

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 491 102**

51 Int. Cl.:

**A45D 20/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2011 E 11306479 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2452584**

54 Título: **Secador de pelo con ventilador centrífugo**

30 Prioridad:

**15.11.2010 FR 1059343**

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

**05.09.2014**

73 Titular/es:

**SEB S.A. (100.0%)  
Les 4 M - Chemin du Petit Bois  
69130 Écully, FR**

72 Inventor/es:

**LINGLIN, BENOÎT;  
MANDICA, FRANCK y  
LEGRAIN, MARC**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 491 102 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**

Secador de pelo con ventilador centrífugo

**Ámbito técnico de la invención**

5 La presente invención concierne al ámbito técnico de los secadores de pelo y, de modo más particular, a los secadores de pelo eléctricos de mano utilizados por los profesionales y/o los particulares.

**Estado de la técnica anterior**

10 Un secador de pelo de mano comprende generalmente un cuerpo tubular alargado que contiene un grupo moto-ventilador formado por una hélice solidaria del árbol de arrastre de un motor eléctrico. El motor eléctrico es mantenido en el interior del cuerpo tubular por brazos rígidos que aseguran el centrado de la hélice con respecto a la pared interna del cuerpo tubular. Generalmente, el cuerpo tubular está equipado con un mango que comprende un cordón de conexión a la red eléctrica, así como órganos de mando del funcionamiento del motor eléctrico. Durante el funcionamiento del secador de pelo, el grupo moto-ventilador aspira aire por una entrada situada en la parte trasera del cuerpo tubular para impulsarlo por una salida situada en la parte delantera de este último. Generalmente, el secador de pelo comprende también aguas abajo de la hélice medios de calentamiento eléctrico del aire soplado.

15 Un secador de pelo de este tipo es satisfactorio en lo que concierne a su función primera de secado del pelo. Sin embargo, los secadores de pelo conocidos presentan el inconveniente de ser particularmente ruidosos, lo que induce una fatiga durante su utilización prologada por un profesional o todavía una molestia para el usuario y su entorno.

El documento US2010064542 describe un secador de pelo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

20 El documento US2009188126 describe un secador de pelo con un cuerpo tubular alargado, un grupo moto-ventilador, estando el rotor T en el interior de una cámara de trabajo aguas arriba del motor, formando el rotor un ventilador centrífugo para impulsar el aire de modo perpendicular.

25 Aparece por tanto la necesidad de un nuevo tipo de secador de pelo que tenga características de calentamiento y de caudal de aire análogas a las de los secadores de pelo de acuerdo con la técnica anterior al tiempo que induzcan una menor molestia sonora.

**Exposición de la invención**

A fin de conseguir este objetivo, la invención concierne a un secador de pelo de acuerdo con la reivindicación 1.

30 La puesta en práctica de un ventilador centrífugo de este tipo permite obtener, a volumen equivalente, una presión interna elevada con un caudal de aire análogo al de un ventilador de hélice o helicoides con una menor velocidad de rotación y por tanto con un menor ruido generado por el motor y el rotor. Se entiende que la entrada periférica del cuerpo tubular está dispuesta lateralmente al cuerpo y no en la parte trasera del tubo. La disposición de la entrada de aire periférica – y no en la parte del tubo – asociada al ventilador centrífugo permite reducir el ruido en los oídos del usuario porque esta asociación permite disminuir algunos decibelios el ruido producido en la región trasera del secador de pelo para localizarlo en regiones más dispersas alrededor del secador de pelo. La entrada de aire no está – ni siquiera parcialmente – en el eje longitudinal  $\Delta$ ; preferentemente, la entrada de aire es exclusivamente periférica, formando una o unas aberturas al menos parcialmente en la periferia, incluso una abertura completa en 360°.

40 De acuerdo con la invención, el rotor puede ser realizado de diferentes maneras y, por ejemplo, comprender un solo cubo a partir del cual se extienden brazos radiales que soportan álabes. De acuerdo con una forma preferida de realización de la invención, el rotor comprende un plato de arrastre de eje  $\Delta$  que soporta álabes que están unidos al plato por su canto y que se extienden desde una región central del plato hasta al menos un borde periférico exterior al plato. Esta forma de realización presenta la ventaja de permitir una buena canalización del aire en el interior de la cámara de trabajo, formando el plato el suelo de esta última. Así, no es necesario prever un tabique de separación fijo entre el motor y la cámara de trabajo.

45 De acuerdo con una variante de esta forma preferida de realización, el rotor comprende menos de nueve álabes y preferentemente siete álabes. En efecto, los inventores han tenido el mérito de poner en evidencia que más allá de ocho álabes el ventilador genera más ruido al tiempo que presenta un caudal inferior al obtenido con menos álabes. Se ha visto además que un número de siete álabes permitía obtener un compromiso caudal/ruido óptimo para velocidades de rotación comprendidas entre 7 000 y 12 000 vueltas/minuto.

50 De acuerdo con otra variante de esta forma preferida de realización y a fin de optimizar todavía el funcionamiento del ventilador, los álabes presentan una altura, medida paralelamente al eje  $\Delta$  comprendida entre 0,3 y 0,5 veces el diámetro del rotor. Así, cuando el ventilador presenta un diámetro del orden de 65 mm, los álabes podrán presentar, por ejemplo, una altura medida paralelamente al eje  $\Delta$  comprendida entre 20 mm y 30 mm. Preferentemente, la

- altura medida paralelamente al eje  $\Delta$  está comprendida entre 22 mm o 25 mm y 30 mm. El efecto buscado de disminución de ruido está presente porque se modifica la superficie de los álabes, habiendo preferido los inventores modificar la altura de los álabes más bien que su anchura. En efecto, estos han constatado que modificar la anchura sin cuestionar los motores de bajo coste y sin añadir rodamiento adicional caro tiene como consecuencia aumentar los efectos de desequilibrio no deseados en el secador de pelo.
- 5
- De acuerdo todavía con otra variante de esta forma de realización preferida, cada álabe presenta, entre un borde de ataque interno y un borde de fuga externo, una cuerda que forma, con un plano radial tangente al borde de ataque, un ángulo negativo no nulo, correspondiendo el sentido positivo al sentido de rotación del rotor durante el funcionamiento normal del secador de pelo. Esta variante de realización permite formar un ventilador centrífugo denominado « de reacción » que permite obtener mayores presiones de salida que si los álabes tuvieran una configuración recta radial.
- 10
- El aumento de la presión en la salida de la cámara de trabajo permite obtener un caudal del ventilador menos sensible a las pérdidas de carga inducidas por los obstáculos situados aguas abajo de la cámara de trabajo tales como por ejemplo aletas de rectificación y de canalización del flujo de aire, medios de calentamiento eléctrico del aire soplado o todavía una boquilla para el peinado.
- 15
- De acuerdo con una variante de la forma de realización preferida, que está destinada a optimizar el flujo del aire, el rotor comprende, en el lado opuesto al plato, una tapa anular que es solidaria de los álabes y que define en su centro una boca circular de aspiración. Tal tapa anular evita fenómenos de recirculación del aire a nivel del canto de los álabes situado en el lado opuesto al plato de arrastre.
- 20
- En el marco de esta variante, el rotor tiene un diámetro externo máximo  $D_e$  y la boca de aspiración un diámetro interno  $D_a$  que podrán verificar la relación siguiente:  $\frac{D_a}{D_e} \geq 0,6$ , a fin de garantizar un caudal y una presión óptimos.
- De acuerdo con una característica de la forma de realización preferida, el motor tiene un diámetro externo máximo  $D_a \leq 65$  mm.
- 25
- De acuerdo con otra variante de la forma de realización preferida, el motor tiene una velocidad de rotación inferior o igual a 10 000 vueltas/minuto.
- De acuerdo con una variante de realización destinada a limitar la propagación de los ruidos aéreos que provienen del funcionamiento del grupo moto-ventilador, el secador de pelo comprende entre la entrada de aire y la cámara de trabajo un conducto de aspiración que presenta una longitud axial superior o igual al diámetro interno ( $D_a$ ) de la boca de aspiración.
- 30
- De acuerdo con una característica de la invención destinada a optimizar el flujo del aire y a limitar la propagación de los ruidos aéreos, el secador de pelo comprende entre la entrada de aire y la cámara de trabajo un conducto de aspiración anular con un núcleo central. Se entiende que la sección transversal al eje  $\Delta$  del conducto es anular.
- De acuerdo con otra característica de la invención, el núcleo central presenta un diámetro exterior decreciente hacia la cámara de trabajo.
- 35
- De acuerdo todavía con otra característica de la invención destinada igualmente a optimizar el flujo del aire, el plato de arrastre comprende un tetón central que presenta un diámetro sensiblemente igual al diámetro de la parte adyacente del núcleo.
- De acuerdo con una característica de la invención destinada a limitar la propagación de los ruidos especialmente de origen vibratorio y sólido, el núcleo central está formado al menos en parte en un material alveolar.
- 40
- De acuerdo con una variante de realización de la invención destinada a limitar la propagación directa de los ruidos aéreos generados por la rotación del ventilador así como el motor eléctrico, el conducto de aspiración comprende al menos un circuito de precanalización del aire para facilitar la penetración del aire en los álabes.
- De acuerdo con una característica de esta variante, el circuito de precanalización del aire para facilitar la penetración del aire en los álabes está formado por al menos un nervio antirruído sensiblemente perpendicular a la pared externa del conducto de aspiración.
- 45
- De acuerdo con una característica de esta variante, destinada a limitar las pérdidas de carga, cada nervio define un paso central cuyo diámetro es superior o igual al diámetro de la boca de aspiración.
- De acuerdo con otra característica de esta variante destinada igualmente a optimizar la circulación del aire sin perjudicar la función de trampa de sonido, al menos un nervio antirruídos presenta una forma helicoidal.
- 50
- De acuerdo todavía con otra característica de la invención, el conducto de aspiración presenta una pared interna que converge hacia la boca de aspiración del rotor.

De acuerdo con una variante de la invención destinada a limitar la propagación de los ruidos asociados al funcionamiento del motor, la superficie externa del motor está rodeada al menos en parte por una envuelta de material alveolar.

5 De acuerdo con una característica de esta variante de realización, la envuelta del motor comprende aberturas y/o canales de ventilación.

10 De acuerdo con otra variante de realización de la invención destinada a atenuar la transmisión de las vibraciones del motor en funcionamiento, el secador de pelo comprende al menos una cuna de suspensión del motor que comprende un collar anular interno de mantenimiento del motor y un collar anular externo de apoyo en un elemento del cuerpo tubular, siendo el collar interno y el collar externo coaxiales y estando unidos por al menos dos brazos en S que tienen cada uno un alma elástica en arco de círculo paralela a los collares interno y externo. La puesta en práctica de una cuna de suspensión de este tipo permite obtener un desacoplamiento mecánico entre el motor y el cuerpo tubular al tiempo que asegura un centrado óptimo del motor con respecto a los elementos que le rodean constitutivos del cuerpo tubular del secador de pelo.

15 De acuerdo con una característica de la invención, el secador de pelo comprende un cárter tubular, de recepción del motor, situado aguas abajo de la cámara de trabajo y mantenido en el interior del cuerpo tubular por aletas radiales que aseguran una canalización del aire que proviene de la cámara de trabajo. Un cárter de este tipo asegura entonces una doble función de mantenimiento del motor y de rectificación del flujo del aire que sale de la cámara de trabajo de manera que transforma el flujo radial a la salida del ventilador o rotor en un flujo axial a nivel de la salida del cuerpo tubular.

20 Alternativamente a la cuna, para atenuar la transmisión de las vibraciones del motor en funcionamiento, el secador de pelo puede comprender dos anillos de espuma cuyos ejes están confundidos con el del motor y una lengüeta que se apoya sobre el rotor para mantener el motor en posición.

25 De acuerdo con una característica de la invención destinada a reducir la propagación y la emisión de ruidos por el cuerpo tubular del secador de pelo, la superficie exterior del cuerpo tubular está formada al menos en parte por un espesor de un material alveolar.

El secador de pelo de acuerdo con la invención presenta, a características técnicas equivalentes o incluso superiores, una molestia sonora inferior a la de los secadores de pelo de acuerdo con la técnica anterior.

30 A fin de cuantificar de manera objetiva el ruido emitido por un secador de pelo en funcionamiento y especialmente con respecto a la persona cuyo pelo es secado por medio del secador de pelo, ha aparecido la necesidad de un protocolo de mediciones que faciliten datos objetivos de acuerdo con un modo operatorio reproducible que permita efectuar comparaciones pertinentes entre diferentes secadores de pelo.

A tal efecto, la invención concierne igualmente a un procedimiento de evaluación del ruido emitido por un secador de pelo de eje longitudinal  $\Delta$  con una salida hacia la parte delantera, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:

35 - puesta en práctica de una cabeza humana artificial con dos micrófonos, uno colocado a nivel de la oreja izquierda y el otro a nivel de la oreja derecha de la cabeza artificial en cada lado del plano sagital S, de simetría de la cabeza,

40 - colocación del secador de pelo en funcionamiento en un lado trasero de la cabeza con la salida orientada hacia la cabeza y situada a una distancia D de la cabeza comprendida entre 5 cm y 20 cm, estando comprendido el eje longitudinal del secador de pelo en un plano vertical V que forma un ángulo  $\alpha$  comprendido entre 30° y 50° con el plano sagital S, de simetría de la cabeza:

- posicionamiento del eje longitudinal del secador de pelo en un plano horizontal H que pasa por los micrófonos, medición de la presión acústica izquierda y derecha por los micrófonos y cálculo de la media dB1 de estas dos mediciones,

45 - posicionamiento del eje longitudinal del secador de pelo con la salida orientada hacia abajo, en un plano inclinado P que forma con el plano horizontal un ángulo  $\beta$  comprendido entre 30° y 50°, medición de la presión acústica izquierda y derecha por los micrófonos y cálculo de la media dB2 de estas dos mediciones.

50 La realización de estas dos mediciones permite obtener una primera indicación objetiva del ruido emitido por el secador de pelo. Estas mediciones son pertinentes especialmente si se considera que el secador de pelo emite ruido de modo simétrico alrededor de su eje longitudinal.

A fin de afinar las mediciones y especialmente de tener en cuenta eventuales disimetrías de emisión del ruido, el procedimiento comprende además, de acuerdo con una variante de puesta en práctica, las etapas siguientes:

- colocación del secador de pelo en funcionamiento en el otro lado de la cabeza con la salida orientada hacia la cabeza y situada a distancia D de la cabeza, estando comprendido el eje longitudinal del secador de pelo en un plano vertical V' simétrico del plano V con respecto al plano sagital S, de simetría de la cabeza T:
- 5
- posicionamiento del eje longitudinal del secador de pelo en el plano horizontal H y medición de la presión acústica izquierda y derecha por los micrófonos y cálculo de la media dB3 de esta dos mediciones,
  - posicionamiento del eje longitudinal del secador de pelo con la salida orientada hacia abajo, en el plano inclinado P, medición de la presión acústica izquierda y derecha por los micrófonos y cálculo de la media dB4 de estas dos mediciones.

10 De acuerdo con una característica de puesta en práctica, el procedimiento comprende una etapa de cálculo de la media de los valores dB1 y dB2 o de la media de dB1, dB2, dB3 y dB4.

De acuerdo con otra característica de puesta en práctica destinada a cuantificar las molestias para un usuario del secador de pelo que seque el pelo de otra persona, el procedimiento de evaluación, de acuerdo con la invención, comprende una etapa de medición de la presión acústica dB5 en un punto situado en el eje longitudinal en la parte trasera del secador de pelo a una distancia D' comprendida entre 15 cm y 30 cm.

15 Naturalmente, las diferentes características, formas y variantes de realización y de puesta en práctica de la invención pueden ser asociadas una con otra según diversas combinaciones en la medida en que éstas no sean incompatibles o exclusivas una de otra.

#### Breve descripción de los dibujos

20 Por otra parte, otras diversas características de la invención se desprenderán de la descripción detallada que sigue efectuada refiriéndose a los dibujos anejos que ilustran una forma no limitativa de realización de un secador de pelo de acuerdo con la invención, así como una forma no limitativa de puesta en práctica de un procedimiento de evaluación del ruido de funcionamiento de este secador de pelo.

- La figura 1 es un corte longitudinal esquemático de un secador de pelo de acuerdo con la invención,
- 25
- La figura 2 es una perspectiva esquemática de conjunto del grupo moto-ventilador del secador de pelo ilustrado en la figura 1.
  - La figura 3 es una perspectiva esquemática del ventilador del grupo moto-ventilador ilustrado en la figura 2.
  - La figura 4 es un corte axial del ventilador ilustrado en la figura 3.
  - La figura 5 es una perspectiva esquemática que muestra un nervio antirruido destinado a ser colocado en el interior del conducto de aspiración del secador de pelo ilustrado en la figura 1.
- 30
- La figura 6 es una perspectiva esquemática que muestra el motor eléctrico, del grupo moto-ventilador ilustrado en la figura 2, asociado a dos cunas de suspensión.
  - Las figuras 6', 6'' y 6''' son vistas en perspectiva esquemática que muestran el motor eléctrico, del grupo moto-ventilador ilustrado en la figura 2, asociado a dos anillos de fijación.
- 35
- La figura 7 es una perspectiva esquemática que muestra un cuna de suspensión del motor eléctrico del grupo moto-ventilador.
  - La figura 8 es una perspectiva esquemática que ilustra un procedimiento de medición del ruido emitido por un secador de pelo.

#### Exposición detallada de modos de realización de la invención

40 Un secador de pelo de acuerdo con la invención, tal como está ilustrado en la figura 1 y designado en su conjunto por la referencia 1, comprende un cuerpo tubular alargado 2 sensiblemente simétrico de revolución según un eje longitudinal  $\Delta$ , salvo en lo concerniente a un mango 3 que se extiende a partir del cuerpo 2 según una dirección sensiblemente perpendicular al eje  $\Delta$ . El cuerpo tubular 2 puede estar formado por varios trozos y, por ejemplo, realizado en forma de dos semicarcasas de material plástico ensambladas según un plano axial que pasa por el mango 3 y completadas por piezas añadidas.

45 El cuerpo tubular 2 comprende, en la parte delantera, una extremidad abierta 4 de salida del aire. La salida 4 tiene una forma sensiblemente circular entendiéndose que la salida de aire 4 podría presentar igualmente una forma de elipse u oblonga. El cuerpo tubular 2 comprende además en la proximidad de una extremidad trasera 5, opuesta a la salida 4, una entrada de aire periférica 6 que se extiende en una parte o en todo el contorno del cuerpo 2.

- 5 A fin de asegurar un soplado de aire por la salida 4, el secador de pelo 1 comprende un grupo moto-ventilador 10 dispuesto en el interior del cuerpo tubular 2 entre la entrada 6 y la salida 4. El grupo moto-ventilador 10 comprende un rotor 11 que está situado en el interior de una cámara de trabajo 12 conectada, por una parte, a la entrada de aire 6 por un conducto de aspiración 13 y, por otra, a la salida del aire 4 por un conducto de soplado 14. El rotor 11 es solidario de un árbol de arrastre 15 de un motor eléctrico 16 dispuesto en el interior del conducto de soplado 14.
- De acuerdo con una característica esencial de la invención, el rotor 11 forma un ventilador centrífugo adaptado para aspirar el aire del conducto 13 hacia la cámara de trabajo 12 paralelamente al eje longitudinal  $\Delta$  e impulsarle radialmente para ir a dar al conducto de soplado 14 después de haber sido desviado  $90^\circ$  por la pared periférica externa 17 de la cámara de trabajo 12.
- 10 De acuerdo con el ejemplo ilustrado, el rotor 11 comprende, como muestran las figuras 2 y 3, un plato de arrastre 20 que está situado en el lado del motor 16 y que define el suelo de la cámara de trabajo 12 para separarla del motor 16 y del conducto de soplado 14. El rotor 11 comprende siete álabes 21 que se extienden perpendicularmente al plato de arrastre 20 en el lado opuesto al motor 16. Los siete álabes 21 presentan, vistos en un plano axial, una sección recta arqueada como se desprende de la figura 4. Cada álabe 21 presenta entonces una cuerda C que se extiende entre un borde de ataque 23, situado en una región central del plato 20, y un borde de fuga 24 situado en la proximidad de la periferia exterior del plato 20. De acuerdo con el ejemplo ilustrado, la cuerda C de cada álabe 21, forma con el plano radial R, que pasa por el borde de ataque 23 correspondiente, un ángulo A negativo no nulo, y en el caso presente, del orden de  $-90^\circ$ . El sentido positivo de medición de los ángulos corresponde al sentido de rotación del rotor 11 tal como ilustra la flecha F1. Tal configuración de los álabes permite realizar un ventilador centrífugo denominado « de reacción » que permite obtener a la salida de la cámara de trabajo presiones más elevadas que si los álabes tuvieran una forma recta radical. La obtención de una presión elevada a la salida de la cámara de trabajo 12 permite obtener un flujo de aire menos sensible a pérdidas de carga en el interior del conducto de soplado 14.
- 15 20
- 25 A fin de aumentar las características aerodinámicas del rotor 11, se pone en práctica igualmente una tapa anular 25 que es solidaria de los álabes 21 y que define en su centro una boca circular de aspiración 26. Para que la tapa anular 25 no tenga una influencia negativa sobre las características técnicas del rotor, el diámetro interno  $D_a$  de la boca de aspiración 26 es elegido para ser al menos igual a 0,6 veces el diámetro externo  $D_e$  del rotor 11.
- A fin de ser integrable en el interior de un cuerpo de secador de pelo de dimensiones razonables, el rotor podrá ser elegido de manera que tenga un diámetro externo  $D_e$  inferior a 70 mm y, por ejemplo, del orden de 65 mm.
- 30 Siempre en el sentido de una optimización aerodinámica del rotor y en el caso en que éste esté destinado a funcionar a velocidades de rotación comprendidas entre 7 000 y 12 000 vueltas/minuto, los álabes 21 serán dimensionados para presentar una altura axial h, medida paralelamente al eje  $\Delta$ , comprendida entre 0,30 y 0,5 veces el diámetro externo  $D_e$  del rotor. En el caso de un rotor cuyo diámetro externo sea del orden de 65 mm, los álabes 21 serán realizados de manera que tengan una altura h comprendida entre 20 mm y 30 mm, preferentemente entre 22 mm y 30 mm. A fin de limitar los ruidos aéreos y las vibraciones, la velocidad de rotación de un rotor 11 de este tipo será elegida, preferentemente, para ser inferior o igual a 10 000 vueltas/minuto.
- 35
- A fin de limitar la propagación directa de los ruidos fuera del conducto de aspiración 13, este último está realizado de manera que presente una longitud axial l superior o igual al diámetro interno  $D_a$  de la boca de aspiración 26. Se entiende por « longitud axial l » ilustrada en la figura 1 por una flecha curvada, la longitud correspondiente en funcionamiento a la longitud de pabellón recorrida por el fluido.
- 40
- A fin de optimizar todavía más la atenuación de los ruidos, el conducto de aspiración 13 comprende un núcleo central 30 que le confiere una forma anular desde la entrada de aire 6 hasta, sensiblemente, la cámara de trabajo 12. La superficie del núcleo 30 que delimita el conducto de aspiración 13 presenta según el ejemplo ilustrado, una forma con simetría de revolución de eje  $\Delta$  con una generatriz cóncava de modo que el diámetro exterior del núcleo central 30 disminuye hacia la cámara de trabajo 12. A fin de asegurar una continuidad aeráulica con el núcleo 30, el plato de arrastre 20 comprende un tetón central 31 que presenta un diámetro sensiblemente igual al diámetro de la parte adyacente del núcleo 30. El efecto absorbedor de ruido del núcleo 30 puede ser reforzado todavía realizando el núcleo al menos en parte en un material alveolar tal como espuma de poliuretano a base de poliéster.
- 45
- El núcleo 30 podrá estar formado entonces por una carcasa rígida rellena al menos en parte con el citado material alveolar. El núcleo puede ser realizado también en forma de una pieza moldeada en este material alveolar.
- 50
- De acuerdo con el ejemplo ilustrado, la propagación hacia el exterior de los ruidos del conducto de aspiración 13 está limitada igualmente por la presencia de al menos un circuito de precanalización para facilitar la penetración del aire en los álabes (dependiente del sentido de rotación del rotor). Este circuito de precanalización del aire (32, 33) está formado por al menos un nervio antirruído 32 sensiblemente perpendicular a la pared externa 33 del conducto de aspiración 13. De acuerdo con el ejemplo ilustrado, el nervio antirruído 32 está constituido por una pieza añadida de forma helicoidal como muestra la figura 5. Con el fin de no tener un efecto penalizante desde un punto de vista aeráulico, el nervio 32 podrá ser realizado de manera que defina un paso central 34 libre cuyo diámetro exterior sea superior o igual al diámetro  $D_a$  de la boca de aspiración 26. Naturalmente, el paso central 34 podría tener
- 55

igualmente un diámetro externo inferior o igual al de la boca de aspiración 26, en cuyo caso el canal o conducto de aspiración 13 será realizado de manera que presente a nivel de la boca de aspiración 26 un diámetro superior o igual al diámetro interno  $D_a$  de esta última. Se observará además que, según el ejemplo ilustrado, la pared externa 33 del conducto de aspiración 13 converge hacia la boca de aspiración 26.

5 Con el fin de limitar la propagación de los ruidos y las vibraciones del motor 16 en funcionamiento, el secador de pelo 1 comprende un cárter tubular 40 en cuyo interior está confinado el motor 16. El cárter tubular 40 presenta una forma cilíndrica de revolución de eje  $\Delta$ . El cárter tubular 40 está centrado en el interior del conducto de soplado 14 por un cinturón coaxial 41 que se apoya contra la pared interna del conducto de soplado 14. El cinturón 41 y el cárter tubular 40 están unidos uno al otro por aletas radiales 42 que disponen un espacio de paso para el aire entre el  
10 cárter 40 y el cinturón 41 y que canalizan el aire que proviene de la cámara de trabajo 12 para oponerse a su eventual movimiento turbulento.

El confinamiento del motor 16 en el interior del cárter tubular 40 está asegurado por medio de dos discos 45, visibles en las figuras 1 y 2 realizados en un material alveolar tal como una espuma de poliuretano a base de poliéster.

15 De acuerdo con el ejemplo ilustrado y como muestra de modo más particular la figura 2, la superficie externa del motor 16 está además recubierta o rodeada por un espesor 46 de material alveolar. La envuelta del motor, formada por los discos 45 y el espesor 46 comprende preferentemente aberturas y/o canales de ventilación 47 de manera que permiten una evacuación del calor del motor 16 y así asegurarle una duración de vida de servicio satisfactoria.

20 A fin de limitar la propagación de las vibración del motor 16 al resto del cuerpo tubular 2, el motor 16 es mantenido en el interior del cárter 40 por al menos una, y de acuerdo con el ejemplo ilustrado dos cunas de suspensión 50, mejor visibles en la figura 6, que aseguran un desacoplamiento mecánico entre el motor 16 y el cárter 40. Cada cuna de suspensión 50 comprende, como se desprende de la figura 7, un collar anular interno 51 adaptado de manera apretada alrededor del motor 16. Cada cuna 50 comprende además un collar anular externo 52 que se apoya contra la pared interna del cárter 40. Debe señalarse que en el sentido de la invención, el cárter 40 es un elemento constitutivo del cuerpo tubular 2 incluso si éste está constituido por una pieza añadida en el interior de este último. El  
25 collar anular interno 51 está unido al collar externo 52 por al menos dos, y según el ejemplo ilustrado, tres brazos 53 que presentan una forma general en S. Cada brazo tiene un alma elástica 54 que es paralela a los collares 51 y 52 y que asegura el amortiguamiento de las vibraciones durante el funcionamiento del motor 16.

30 Alternativamente, como está ilustrado en las figuras 6', 6'' y 6''', para atenuar la transmisión de las vibraciones del motor en funcionamiento, la fijación del motor al soporte estator del secador de pelo puede hacerse en las dos extremidades del motor por dos anillos-cojinetes 71, 72 de espuma dispuestos en cada lado del motor cuyo eje está confundido con el del motor 16 y por una lengüeta 70 ligeramente deformada y que se apoya sobre el rotor 11 para mantener el motor 16 en posición y asegurar la antivibración.

35 El secador de pelo 1 comprende además aguas abajo del grupo moto-ventilador 16 medios 55 de calentamiento eléctrico del aire soplado. Los medios de calentamiento 55 pueden ser realizados de cualquier modo apropiado y por ejemplo en forma de una resistencia eléctrica calefactora mantenida por aletas radiales realizadas de materiales aislantes tales como por ejemplo hojas de mica.

A fin de contribuir al amortiguamiento del ruido de funcionamiento del secador de pelo 1, al menos ciertas partes de la superficie externa del cuerpo podrán ser realizadas igualmente en material alveolar tal como una espuma de poliuretano a base de poliéster.

40 El secador de pelo 1, de acuerdo con la invención, así constituido, funciona, a rendimiento de calentamiento y de caudal de aire equivalentes, emitiendo menos ruido que los secadores de pelo de acuerdo con la técnica anterior.

45 A fin de poder disponer de una base de comparación objetiva que dé cuenta de las características sonoras de un secador de pelo tanto en lo que concierne a la persona que tiene el secador de pelo como a la persona cuyo pelo es secado o también en lo que concierne al usuario que se seca el pelo él mismo, la invención propone un procedimiento de medición que permite cuantificar objetivamente la presión acústica a la que es sometido el entorno.

50 A fin de cuantificar el ruido recibido por la persona cuyo pelo es secado por medio del secador de pelo, se propone poner en práctica una cabeza humana artificial T como está ilustrada en la figura 8. La cabeza artificial T es equipada con dos micrófonos 60, uno dispuesto en la oreja derecha y el otro en la oreja izquierda de la cabeza T. Los micrófonos 60 están unidos a una unidad de medición y de tratamiento, no representada, que permite medir la presión acústica a nivel de cada uno de los micrófonos y efectuar diferentes cálculos con los valores medidos.

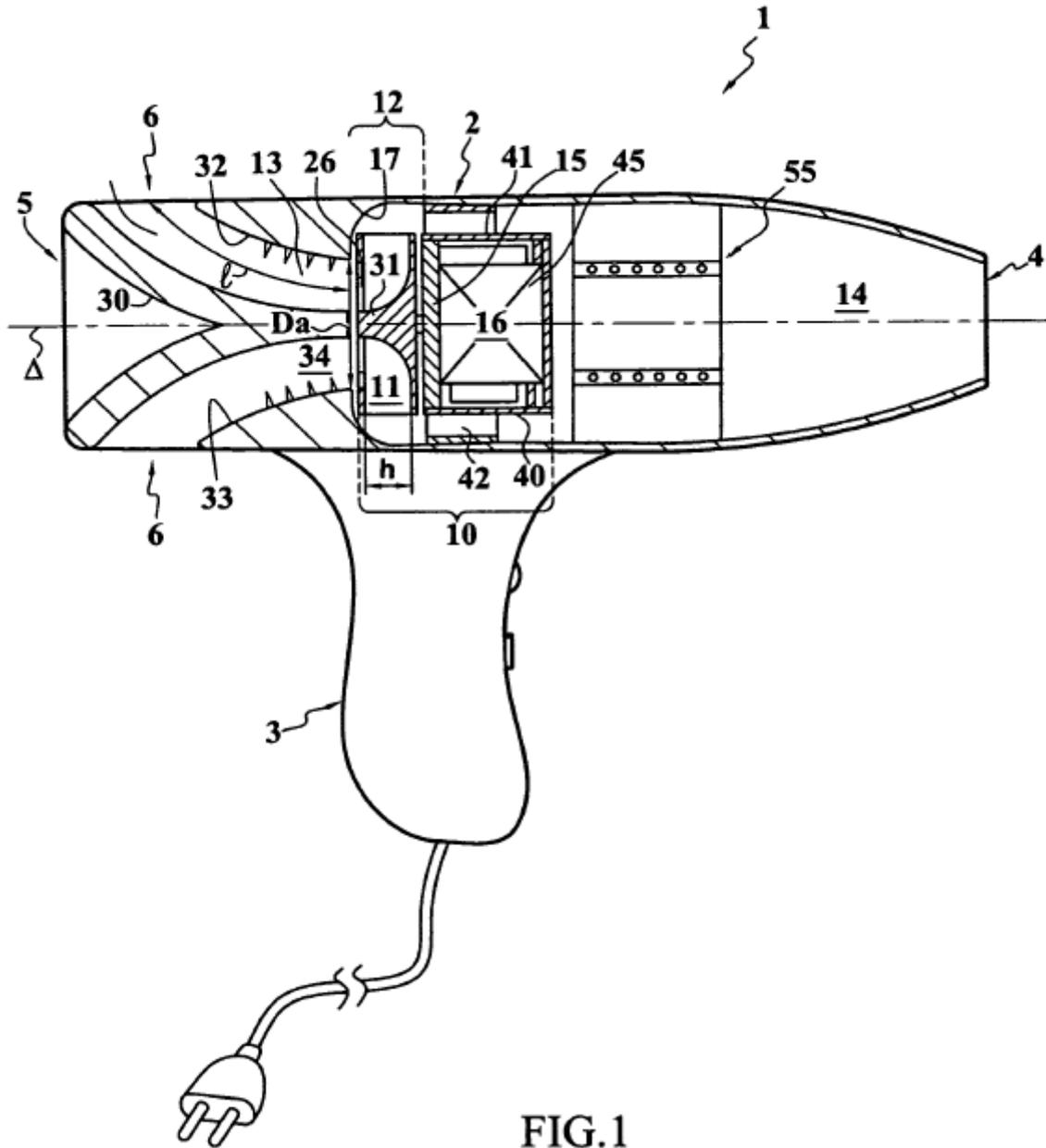
Para realizar una primera medición dB<sub>1</sub>, el secador de pelo 1 en funcionamiento es colocado en una primera posición P1 en un lado trasero, por ejemplo derecho, de la cabeza T con el eje longitudinal  $\Delta$  contenido en el plano horizontal H que pasa por los micrófonos 60 y formando con un plano sagital S, de simetría de la cabeza T, un ángulo  $\alpha$  comprendido entre 30° y 50° y, por ejemplo, igual a 45°.

- 5 Para realizar una segunda medición dB2, el secador de pelo 1 en funcionamiento es levantado hasta una segunda posición P2 de manera que su salida esté dirigida hacia abajo en dirección a la cabeza T. En esta segunda posición P2, el eje longitudinal  $\Delta$  está situado en un plano inclinado P que forma un ángulo  $\beta$  con el plano horizontal H al que corta a nivel de la recta que pasa por los micrófonos 60. El ángulo  $\beta$  tiene un valor comprendido entre 30° y 50° y por ejemplo igual a 45°. En la segunda posición P2, el eje longitudinal  $\Delta$  forma el mismo ángulo  $\alpha$  que en la posición P1 con el plano sagital S.
- 10 Se realiza igualmente una tercera medición dB3 en una tercera posición P3 simétrica de la primera posición P1 con respecto al plano sagital S. Finalmente, se realiza una cuarta medición dB4 en una cuarta posición P4 simétrica de la segunda posición P2 con respecto al plano sagital S. Debe señalarse que en las posiciones P1 y P2, el eje longitudinal  $\Delta$  está comprendido en un mismo plano vertical V, mientras que en las posiciones P3 y P4 el eje longitudinal  $\Delta$  está comprendido en un mismo plano vertical V' simétrico del plano vertical V con respecto al plano sagital S.
- 15 Debe observarse que en cada una de las posiciones de medición P1 a P4, la salida 4 queda colocada a una distancia D, medida a lo largo del eje  $\Delta$ , de la superficie externa de la cabeza T, comprendida entre 5 cm y 20 cm y por ejemplo igual a 10 cm.
- Cada valor dB1 a dB5 corresponde a la suma de las mediciones de presión acústica de los dos micrófonos 60 para cada posición correspondiente.
- A fin de dar una nota sintética, puede realizarse una media MdB de las mediciones dB1 a dB2 o de las mediciones dB1 a dB4.
- 20 Así, en el caso de un secador de pelo de acuerdo con la invención que presente un caudal de aproximadamente 68 m<sup>3</sup>/h con una potencia de calentamiento de aproximadamente 1 800 W la media MdB tiene un valor de aproximadamente 69 dB mientras que para un secador de pelo de acuerdo con la técnica anterior que presente el mismo caudal y la misma potencia de calentamiento la media MdB tienen valor de aproximadamente 75 dB.
- 25 La evaluación del ruido generado por el secador de pelo en funcionamiento puede ser completada midiendo la presión acústica dB5 en un punto situado en el eje longitudinal  $\Delta$  en la parte trasera del secador de pelo a una distancia D' comprendida entre 15 cm y 30 cm y por ejemplo igual a 20 cm. Esta medición dB5 da cuenta del ruido experimentado por un usuario del secador de pelo 1 que seca el pelo de otra persona.
- 30 De acuerdo con el ejemplo descrito anteriormente e ilustrado en las figuras, los elementos constitutivos del cuerpo tubular tales como por ejemplo la envuelta exterior del cuerpo, el cárter 40, el núcleo 30 son elementos independientes. Sin embargo, estos diferentes elementos podrían ser parte integrante de las dos carcassas que constituyen la envuelta. Asimismo, de acuerdo con el ejemplo ilustrado, el canal de soplado se estrecha a nivel de la salida 4. Naturalmente, una configuración de este tipo no es necesaria para la realización de un secador de pelo de acuerdo con la invención y el canal de soplado 14 podría presentar una sección constante en toda su longitud.
- 35 Naturalmente, al secador de pelo de acuerdo con la invención pueden aportarse otras modificaciones dentro del marco de las reivindicaciones anejas.

REIVINDICACIONES

1. Secador de pelo que comprende:
- un cuerpo tubular alargado (2) de eje longitudinal  $\Delta$  que está abierto en una extremidad denominada de salida (4) y que comprende en la proximidad de una extremidad trasera (5) opuesta a la salida (4) una entrada de aire (6) periférica al eje longitudinal  $\Delta$ ,
  - un grupo moto-ventilador (10) dispuesto en el interior del cuerpo tubular (2) entre la entrada (6) y la salida (4) y que comprende un motor eléctrico (16) que arrastra en rotación, según un eje paralelo confundido con el eje longitudinal  $\Delta$ , un rotor (11) situado en el interior de una cámara de trabajo (12) y adaptado para aspirar el aire por la entrada (6) e impulsarlo por la salida (4), estando situado el motor (16) aguas abajo del rotor (11) según el sentido de circulación del aire,
- caracterizado por que el rotor (11) forma un ventilador centrífugo adaptado para aspirar el aire hacia la cámara de trabajo (12) paralelamente al eje longitudinal  $\Delta$  e impulsar el aire perpendicularmente al eje longitudinal.
2. Secador de pelo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el rotor (11) comprende un plato de arrastre (20) de eje longitudinal  $\Delta$  que soporta álabes (21) que están unidos al plato por su canto y que se extienden desde una región central del plato (20) hasta al menos un borde periférico exterior del plato (20).
3. Secador de pelo de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el rotor (11) comprende menos de nueve álabes (21) y preferentemente siete álabes (21).
4. Secador de pelo de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, caracterizado por que los álabes (21) presentan una altura (h) medida paralelamente al eje longitudinal  $\Delta$  comprendida entre 0,3 y 0,5 veces el diámetro (De) del rotor (11).
5. Secador de pelo de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, caracterizado por que los álabes (21) presentan una altura (h) medida paralelamente al eje longitudinal  $\Delta$  comprendida entre 20 mm y 30 mm.
6. Secador de pelo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que cada álabe (21) presenta, entre un borde de ataque interno (23) y un borde de fuga externo (24), una cuerda (C) que forma con un plano radial (R) tangente al borde de ataque (23) un ángulo (A) negativo no nulo, correspondiendo el sentido positivo al sentido de rotación (F1) del rotor (11) durante el funcionamiento normal del secador de pelo.
7. Secador de pelo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que el rotor (11) comprende en el lado opuesto al plato (20), una tapa anular (25) solidaria de los álabes que define en su centro una boca circular de aspiración (26).
8. Secador de pelo de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que el rotor (11) tiene un diámetro externo máximo (De) y la boca de aspiración (26) un diámetro interno (Da) que verifican la relación siguiente  $\frac{Da}{De} \geq 0,6$ .
9. Secador de pelo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado por que el rotor (11) tiene un diámetro externo máximo (De) inferior o igual a 65 mm.
10. Secador de pelo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que entre la entrada del aire (6) y la cámara de trabajo (12) comprende un conducto de aspiración (13) anular con un núcleo central (30).
11. Secador de pelo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que el núcleo central (30) presenta un diámetro exterior decreciente hacia la cámara de trabajo.
12. Secador de pelo de acuerdo con la reivindicación 2 y las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado por que el plato de arrastre (20) comprende un tetón central (31) que presenta un diámetro sensiblemente igual al diámetro de la parte adyacente del núcleo (30).
13. Secador de pelo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado por que el núcleo central (30) está formado al menos en parte de un material alveolar.
14. Secador de pelo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado por que el circuito de aspiración (13) comprende al menos un circuito de precanalización del aire (32, 33) para facilitar la penetración del aire en los álabes.
15. Secador de pelo de acuerdo con la reivindicación precedente caracterizado por que el circuito de precanalización del aire (32, 33) está formado por al menos un nervio antirruído (32) sensiblemente perpendicular a la pared externa (33) del conducto de aspiración (13).

16. Secador de pelo de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado por que cada nervio (32) define un paso central (34) cuyo diámetro es superior o igual al diámetro (Da) de la boca de aspiración (26).
- 5 17. Secador de pelo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado por que comprende al menos una cuna (50) de suspensión del motor (16) que comprende un collar anular interno (51) de mantenimiento del motor y un collar anular externo (52) de apoyo sobre un elemento del cuerpo tubular (2), siendo el collar interno (51) y el collar externo (52) coaxiales y estando unidos por al menos dos brazos en « S » (53) que tienen cada uno un alma elástica (54) en arco de círculo paralela a los collares interno (51) y externo (52).
- 10 18. Secador de pelo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado por que comprende un cárter tubular (40) de recepción del motor (16) situado aguas abajo de la cámara de trabajo (12) y mantenido en el interior del cuerpo tubular por aletas radiales (42) que aseguran una canalización del aire que proviene de la cámara de trabajo (12).





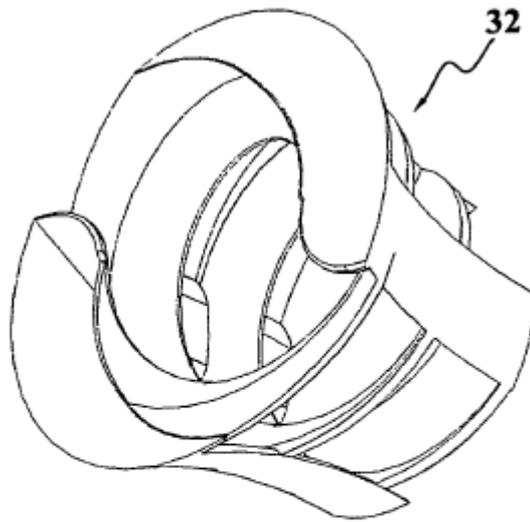


FIG. 5

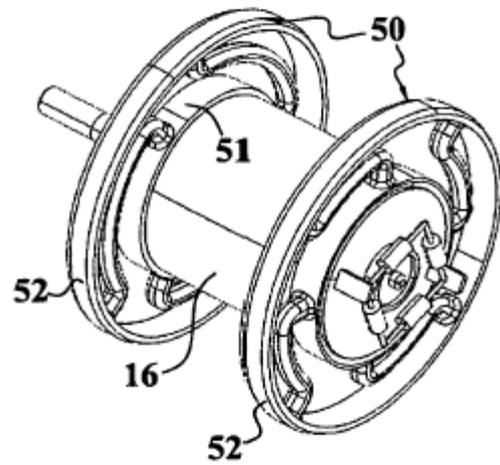


FIG. 6

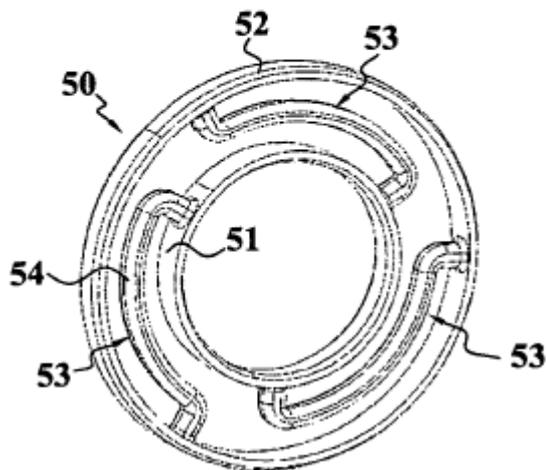


FIG. 7

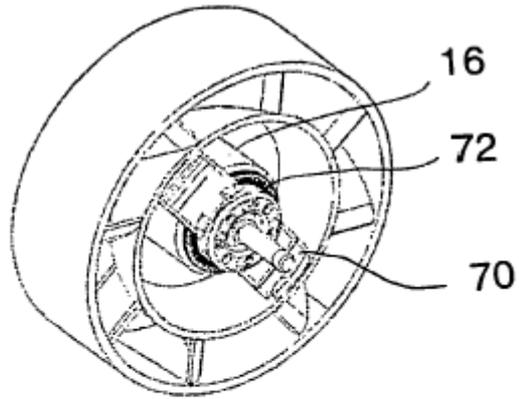


Fig 6'

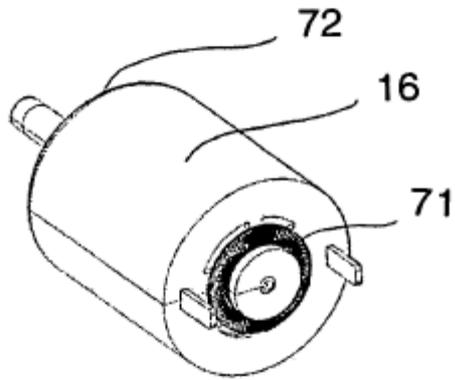


Fig 6''

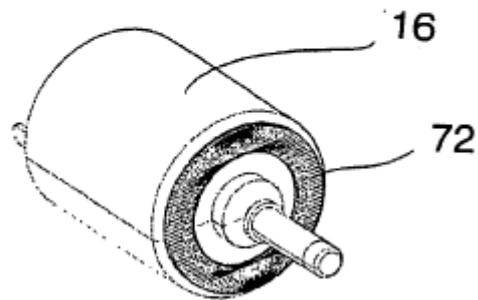


Fig 6'''

