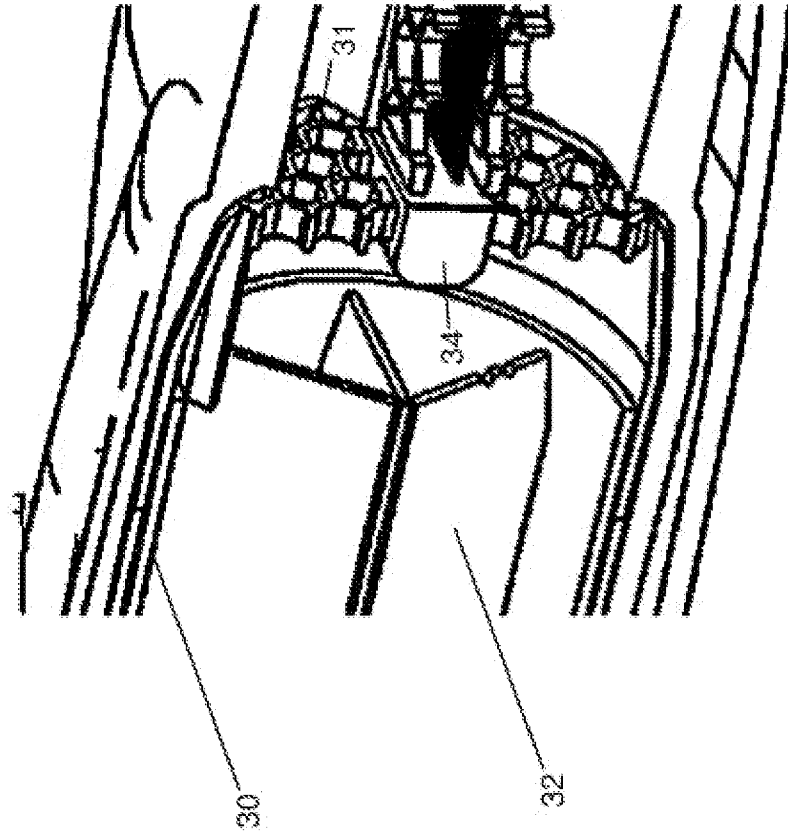


Figura 18

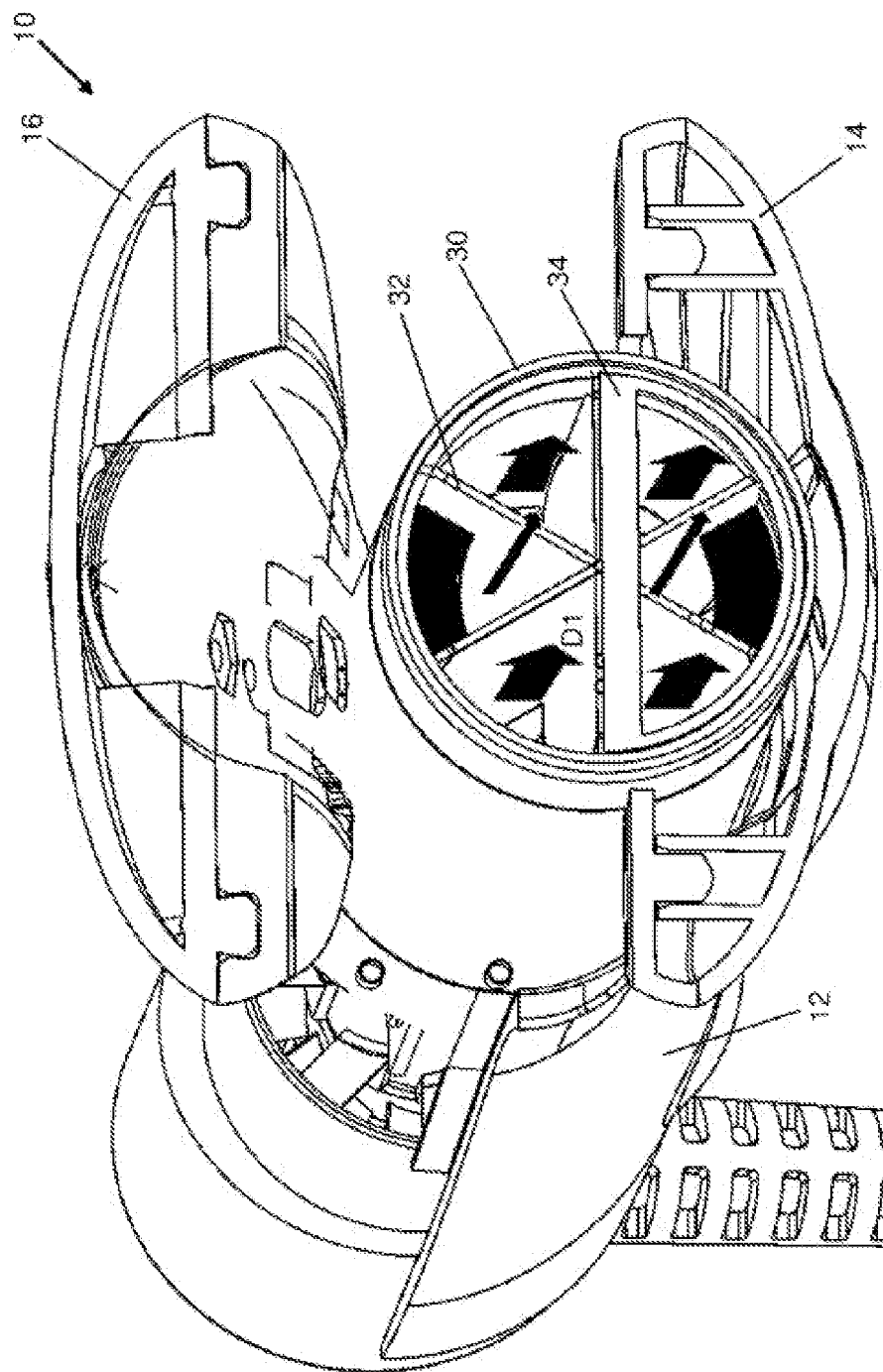
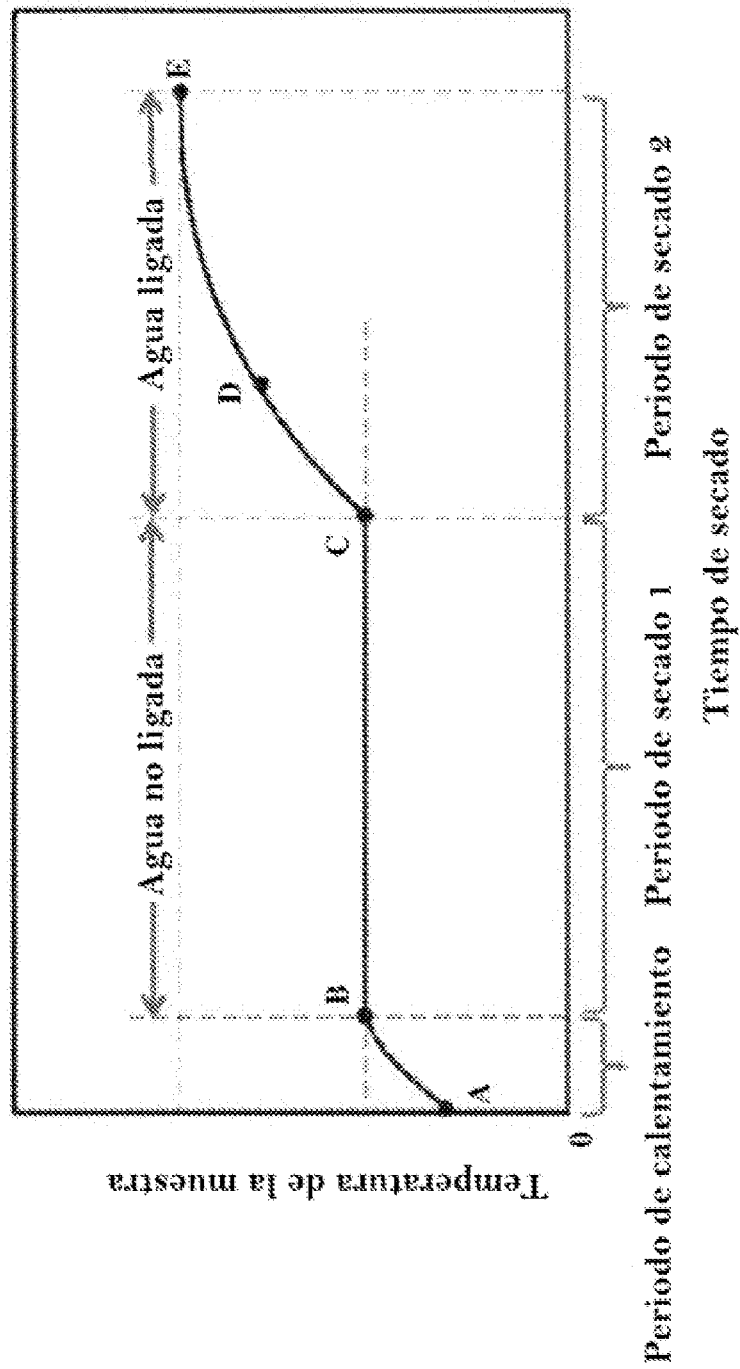
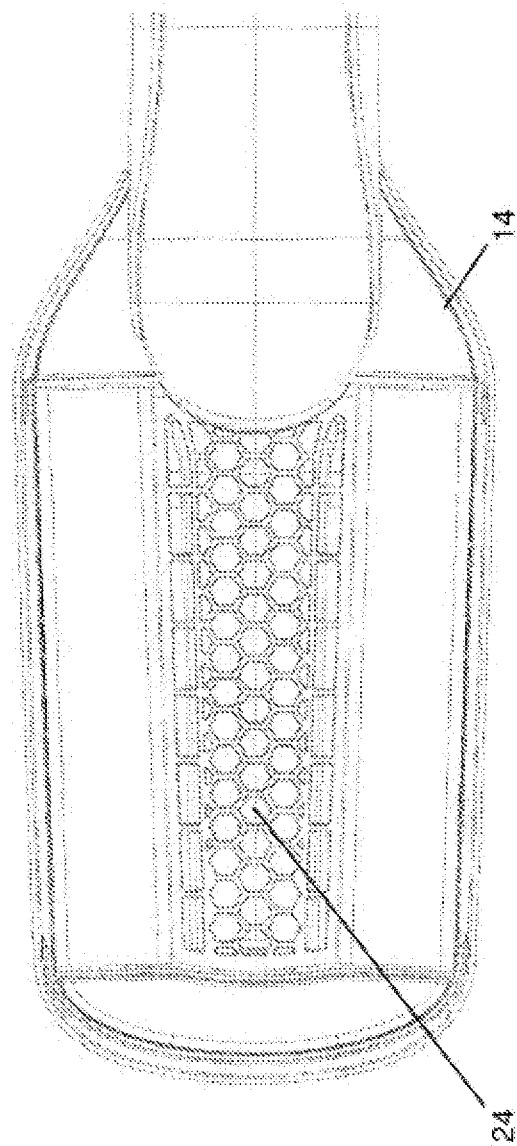
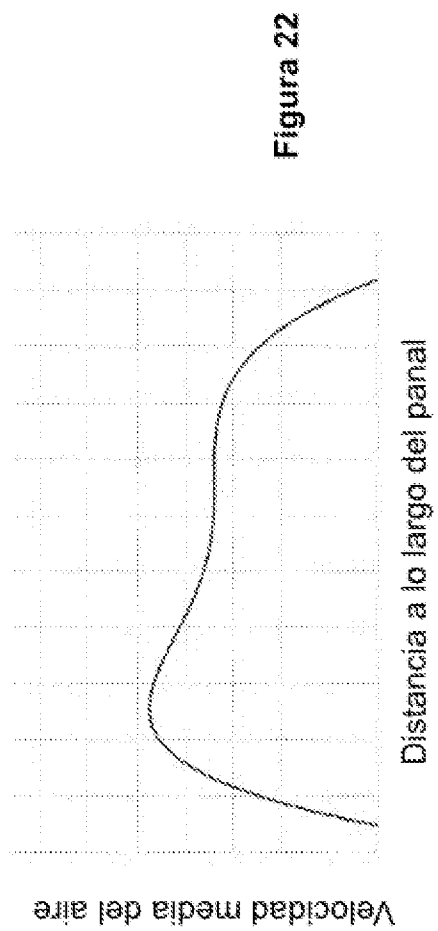
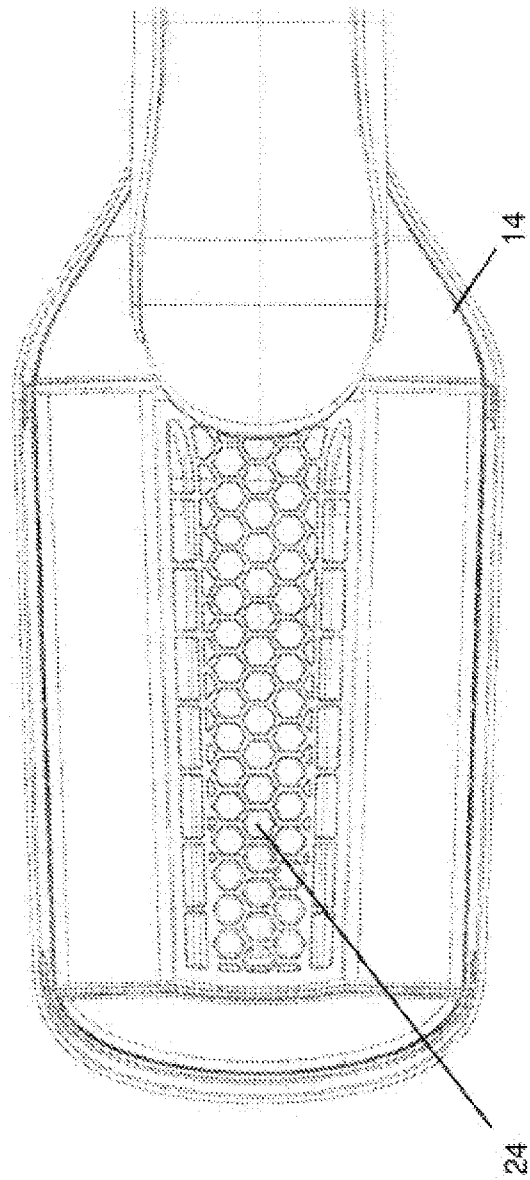
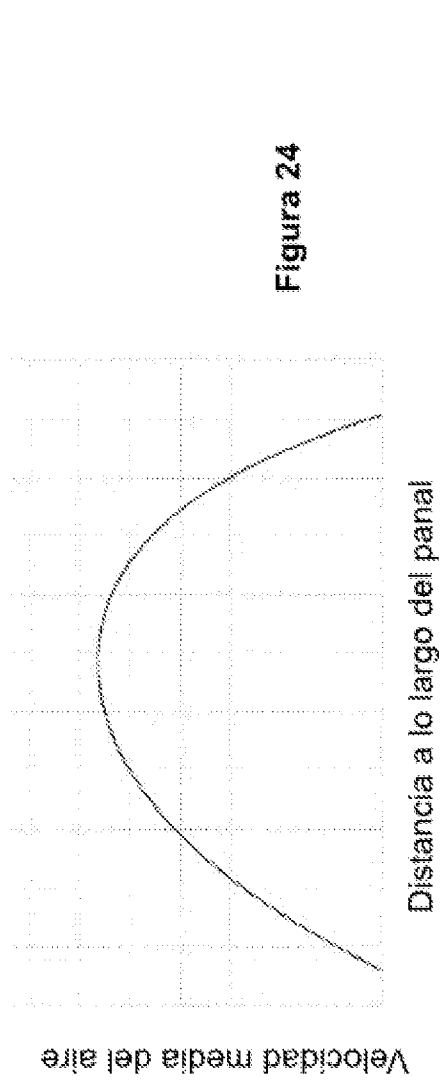


Figura 19







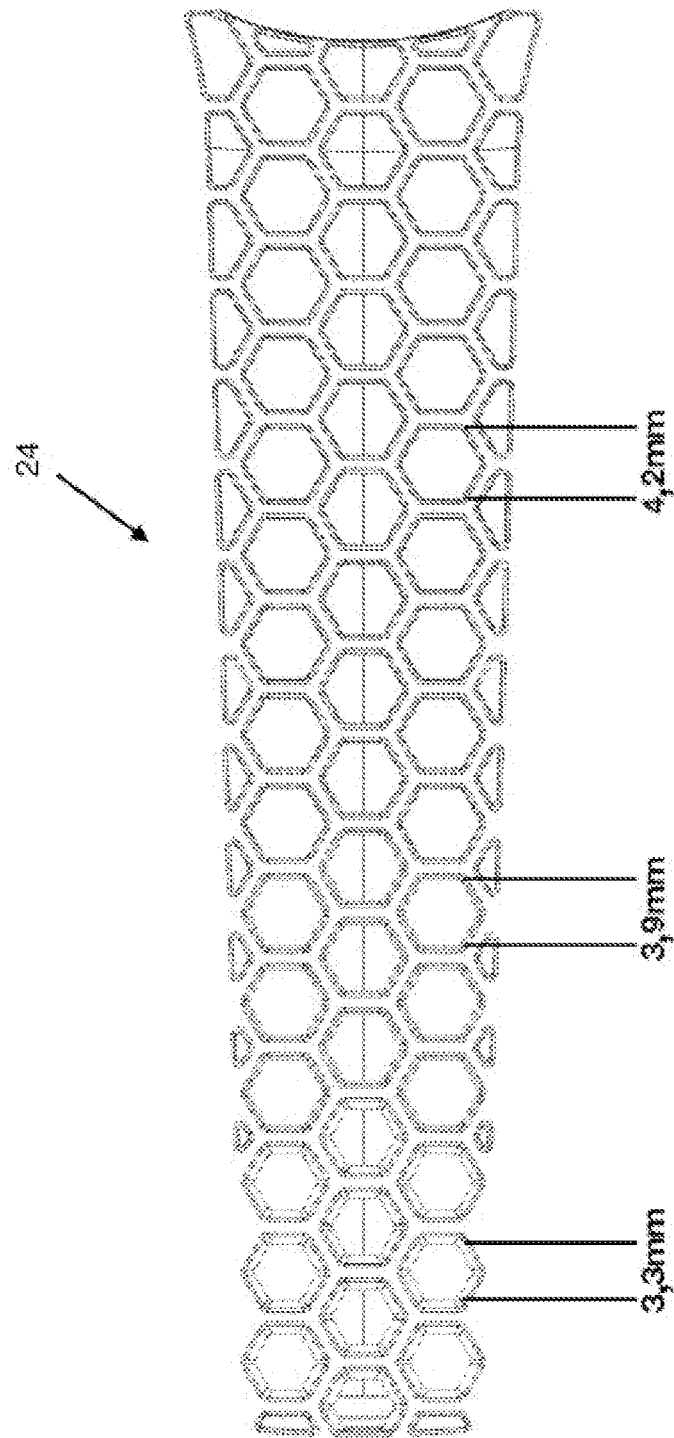


Figura 25

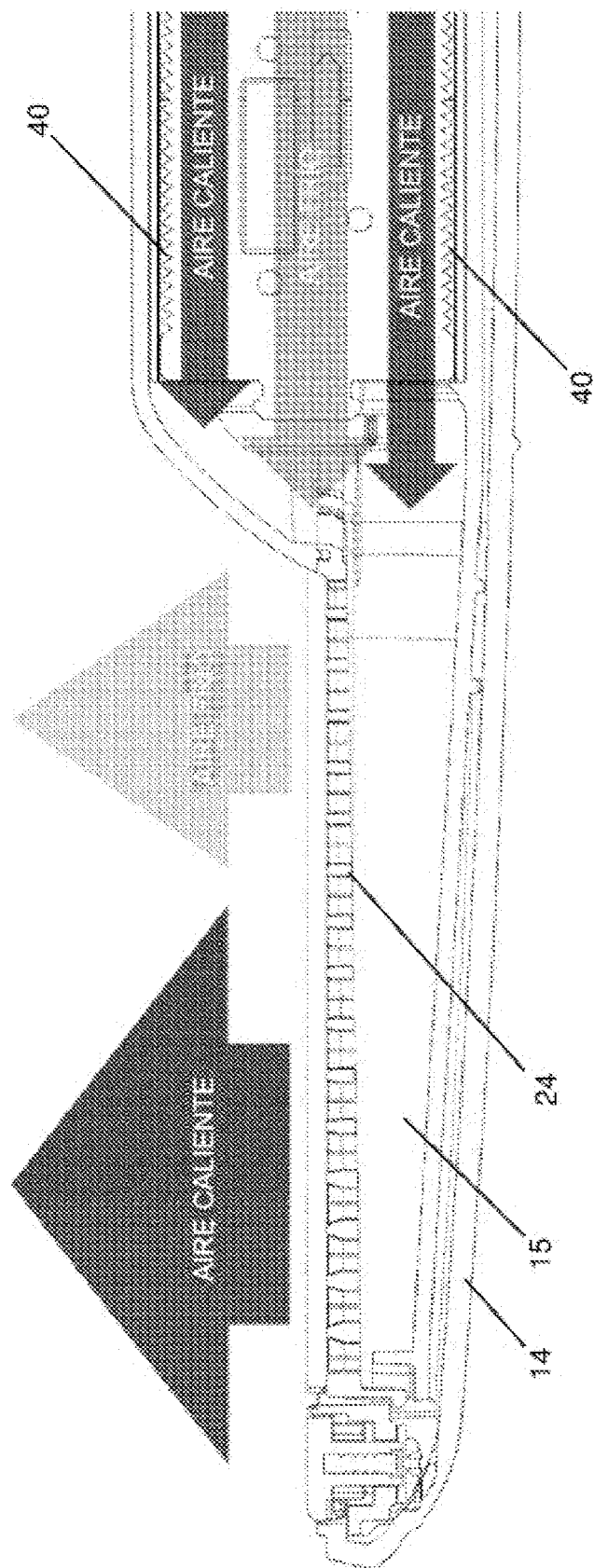


Figura 26

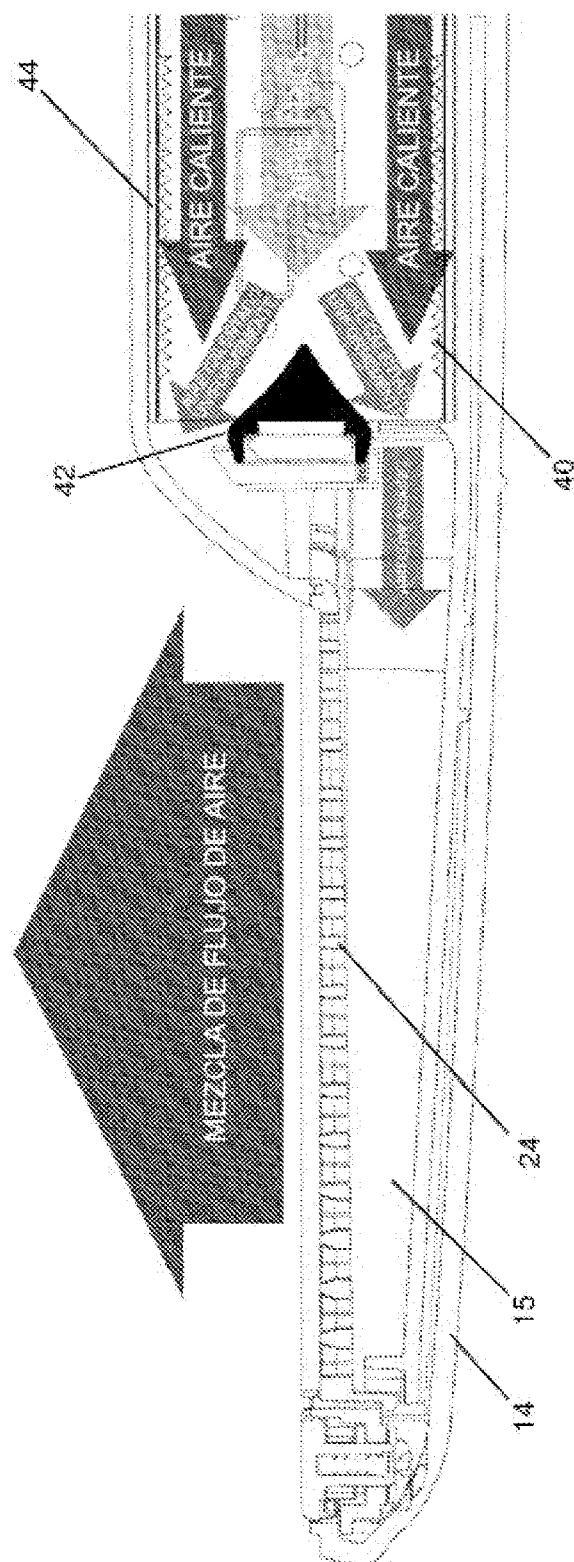


Figura 27

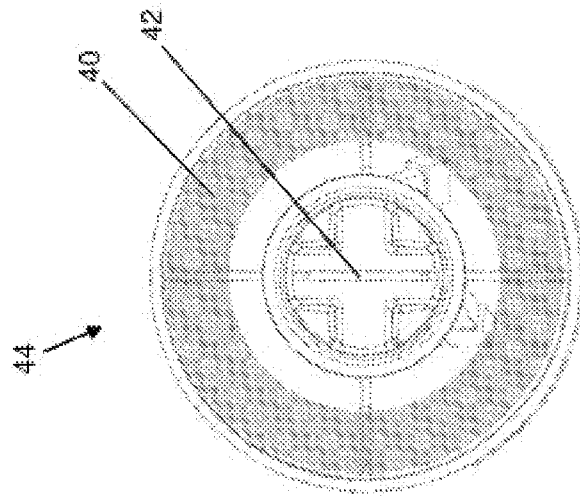


Figura 29

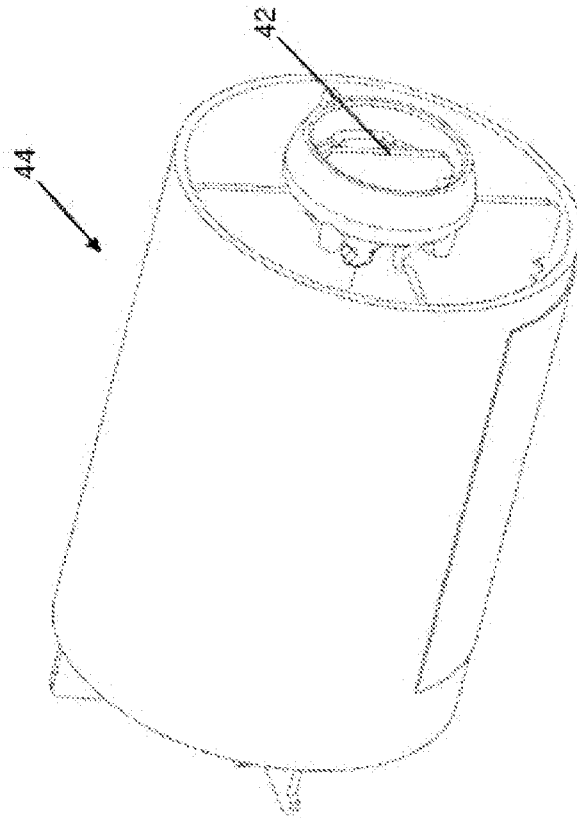


Figura 28

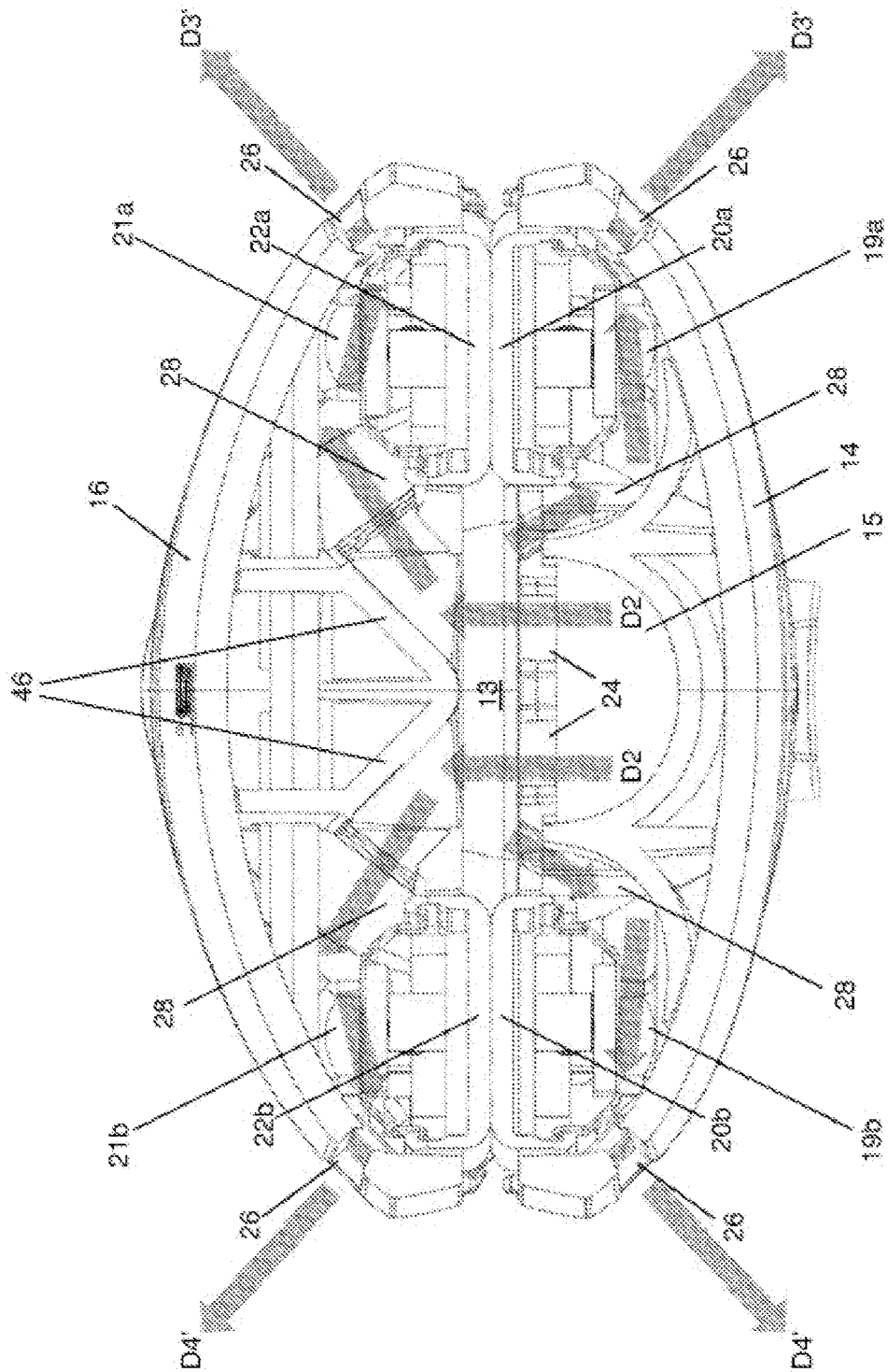


Figura 30

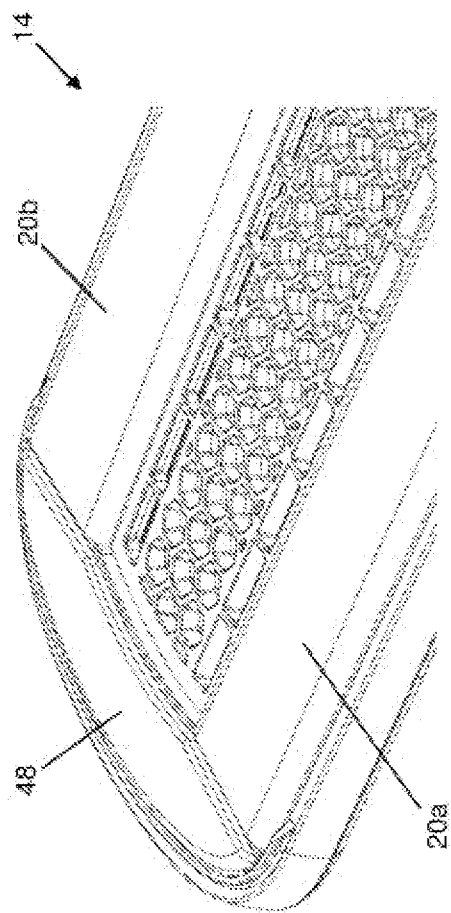


Figure 31

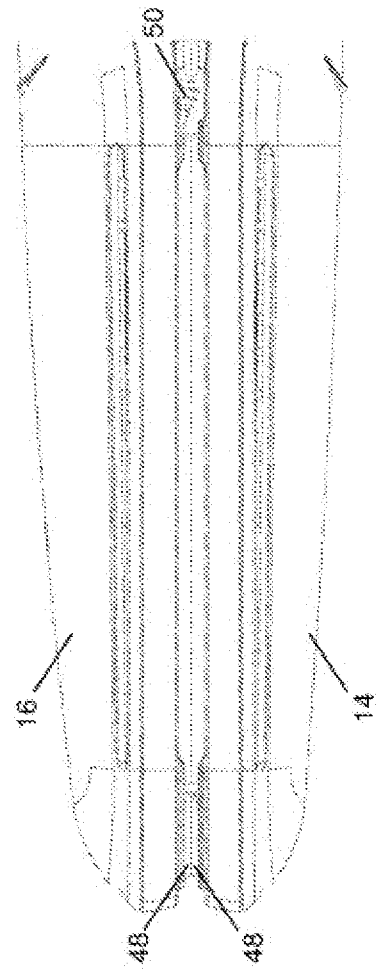


Figure 32

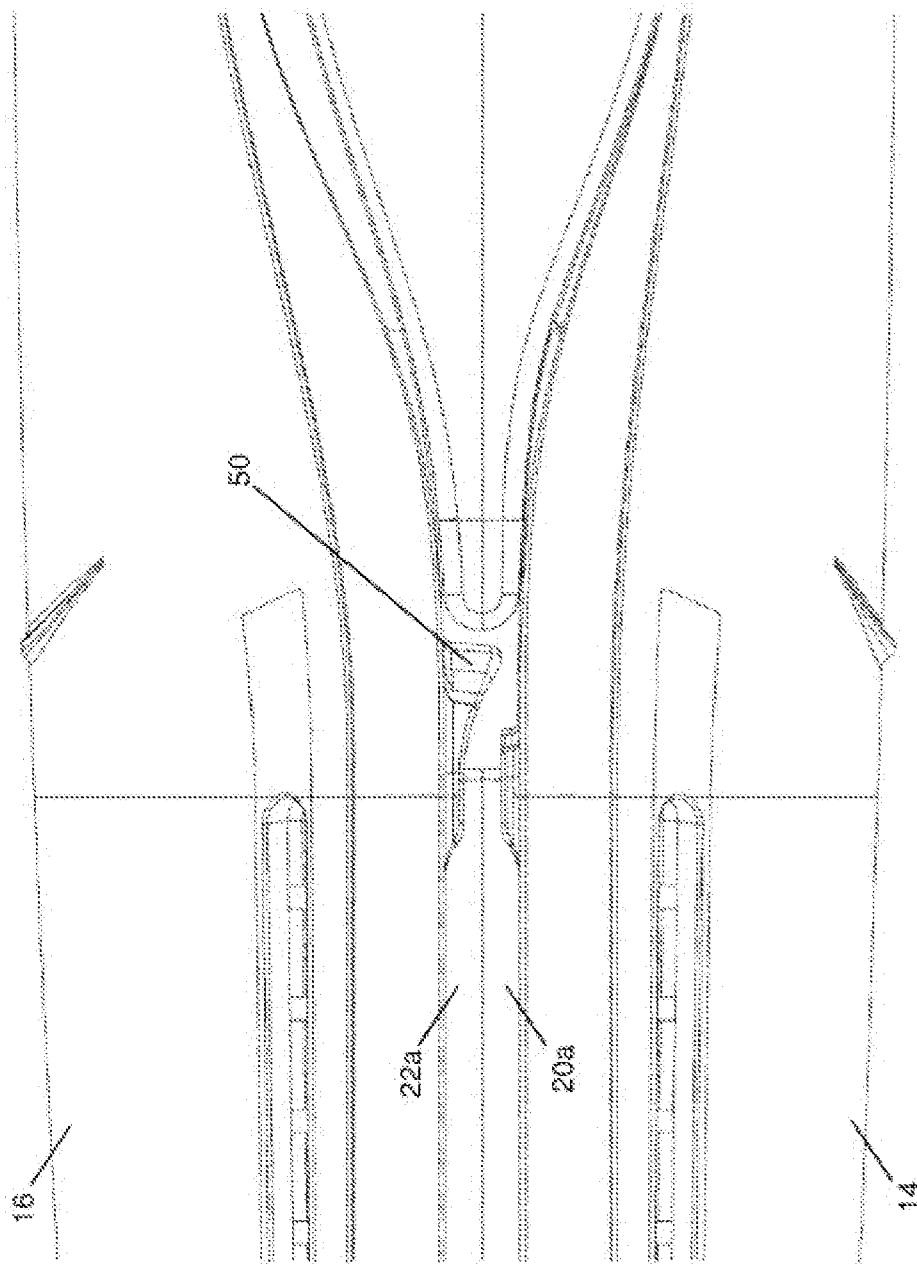


Figura 33

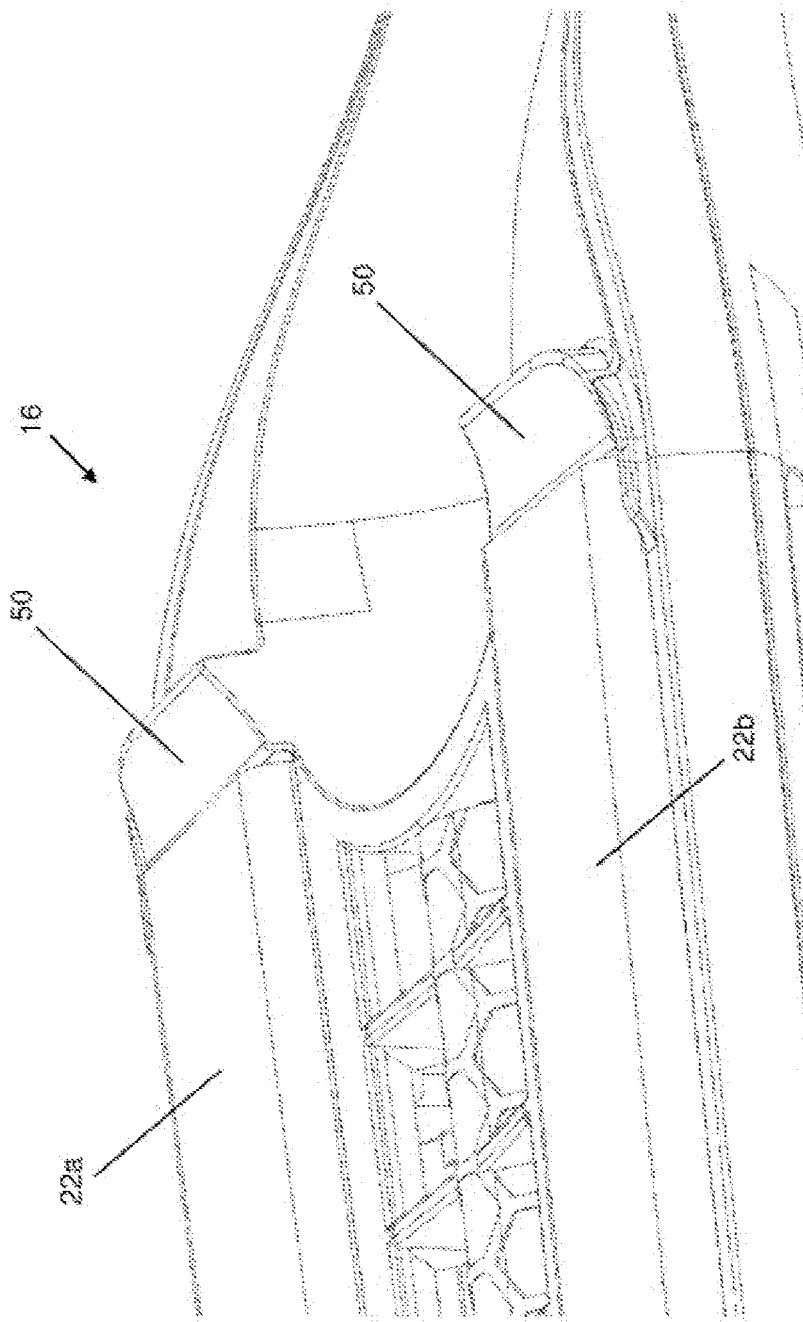


Figura 34

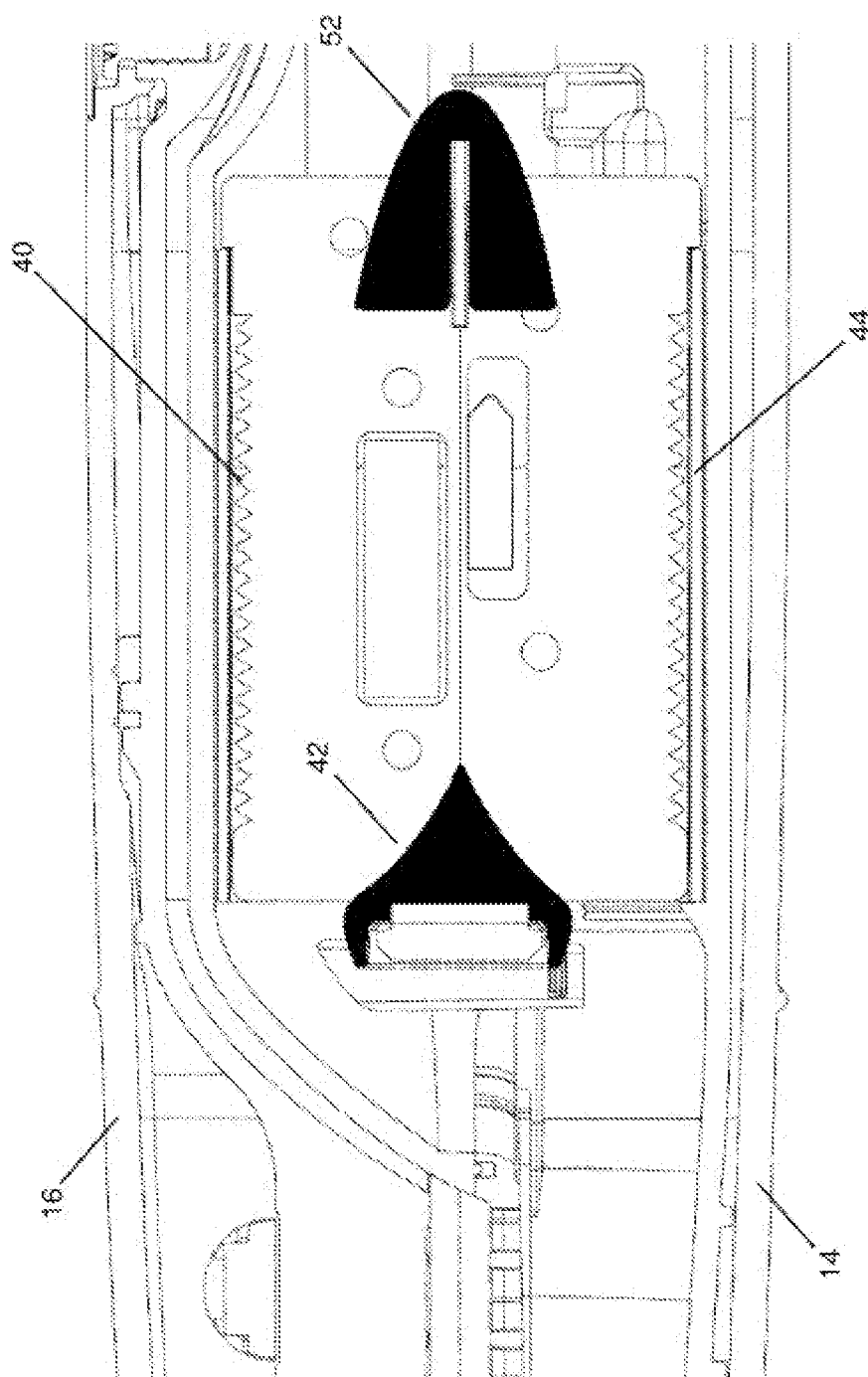


Figura 35

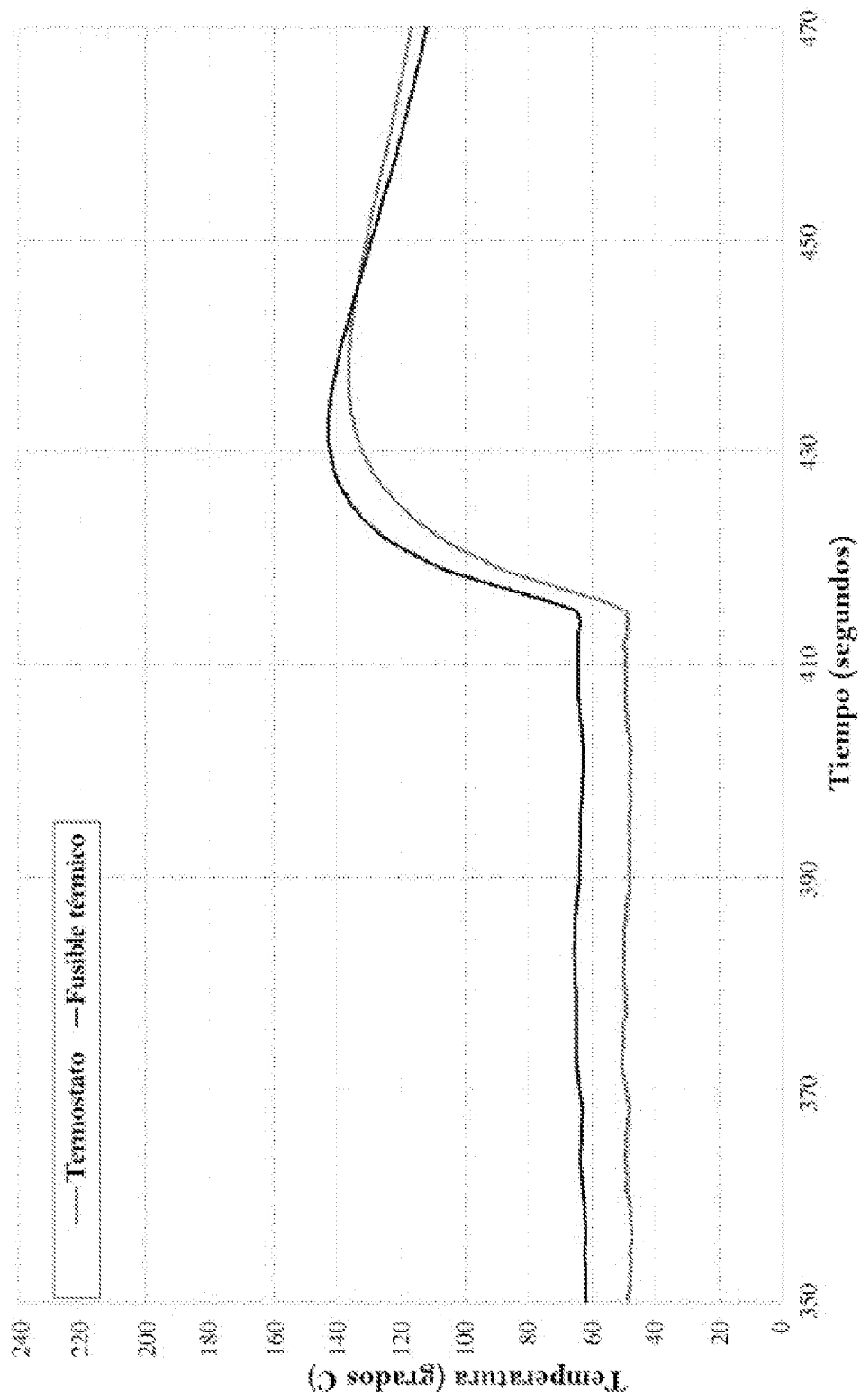


Figura 36

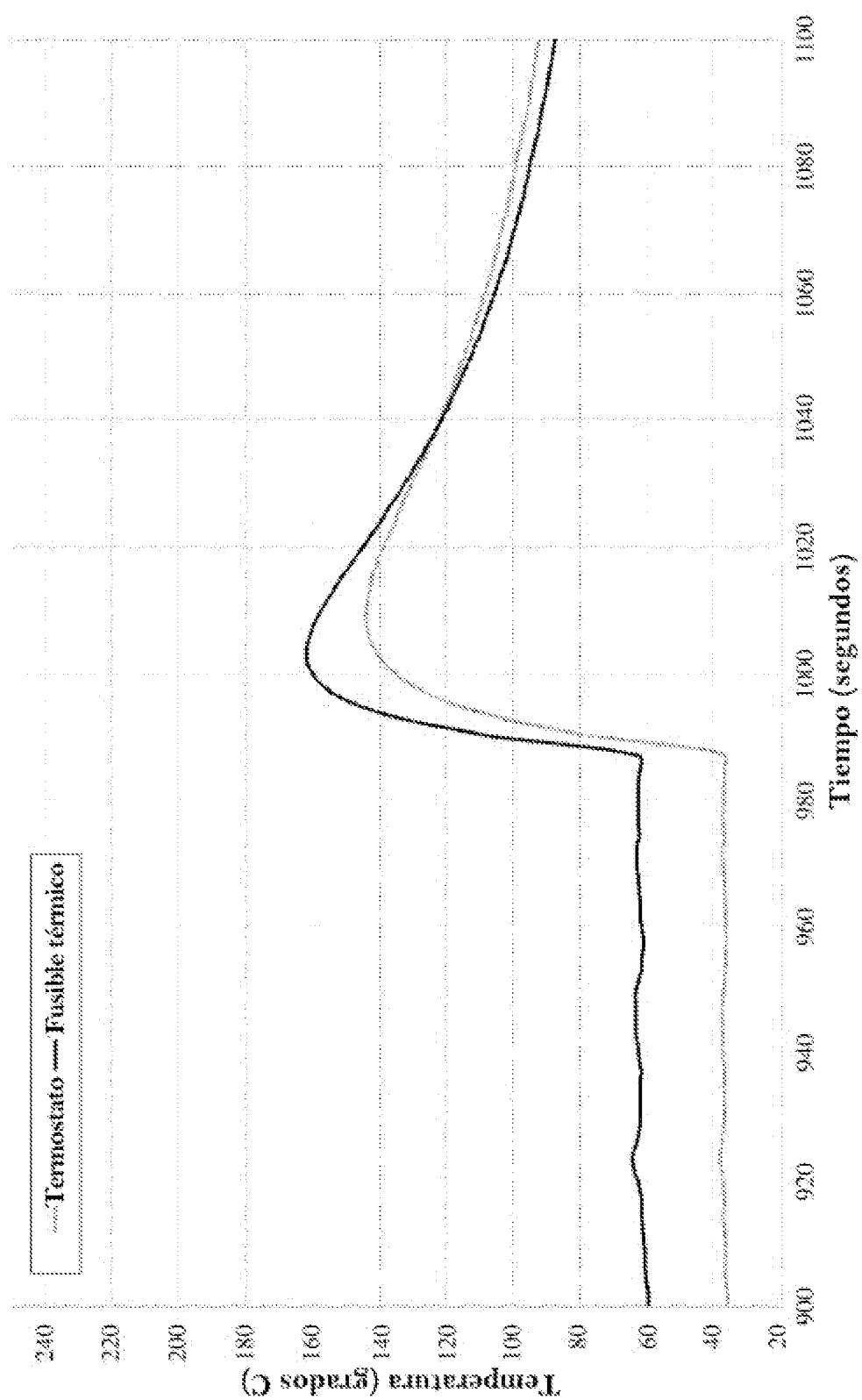


Figura 37