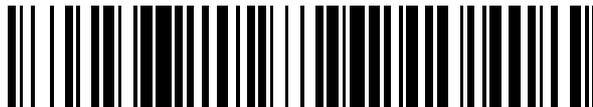


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 443**

51 Int. Cl.:

**A45D 20/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.01.2009 PCT/FR2009/000081**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2009 WO09112690**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2009 E 09720238 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 2237700**

54 Título: **Silenciador para aparato de secado y secador de pelo silencioso**

30 Prioridad:

**25.01.2008 FR 0800396**

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

**26.10.2017**

73 Titular/es:

**VELECTA PARAMOUNT SAS (100.0%)  
50 rue Castagnary  
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**GAILLARD, CHRISTOPHE;  
GUILLOSSON, MICHEL y  
QUESSARD, ROLAND**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 639 443 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

Silenciador para aparato de secado y secador de pelo silencioso

La presente invención se refiere al ámbito de los aparatos de secado y, en particular, a los secadores de pelo. La presente invención se refiere, más particularmente, a un silenciador para un aparato de secado tal como un secador de pelo, así como un secador de pelo en silencio.

Los secadores, en particular los secadores de pelo se equipan generalmente de un ventilador o de una turbina que realiza la función de soplado. A menudo, la turbina es del tipo centrífugo, para producir un flujo de aire canalizado por paredes de una carcasa del secador, hasta una boquilla que concentra el flujo de aire para obtener una presión eficaz para el secado. La función de secado se mejora generalmente por la presencia de una resistencia aguas abajo del ventilador o de la turbina, para calentar el aire expulsado. La entrada de aire al nivel de la turbina se provee generalmente de una rejilla destinada a evitar el acceso a las partes giratorias de la turbina y para proteger el aparato de la suciedad. Esta rejilla consta, a menudo, de una primera parte fijada sobre el pabellón de admisión de aire de la turbina centrífuga y constituida por nervaduras separadas de tal manera que impiden, al menos, la penetración de un dedo de niño y una segunda parte constituida por un filtro realizado por una maya y/o por una espuma de celdas abiertas y cuya trama se dimensiona de tal manera que pueda tamizar el polvo y los cabellos. A menudo, este filtro se hace amovible por diversas soluciones tales como la inserción en una cubierta que permite su desmontaje y su montaje rápido para facilitar la limpieza.

Un problema en el ámbito de los aparatos de secado se refiere al nivel sonoro a menudo elevado del motor y del ventilador o de la turbina. De hecho, las rotaciones del motor y del ventilador o turbina son fuentes de ruido. El ruido generado por tales aparatos depende de la potencia del motor y de la velocidad de rotación de la turbina. Este ruido es particularmente molesto para el usuario, en particular, en el caso de secadores de pelo que se utilizan cerca de las orejas del usuario.

Se conoce en la técnica anterior soluciones para optimizar el rendimiento de la turbina centrífuga y atenuar su nivel sonoro. Ciertas soluciones consisten en disminuir las turbulencias del aire generadas cerca de sus palas rozando el borde de la admisión del aire aguas arriba o aguas abajo de la rejilla y del filtro de polvo. Ciertas soluciones de la técnica anterior consisten en dotar a los secadores de pelo de pantallas destinadas a disminuir la propagación de las ondas acústicas que irradian perpendicularmente en la admisión de aire. Ciertas pantallas se realizan de materiales aislantes y de otros que se presentan ya sea en forma de una carcasa perforada con orificios de aspiración laterales, ya sea en forma de una cubierta que rodea el cuerpo del aparato a lo largo de la turbina de tal manera que esta admisión de aire se haga de forma anular entre este cuerpo y la cubierta. Estas soluciones presentan el inconveniente de no ser satisfactorios. De hecho, para enmascarar el efecto sonoro de las turbulencias generadas en el borde de ataque de las palas de la turbina, la sección de paso de la admisión de aire debe disminuirse al máximo y, esto, en detrimento del rendimiento aeráulico de la turbina. El logro del objetivo del caudal solo se realiza, entonces, por el aumento de la velocidad del motor, lo que induce una disminución de la duración de vida del aparato. Por otra parte, la atenuación sonora ganada se pierde, en parte, por el aumento del ruido generado por el motor. Por otra parte, los orificios de aspiración laterales no permiten una reducción de ruido satisfactoria.

Otro problema en el ámbito de los aparatos de secado se refiere al hecho de que la atenuación del ruido no puede adjuntarse generalmente en dispositivos ya distribuidos.

En este contexto, es interesante proponer un secador de pelo silencioso y un silenciador para un aparato de secado, tal como un secador de pelo, en particular, que permita reducir el ruido emitido por el aparato.

Un objetivo de la presente invención es paliar ciertos inconvenientes de la técnica anterior proponiendo un secador de pelo silencioso que genere poco ruido. El documento DE 88 05 910 U1 enseña el preámbulo de las reivindicaciones independientes de la presente solicitud.

Este objetivo se logra por las reivindicaciones independientes de la presente solicitud. Se exponen otras particularidades en las reivindicaciones dependientes.

Aparecerán más claramente otras particularidades y ventajas de la presente invención más claramente tras la lectura de la siguiente descripción, hecha en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 represente una vista en sección de un aparato de secado silencioso según un ejemplo,
- a figura 2 represente una vista en sección de un aparato de secado provisto de un silenciador según diversos modos de realización de la invención,
- la figura 3 represente una vista en sección de un aparato de secado silencioso según un ejemplo,
- la figura 4 represente una vista en perspectiva de un filtro de material poroso que equipa los dispositivos según diversos modos de realización de la invención,
- las figuras 5A y 5B representen vistas frontales, transparentes, respectivamente, de una turbina conocida en la técnica anterior y de una turbina mejorada según ciertos modos de realización de la invención,
- las figuras 6A y 6B representen vistas en perspectiva, de una turbina mejorada según ciertos modos de realización de la invención, respectivamente ensamblada en una vista despiezada,

- la figura 7 representa una vista en sección de un aparato de secado provisto de un silenciador según un ejemplo.

La presente invención se refiere a un silenciador (1) para aparatos de secado, en particular para secadores (3) de pelo, y de un secador de pelo silencioso. Por la expresión "aparatos de secado", o, incluso la expresión "secador de pelo", se entiende aquí cualquier tipo de aparato destinado al secado, ya se trate de cabello o no. De hecho, la invención se adapta a los dispositivos y aparatos que expulsan aire, caliente o no, por ejemplo, para el secado de diversos materiales tales como, por ejemplo, cabello. De esta manera, el uso que se puede hacer de la invención no se limita al secado de cabello. La invención solo se limitará, pues, a un uso con un aparato que comprende los medios descritos aquí o en cualquier adaptación en el alcance del experto en la materia. La invención se adapta a cualquier aparato que consta de al menos una carcasa (30) que comprende un extremo (33) de entrada, un extremo (31) de salida y, al menos, un motor (M) que hace girar al menos una turbina (T) que aspira aire por al menos un orificio (330) de admisión al nivel del extremo (33) de entrada aguas arriba de la turbina (T) y que lo expulsa aguas abajo por al menos un orificio (310) de salida al nivel del extremo (31) de salida. Este tipo de aparato conlleva un flujo (F) de aire a través de la carcasa (30), como se puede ver particularmente en la figura 2. Este flujo (F) de aire aspirado pasa por los orificios (110) de entrada y de admisión (330), a través del silenciador (1) que reduce el ruido como se explica a continuación, después pasa por la turbina centrífuga que lo expulsa en la periferia, entre la carcasa (30) del aparato y la carcasa del motor (CM). El flujo de aire podrá, por supuesto, calentarse por un dispositivo de calentamiento aguas abajo de la turbina, antes de su salida por el orificio (310) de salida. Como se conoce por la técnica anterior, el orificio (330) de admisión podrá proveerse de una rejilla (332, figura 7) que impide la inserción de un dedo de niño al nivel de la turbina. Esta rejilla podrá tener, naturalmente, diversas formas y el ejemplo de la rejilla (332) descrito más adelante de la figura 7 solo es ilustrativo y en ningún caso limitativo. Asimismo, como se conoce por la técnica anterior, el orificio (310) de salida al nivel del extremo (31) de salida podrá vestirse con una boquilla que concentra el flujo de aire para aumentar la presión en la salida del aparato. En los ejemplos de realización representados en las figuras, se trata de una turbina centrífuga que crea un flujo (F) de aire generado alrededor de la turbina y del motor y canalizado por las paredes internas de la carcasa (30), pero la invención no se limita a este tipo de disposición. Por otra parte, la turbina (T) representada en las figuras y, particularmente visible en las figuras 5B, 6A y 6B es un ejemplo de realización particularmente ventajoso de la invención, pero se podrán utilizar otro tipo de turbinas, aunque el tipo de turbina descrito más adelante, en referencia a las figuras 5B, 6A y 6B se adapten particularmente con el principal objetivo de la invención que es la reducción de ruido. Por último, el orificio (330) de admisión podrá, según diversos modos de realización, formarse en una pared derecha al nivel del extremo (33) de entrada o en una pared troncocónica como se representa en las figuras. Cabe señalar aquí que el orificio (330) de admisión se define en relación con la pared (33) del extremo de entrada, pero, de manera general, la admisión se refiere a la entrada de aire en la turbina. De esta manera, como se detalla más adelante, cuando se trata de una turbina (T) centrífuga que consta de un embellecedor (T1) al nivel de la admisión de aire en la turbina, como se ve particularmente en las figuras 5B, 6A y 6B, el orificio de admisión que importa para la aspiración de aire y para el ruido generado es, de hecho, el orificio de entrada del embellecedor (T1) de la turbina (T), ya se proteja de esta manera o no por una pared (33) del extremo de entrada. De esta manera, cuando se habla aquí del diámetro (Da) de admisión del orificio de admisión, el experto en la materia comprenderá que, en función de los diversos modos de realización detallados a continuación, se puede tratar del diámetro del orificio de entrada del embellecedor (T1) o del diámetro del orificio (330) de admisión al nivel de la pared (33) delante de la turbina. Cabe señalar, igualmente, que cuando la turbina (T) consta de un embellecedor (T1), como se representa de forma ilustrativa en las figuras, y la turbina se protege por una pared (33) del extremo de entrada, el embellecedor (T1) y la pared (33) se disponen generalmente para que el espacio que los separa sea suficientemente pequeño para evitar los fenómenos de reflujo del aire que sale de la turbina hacia el extremo (33) de entrada. Además, en estos modos de realización en los que la turbina (T) se protege por una pared y consta de un embellecedor (T1), el diámetro del orificio de la pared y el diámetro de la entrada del embellecedor son sustancialmente idénticos, siendo las consideraciones de diámetros, como se explicó anteriormente, generalmente focalizadas en la entrada de aire al nivel de la turbina (T). De esta manera, se podrá considerar aquí que el diámetro (Da) del orificio (330) de admisión corresponde al diámetro de entrada del embellecedor (T1) de la turbina (T) y los dos términos aquí se utilizan a su vez para designar el diámetro de la admisión de aire en la mayoría de los modos de realización descritos.

La presente invención se refiere a un silenciador (1) que atenúa los ruidos generados por el motor y la turbina o el ventilador, así como un secador (3) de pelo que consta al menos de un silenciador (1). El silenciador (1) consta al menos de una cámara (10) montada de forma sustancialmente estanca aguas arriba del orificio (330) de admisión y que consta de un orificio (110) de entrada para la aspiración de aire aguas arriba de la cámara (10). Por ejemplo, este orificio (110) de entrada podrá formarse en una pared (11) que cierra parcialmente el silenciador. En ciertos modos de realización, esta pared (11) consta de un pabellón (11) cuyo borde (111) ensanchado facilita el deslizamiento del aire hacia el interior de la cámara (10), minimizando de esta manera las interrupciones. Esta cámara (10) podrá, según diversas variantes de realización, ser de sección transversal cilíndrica, troncocónica o poligonal o de cualquier otra forma escogida por los diseñadores, aunque las formas cilíndricas o troncocónicas sean más aerodinámicas y, por lo tanto, adaptadas a la utilización que se haga de ella. Asimismo, el secador (3) de pelo, el silenciador (1) o todos los compartimentos que los componen pueden tener, naturalmente, diversas formas, aunque las formas cilíndricas troncocónicas son preferentes. En la presente descripción, se entienden, por otra parte, por el término "diámetro" de una estructura la distancia (máxima, mínima o media) que separa dos puntos situados opuestos uno del otro sobre la estructura en cuestión. En general, en la presente descripción, la noción de diámetro se utiliza para definir los tamaños de las secciones de flujo del aire a través de un orificio o entre dos

estructuras. La sección de flujo puede, por supuesto, tener cualquier forma de contorno ya que, este contorno depende de las estructuras entre las que el flujo tiene lugar o el orificio a través del cual el flujo tiene lugar. Siendo la noción de diámetro fácilmente comprendida en el caso de las estructuras sustancialmente circulares, se entenderá aquí el uso de este término en cualquier forma que pudieran tomar los elementos de la invención, tales como, por ejemplo, el mismo secador (3) de pelo, la cámara (10) o el filtro (15) descritos aquí. En ciertos modos de realización no de acuerdo con la invención, el silenciador (1) se realiza de una sola pieza con la carcasa (30), al nivel del extremo (33) de entrada, como se ve particularmente en las figuras 1 y 3. Según la invención, el silenciador (1) consta de medios (35) de fijación sobre la carcasa (30) del aparato (3) de secado, al nivel del extremo (33) de entrada, como se puede ver particularmente en la figura 2. En algunas variantes de realización, el silenciador se equipa de una tapa (2) aguas arriba del orificio (110) de entrada de la cámara (10). Como se ve particularmente en la figura 2, la tapa (2) consta de medios (25) de fijación sobre el silenciador (1), cerca del orificio (110) de entrada. Esta tapa (2) se provee de al menos un filtro (20). De manera conocida, este filtro podrá constar de una rejilla y/o un material de celdas abiertas que permite el paso del aire a la vez que filtra las partículas. En algunas variantes de realización, la tapa (2) podrá realizarse de una sola pieza con el silenciador (1), montándose el silenciador (1) de forma amovible sobre la carcasa (30) del secador (3) de pelo. En ciertos modos de realización particularmente ventajosos, el silenciador (1) está destinado a complementar los secadores de pelo existentes. En estos modos de realización, el silenciador (1) consta, por una parte, de medios (35) de fijación amovible sobre la carcasa (30) idénticos a medios (25) de fijación amovible de la tapa (2) sobre la carcasa (30) del aparato (3) de secado, al nivel del extremo (33) de entrada, y por otra parte, cerca del orificio (110) de entrada, de medios de anclaje de medios (25) de fijación de la tapa (2), de tal manera que el silenciador pueda interponerse entre la carcasa (30) y la tapa (2). De esta manera, el silenciador (1) podrá venderse de manera independiente del secador (3) de pelo, e incluso distribuirse como complemento del secador (3) de pelo ya distribuido en el mercado. Por ejemplo, existen secadores (3) de pelo equipados de tapa (2) amovibles atornilladas o enclavadas (por un sistema de tipo bayoneta) en el extremo (33) de entrada del secador de pelo. El silenciador podrá constar, pues, de un roscado destinado a recibir la tapa (2) una vez desatornillada del secador (2) de cabello y un aterrajado para atornillarse en el lugar de la tapa (2). En otro ejemplo, más cómodo de usar, el silenciador podrá constar de ranuras y de espigas para cooperar, respectivamente, con espigas del secador de pelo y ranuras de la tapa. De esta manera, el usuario, por una simple manipulación sencilla (en el momento de la limpieza, por ejemplo) podrá mejorar su secador de pelo añadiéndole un silenciador (1) de acuerdo con la invención. La invención podrá pues prever diversas formas y dimensiones del silenciador (1) para que sea adaptable sobre diversos tipos de secadores (3) de pelo.

De esta manera, la invención se refiere igualmente a un secador (3) de pelo provisto de un silenciador según la invención. En ciertos modos de realización no de acuerdo con la invención, el silenciador (1) se realiza de una sola pieza con la carcasa (30), al nivel del extremo (33) de entrada. Según la invención, el silenciador (1) se fija de forma amovible sobre la carcasa (30), al nivel del extremo (33) de entrada. Según la invención, el silenciador está destinado a ser amovible. En ese caso, el secador de pelo consta de una tapa (2) fijada de manera demostrable sobre la carcasa (30), al nivel del extremo (33) de entrada, por medios (25) de fijación de manera amovible de la tapa (2), constando el silenciador (1), por una parte, de medios (35) de fijación amovible sobre la carcasa (30) idénticos a los medios (25) de fijación amovible de la tapa (2), y por otra parte, cerca del orificio (110) de entrada, de medios de anclaje de medios (25) de fijación de la tapa (2), de tal manera que el silenciador pueda interponerse entre la carcasa (30) y la tapa (2).

De forma más específica, la cámara (10) del silenciador posee un diámetro ( $D_c$ ) superior al diámetro ( $D_a$ ) del orificio (330) de admisión (o, por equivalencia, de la entrada del embellecedor de la turbina) y al diámetro ( $D_e$ ) del orificio (110) de entrada. De esta manera, la cámara ofrece un volumen abierto alrededor del flujo de aire para atenuar el ruido. Además, según un modo de realización de la invención, el diámetro ( $D_e$ ) del orificio (110) de entrada es inferior al diámetro ( $D_a$ ) del orificio (330) de admisión, como se ve particularmente en las figuras 2 y 3, para facilitar el paso del aire y minimizar las turbulencias en el silenciador (1) y el secador (3) de pelo. No obstante, en ciertos modos de realización, estos dos diámetros ( $D_a$ ,  $D_e$ ) serán idénticos como, por ejemplo, se representan en la figura 1 y en otros modos de realización, la configuración inversa podrá contemplarse, aunque la configuración representada en las figuras 2 y 3 sea más ventajosa ya que minimiza las turbulencias y permite entonces reducir el ruido. Además, la invención prevé una turbina mejorada detallada a continuación en referencia a las figuras 5B, 6A y 6B cuyo diámetro ( $D_a$ ) de entrada se reduce para minimizar el ruido. Estos modos de realización de las turbinas detallado más adelante podrán, en particular y por ejemplo, utilizarse en los modos de realización o el diámetro ( $D_a$ ) de admisión en la turbina es sustancialmente idéntico al diámetro ( $D_e$ ) de entrada en el silenciador. Por otra parte, la longitud ( $L$ ) y el diámetro ( $D_c$ ) de la cámara (10) se dimensionan en función de las frecuencias sonoras que hay que atenuar por el silenciador (1) o para definir un volumen acordado en función las frecuencias sonoras que hay que atenuar por el silenciador (1). De hecho, la cámara (10) del silenciador (1) según la invención consta de un volumen que rodea el paso abierto al flujo de aire a través del silenciador que permite atenuar el ruido. El diámetro ( $D_c$ ) de la cámara (10) es superior al diámetro ( $D_a$ ) del orificio (330) de admisión y al diámetro ( $D_e$ ) del orificio (110) de entrada, de un valor determinado en función de dichas frecuencias sonoras determinadas. El Flujo ( $F$ ) de aire atraviesa la cámara en su centro, sustancialmente en el interior de un cilindro definido por el diámetro más pequeño entre los diámetros ( $D_a$ ,  $D_e$ ) del orificio (330) de admisión y del orificio (110) de entrada, pero el flujo ( $F$ ) de aire gana igualmente el resto de la cámara, en particular, un volumen anular, definido entre el diámetro ( $D_c$ ) de la cámara (10) y al menos un diámetro entre los diámetros ( $D_a$ ,  $D_e$ ) del orificio (330) de admisión y del orificio (110) de entrada. El volumen de la cámara y, en particular, este volumen anular, constituyen un filtro sonoro que atenúa el ruido del

aparato. En función de las frecuencias sonoras que hay que atenuar en el aparato sobre el que el silenciador está destinado a instalarse, el volumen de la cámara deberá tener dimensiones particulares que se obtendrán por diversas combinaciones del diámetro (Dc) de la cámara y su longitud (L). En particular, el secador de pelo genera un flujo (F) de aire por rotación de la turbina. Esta rotación y este flujo genera un ruido que es molesto para el usuario.

Es posible medir y cuantificar este ruido para determinar las frecuencias sonoras que lo componen. Un estudio detallado del espectro de las frecuencias sonoras emitidas por secadores de pelo en funcionamiento permite determinar las frecuencias sonoras emitidas que dependen principalmente de la velocidad de rotación y del número de palas de la turbina. Por ejemplo, una turbina centrífuga que consta de 9 palas y que tiene una velocidad de rotación comprendida entre 12.000 y 20.000 rpm, genera frecuencias sonoras comprendidas entre  $9 \times 12.000/60 = 1800$  Hz y  $20.000 \times 9/60 = 3000$  Hz. En general, el espectro de las frecuencias emitidas por el secador de pelo se hace más amplio que esta gama obtenida directamente por el cálculo sobre el periodo de rotación de una pala. Por ejemplo, una tal turbina genera de hecho un espectro más ensanchado, pero las medidas presentadas aquí solo se realizan sobre un espectro de frecuencias entre 250 Hz y 16.000 Hz. Además, si se consideran solo las frecuencias más audibles (por ejemplo, las superiores a 55 decibelios audibles, dBA), el espectro se reduce a frecuencias entre 400 Hz y 8000 Hz, siendo las frecuencias fuera de esta gama mucho menos audibles (sobre todo las superiores a 6300 Hz).

Una medida realizada con un micro situado a 1 metro de un secador de pelo que consta de una turbina centrífuga que tiene un diámetro de entrada ("de admisión") del orden de 35 mm, un diámetro de salida del orden de 64 mm, constando de 9 palas y girando a 13500 revoluciones por minuto (rpm) genera una presión comprendida entre 500 t 1500 Pa y un caudal de aire comprendida entre 0,00833 m<sup>3</sup>/s y 0,0277 m<sup>3</sup>/s (cuando se provee de la boquilla en su extremo para concentrar el flujo de aire) y un ruido cuyo espectro de frecuencias está comprendido (para las frecuencias de intensidad acústica superior a 55 dBA) entre 400 Hz y 80.000 Hz, con las frecuencias de intensidad acústica más fuertes situadas entre 1.600 Hz et 2.500 Hz.

La invención propone poner, aguas arriba de la admisión, un silenciador que consta de una cámara dimensionada, en longitud y en diámetro, para atenuar las frecuencias sonoras emitidas por el secador de pelo. El silenciador utilizado en el momento de estas medidas posee un diámetro de entrada de 0,029 m, es decir, inferior al diámetro de admisión (0,035 m), para calmar el flujo. El flujo, menos perturbado de esta manera, genera ya menos ruido, pero parece que, en función del dimensionado de la cámara, esta última permite atenuar las frecuencias sonoras emitidas. El flujo de aire pasa al centro de la cámara que ofrece un volumen alrededor del paso del flujo que permite atenuar el ruido. Este volumen alrededor de la sección de paso del flujo (entre la entrada de la cámara y la admisión de la turbina, definidas por sus diámetros respectivos) es particularmente ventajoso por la reducción de ruido que permite, pero igualmente por el hecho de que limita débilmente el caudal (menos del 10 % de pérdidas). De hecho, este silenciador limita poco las pérdidas de caudal (del orden del 6 % en el caso de una turbina clásica) y se verá más adelante que estas pérdidas de caudal pueden reducirse aún más con el uso de una turbina mejorada descrita a continuación (pérdidas, por ejemplo, del orden de solo el 3,5 %). Por otro lado, unas cámaras que constan de paredes tales que como deflatores o helicoidales dan pérdidas de caudal que son del orden del 15 %. En el ejemplo del secador de pelo dado anteriormente, las dimensiones de la cámara que permiten una atenuación eficaz de las frecuencias por el silenciador son de una longitud comprendida entre 0,020 m y 0,060 m (unidad en el S.I.), preferentemente entre 0,030 m y 0,050 m, y un diámetro comprendido entre 0,040 m y 0,090 m, preferentemente entre 0,050 m y 0,080 m. Diversas combinaciones de diámetros y de longitudes se contemplan, pero surgen de medidas efectuadas solo para una longitud dada, existe una gama de diámetros óptimos y, para un diámetro dado, existe una gama de longitudes óptimas. Parece pues que los valores medios del volumen resultante de estas combinaciones son importantes para la atenuación y el volumen de la cámara debe ser de acuerdo con las frecuencias sonoras del secador de pelo de acuerdo a la vez con su longitud y su diámetro. Por ejemplo, en el momento de las medidas efectuadas con los parámetros descritos anteriormente, puede determinarse que, para una longitud dada, por ejemplo, una longitud óptima de 0,034 m, si el diámetro (y, por lo tanto, el volumen) es demasiado pequeño, (por ejemplo, un diámetro de 0,054 m, las frecuencias sonoras medias del secador de pelo (del orden de 500 a 8.000 Hz, y en particular aquellas entre 630 y 6.300 Hz que son las más audibles por el usuario), no se atenúan bien. Para la misma longitud (por ejemplo, 0,034 m), cuando el diámetro (y, por lo tanto, el volumen) es demasiado grande (por ejemplo, un diámetro de 0,079 m), ciertas gamas de frecuencias bajas (del orden de 500 a 1.000 Hz) no se atenúan adecuadamente, incluso se amplifican. En este ejemplo, un compromiso se encuentra con un diámetro de 0,074 m. Igualmente, para un diámetro dado (por ejemplo, el diámetro de 0,074 m), si la longitud (y por lo tanto, el volumen) es demasiado pequeño (por ejemplo, 0,020 m), las frecuencias sonoras medias del secador de pelo no se atenúan bien y ciertas frecuencias se amplifican, mientras que si la longitud (y, por lo tanto, el volumen) es demasiado importante, ciertas gamas de frecuencias bajas no se atenúan bien, incluso se amplifican. En conclusión, parece que la cámara debe tener un volumen medio que se sintoniza correctamente (comprendido entre 0,080 l y 0,220 l, con un valor óptimo alrededor de 0,15 l) y dando como resultado un compromiso entre la longitud (comprendida entre 0,030 y 0,040 m, preferentemente 0,034 m) y el diámetro (comprendido entre 0,070 y 0,080 m, preferentemente 0,074 m). La forma y las dimensiones de la cámara del silenciador se determinan, por lo tanto, en la atenuación.

En este ejemplo de medidas descritas a continuación, el secador de pelo sin silenciador tenía una intensidad acústica del orden de 68 dBA. La adición de un silenciador con un volumen dado (óptimo, con una longitud del orden de 0,034 m y un diámetro del orden de 0,074 m) que reduce la intensidad acústica a aproximadamente 63 dBA. En

este ejemplo, los volúmenes de la cámara demasiado pequeños, por ejemplo, con un diámetro de 0,054 m y una longitud de 0,034 m o con un diámetro de 0,074 y una longitud de 0,020 m, reduciendo esta intensidad acústica solo a 64,8 dBA y 65,5 dBA, respectivamente. Asimismo, en este ejemplo, los volúmenes de la cámara demasiado grandes, por ejemplo, con un diámetro de 0,079 m y una longitud de 0,034 m o con un diámetro de 0,074 y una longitud de 0,045 m, reduciendo esta intensidad acústica solo a 64,7 dBA y 63,5 dBA, respectivamente, y, amplificando ciertas frecuencias (en el área, respectivamente, de 1.000 a 500 Hz). Cabe señalar que la longitud debe ser suficiente para que la cámara forme un volumen que permita amortiguar el ruido, por ejemplo, una longitud superior a 0,020 m.

El espectro de las frecuencias sonoras emitidas por un secador de pelo puede igualmente depender directamente del tamaño de la turbina. De hecho, el tamaño de la turbina (caracterizado principalmente por los diámetros en la entrada y en la salida de la turbina) influye principalmente en las características de caudal y de presión del secador de pelo. Colmo se desea generalmente obtener un secador de pelo cuyas características de caudal y de presión son satisfactorias (por ejemplo, un caudal comprendido entre 0,00833 m<sup>3</sup>/s y 0,0277 m<sup>3</sup>/s, preferentemente entre 0,0138 y 0,0194 m<sup>3</sup>/s, y una presión comprendida entre 500 y 1.500 Pa, preferentemente entre 700 y 1.300 Pa), un aumento de la velocidad de rotación de la turbina compensará (en términos de caudal y de presión) una disminución del tamaño de la turbina, o un aumento del tamaño de la turbina compensará (en términos de caudal y de presión) una disminución de la velocidad de rotación. De esta manera, para conservar las características de caudal y de presión constantes, se compensan los cambios de tamaño de la turbina por los cambios de su velocidad de rotación. El espectro de las frecuencias sonoras emitidas que dependen de la velocidad de rotación, depende tanto indirectamente del tamaño de la turbina si se modifica la velocidad de rotación para preservar los rendimientos del secador de pelo.

De esta manera, se entenderá que los valores de longitud y de diámetros óptimos dados aquí a título de ejemplo son válidos para el secador de pelo descrito, constando de una turbina centrífuga que tiene un diámetro de "admisión" del orden de 0,035 m, un diámetro de salida del orden de 0,064 m (y diámetro de entrada del silenciador a 0,029 m), que consta de 9 palas y gira a 13.500 rpm, generando una presión comprendida entre 700 y 1.400 Pa y un caudal de aire comprendido entre 0,0138 y 0,0194 m<sup>3</sup>/s. Se entenderá, pues, igualmente, que en función de los valores seleccionados para los diámetros de admisión y de salida de la turbina, opcionalmente se adaptará la velocidad de rotación de la turbina para preservar los rendimientos del secador de pelo y se ajustarán las dimensiones de la cámara del silenciador según la invención para encontrar los valores óptimos (correctamente sintonizados como se explicó anteriormente). También según el número de palas, los ajustes se realizarán en consecuencia. No obstante, los valores óptimos dados aquí, es decir, una longitud comprendida entre 0,020 y 0,050 m, preferentemente entre 0,030 y 0,040 m, y un diámetro comprendido entre 0,040 y 0,090 m, preferentemente entre 0,070 y 0,080 m, dan una cámara que es capaz de atenuar la mayor parte de las frecuencias sonoras emitidas por el secador de pelo en las gamas de frecuencias medidas aquí (entre 250 y 16.000 Hz) y, en particular, en las más audibles (entre 400 y 8.000 Hz).

Ciertos modos de realización de la invención se refieren, por lo tanto, a un secador (3) de pelo silencioso que consta al menos de una carcasa (30) que comprende un extremo (33) de entrada, haciendo girar un extremo (31) de salida y al menos un motor (M) al menos una turbina (T) que aspira aire por al menos un orificio (330) de admisión aguas arriba de la turbina (T) y que lo expulsa por al menos un orificio (31) de salida aguas abajo, y que genera frecuencias sonoras determinadas, constando el secador de pelo de un silenciador (1) que comprende al menos de una cámara (10) montada de forma sustancialmente estanca aguas arriba del orificio (330) de admisión y que consta de un orificio (110) de entrada para la aspiración de aire aguas arriba de la cámara (10), el diámetro (Dc) de la cámara (10) estando comprendido entre 0,040 y 0,090 m, y la longitud (L) estando comprendida entre 0,020 y 0,050 m. En estos modos de realización, la longitud (L) y el diámetro (Dc) de la cámara (10) podrán haber sido dimensionados para estar en sintonía (o para definir un volumen dado) en función de dichas frecuencias sonoras determinadas del secador de pelo.

Entre estos modos de realización de la invención, algunos llevarán un silenciador con los valores preferentes (descritos anteriormente) de diámetro (Dc) y de longitud (L) de la cámara: preferentemente entre 0,070 y 0,080 m para el diámetro y preferentemente entre 0,030 y 0,040 m para la longitud (L).

Entre estos modos de realización de la invención, ciertos constarán de un silenciador con los valores óptimos (descritos anteriormente) de diámetro (Dc) y de longitud (L) de la cámara: 0,074 m para el diámetro y 0,034 m para la longitud (L).

Además, la adición de filtros de material poroso en la cámara puede mejorar aún las propiedades de atenuación de ruido. En el ejemplo descrito anteriormente, con el óptimo de dimensiones de la cámara (longitud de 0,034 m y diámetro de 0,074 m), a adición de un filtro de material poroso (preferentemente con celdas abiertas) permite reducir todavía más el ruido en aproximadamente 1,6 dBA. Se obtiene, pues, un secador de pelo que genera del orden de 61-62 dBA. Cabe señalar que esta atenuación del ruido puede mejorarse aún añadiendo el índice de porosidad del filtro en función de las frecuencias emitidas y de las dimensiones de la cámara. Además, varios filtros de diferentes índices pueden combinarse para optimizar la atenuación, como se describe a continuación.

En ciertos modos de realización particularmente ventajosos, la cámara (10) consta de al menos un filtro (15) de

forma anular, como se representa en la figura 4. Este filtro anular rellena el volumen anular de la cámara abierta alrededor del paso de flujo (F) de aire entre los orificios de entrada y de admisión y permite atenuar aún mejor el ruido. Como se representa en la figura 4, este filtro posee sustancialmente la forma de un anillo (pudiendo la sección variar de forma en función de la sección del silenciador), con un diámetro externo sustancialmente igual al diámetro de la cámara (Dc) y un diámetro interior (Di), para el paso del flujo (F) de aire, sustancialmente igual a al menos un diámetro entre los diámetros (Da) del orificio (330) de admisión y del orificio (110) de entrada. Cabe señalar de pasada que, en ciertos modos de realización, el diámetro (Di) interior del (o de los) filtro(s) (15, 15a, 15b), no podrá ser constante sobre toda la longitud (L), por ejemplo, en el caso en el que los diámetros del orificio de entrada y del orificio de admisión no son idénticos. De esta manera, el diámetro interior del filtro podrá seguir el perfil troncocónico descrito por los diámetros de estos dos orificios. Como se precisó anteriormente, la forma exacta de las secciones de los diversos elementos podrá variar según diversas variantes de realización y los términos relativos a los diámetros o a la conicidad de la cámara o del diámetro interior del filtro (entre otros) se utilizan para ilustrar variantes, pero el experto en la materia apreciará las adaptaciones que se pueden realizar a partir de las formas ilustradas aquí, como, por ejemplo, secciones cuadradas o rectangulares, con, en particular, paredes inclinadas para seguir el perfil descrito por los diversos tamaños de los diversos orificios. Preferentemente, este filtro (15) se realiza de material poroso para permitir la circulación del aire en el material. Además, el material poroso presente en el o los filtro(s) (15, 15a, 15b) es preferentemente un material con celdas abiertas (o con celdas semiabiertas o intermediarias). Por ejemplo, el filtro podrá constar de una espuma de poliuretano u otro material plástico, con celdas abiertas (es decir, que se comunican entre ella para facilitar la circulación de aire a través del material). El volumen anular y el índice de porosidad del filtro (15) se sintonizan en función de las frecuencias sonoras que hay que atenuar por el silenciador (1). De esta manera, igual que cuando la cámara (10) está vacía y atenúa diversas frecuencias en función de su volumen, como en el modo de realización ilustrado en la figura 2, el filtro (15) atenúa diversas frecuencias en función del volumen anular que rellena, pero la atenuación es aquí igualmente en función del índice de porosidad del filtro (15). En algunas variantes de realización, la cámara (10) consta de varios filtros (15a, 15b) de densidades diferentes. En particular, en una variante preferente, la densidad es creciente en dirección del orificio (330) de admisión de la turbina (T), como es particularmente visible en la figura 3 que representa un ejemplo de realización que consta de 2 filtros. En otras variantes de realización, un solo e igual filtro con densidad variable podrá contemplarse. Preferentemente, esta densidad del filtro será creciente en dirección del orificio (330) de admisión. Otras variantes de realización que constan de un solo filtro de densidad constante, pero de forma sustancialmente troncocónica de tal manera que una parte del filtro está más comprimida que el resto en el interior de la cámara, lo que da como resultado una densidad variable del filtro en el interior de la cámara. Además, según diversas variantes de realización, los filtros podrán separarse o no por una pared. Estos filtros (15a, 15b) son igualmente de forma anular y constan al menos de un material poroso. De la misma manera que anteriormente, el volumen anular y los índices de porosidad de los filtros (15) se sintonizan en función de las frecuencias sonoras que hay que atenuar por el silenciador (1). En diversas variantes, el o los filtro(s) (15, 15a, 15b) rellena(n) sustancialmente el volumen anular de la cámara (10), como se representa en la figura 2 y 3, pero una configuración intermedia podrá contemplarse, con un volumen anular vacío y uno o varios volúmenes anulares que constan al menos de un filtro.

La figura 5A representa una turbina (T) centrífuga conocida por el experto en la materia. Esta turbina (T) se provee de un embellecedor (T1) que recubre las palas (T2) y que conduce el aire aspirado entre las palas hacia la circunferencia de la turbina. Las palas (T2), de manera conocida en sí, se orientan hacia el interior de la turbina, en el sentido de rotación (R) de la turbina. Esta orientación de las palas es tal que, entre 2 palas, la sección de flujo en el centro de la turbina es inferior a la sección de flujo en la periferia. El embellecedor (T1) consta en su centro de un orificio de admisión de un diámetro determinado. Como se mencionó anteriormente, este diámetro sirve para la admisión de aire y se definirá aquí como el diámetro (Da) de admisión de aire. Otros tipos de turbinas conocidas en la técnica anterior no constan de embellecedor, pero una pared situada aguas arriba tiene el mismo papel y limita la entrada de aire en un diámetro (Da) de admisión de un orificio de admisión de esta pared, como se mencionó anteriormente. De esta manera, se utilizará aquí el término de diámetro (Da) de admisión para definir esta noción general de admisión de aire en la turbina, ya se provea de un embellecedor o no (incluso si es o no de centrífugo). Este tipo de turbina de la técnica anterior presenta el inconveniente de generar ruido. Se prevé, pues, mejorar el aparato de secado según la invención instalando ahí una turbina mejorada del tipo de representado en las figuras 5B, 6A y 6B. En esta turbina (T) mejorada según la invención, el diámetro (Da) de admisión se ha reducido (como se ve en comparación con las figuras 5A y 5B), para mejorar la atenuación, por el silenciador, del ruido generado. Cabe señalar que, en las figuras, el borde de ataque de las palas (su extremo central) sobresale en el interior del orificio central del embellecedor. No obstante, esta reducción del diámetro provoca una reducción del caudal de aire. Para conservar una potencia aeráutica satisfactoria, en ciertos modos de realización, el extremo periférico de las palas (T2) podrá ser curvado en dirección del sentido de rotación (R) de la turbina. De esta manera, la presión generada por la turbina (T) se aumenta y compensa la pérdida de caudal que resulta de la reducción del diámetro de admisión. En ciertas variantes de realización (no representadas), el extremo central de las palas (T2) podrá curvarse igualmente, pero en dirección del sentido inverso del de la rotación (R) de la turbina (T). Estos modos de realización de la turbina mejorada, que consta de un diámetro (Da) de admisión reducido y de una curvatura de al menos el extremo periférico de las palas (T2) permite mejorar la atenuación, por el silenciador, del ruido generado, a la vez que conserva una potencia aeráutica satisfactoria. De esta manera, la presente invención que tiene por objetivo reducir el ruido generado, un aparato de secado que consta de un silenciador y una tal turbina mejorada, que optimiza los rendimientos del secador de pelo y la atenuación del sonido, es también objeto de la presente invención.

- 5 La figura 6A muestra una vista en perspectiva de la turbina (T) mejorada según la invención. Esta turbina (T) consta de un eje (T4) por el que se hace girar y este eje se provee de un cubo (T5) de forma sustancialmente troncocónica, o que tiene sustancialmente la forma de una corola, una tulipa o un pabellón de perfil curvo y acampanado hacia el borde de ataque de las palas, lo que permite guiar el flujo de aire aspirado hacia las palas (T2). Las palas (T2) se montan sobre un disco (T3) que cierra la cara de la turbina situada del lado del motor. Como se ve particularmente en la figura 6B, las palas (T2) de la turbina mejorada del secador de pelo según ciertos modos de realización de la invención, se doblan para mejorar la presión en la salida de la turbina. De esta manera, el aire aspirado se empuja hacia las palas (T2) por el cubo (T5) interno, después se guía en la sección de flujo creciente entre las palas (T2) bridas, y empujado por el extremo periférico curvo de las palas (T2) permitiendo una mejor presión.
- 10 La figura 7, no de acuerdo con la invención, representa un último perfeccionamiento de la invención, que se aportará al silenciador y/o al secador de pelo según diversos modos de realización de la invención. Este perfeccionamiento consiste en añadir, en el silenciador, aguas arriba del orificio de admisión, una gota (G) aerodinámica que reduce las perturbaciones en las proximidades de la entrada de la turbina (T). Esta gota (G) podrá, como se representa en la figura 7, tener sustancialmente la forma de una gota de agua, es decir, constar de una parte sustancialmente esférica y, en dirección de la entrada de la turbina, una parte sustancialmente cónica. Esta gota se centrará en relación con el orificio de admisión (y/o el orificio de entrada de la turbina). En algunas variantes de realización, la parte esférica será de material liso mientras que la parte cónica será de material poroso (de espuma, por ejemplo). Otras variantes más simples en las que las dos partes son de material idéntico, por supuesto, podrán contemplarse.
- 15 En el ejemplo representado en la figura 7, esta gota se fija con ayuda de patas (332). Por ejemplo, como se mencionó anteriormente, el orificio de admisión puede proveerse de una rejilla (331, figura 7) que consta de patas o de nervaduras (332) que impiden la penetración de un dedo (de niño, idealmente). Estas nervaduras (332) podrán, por lo tanto, formar una fijación de la gota (G) aguas arriba de la admisión. Esta fijación se puede considerar que hay una rejilla o no a este nivel y otros tipos de fijación podrán, por supuesto, adaptarse, en particular, minimizando las turbulencias en los bordes de la turbina. Cabe señalar que, como se ve particularmente en la figura 7, el diámetro (De) del orificio de entrada se aumenta para compensar la obstrucción del orificio (110) de entrada por la gota (G).
- 20 De esta manera, se entiende que diversas variantes de realización que permiten obtener un aparato (3) de secado muy silencioso gracias a la presencia del silenciador (1), de una turbina (T) silenciosa y de una gota (G) aguas arriba de la admisión de la turbina, pudiendo el silenciador (1) proveerse de material que absorbe los sonidos. Se entiende fácilmente que la invención prevé numerosos modos de realización cuyos ejemplos se describen aquí y, que estos ejemplos son ilustrativos y pueden combinarse entre ellos a menos que sea evidente que son incompatibles. De esta manera, el alcance de la invención se extiende a diversas combinaciones de las variantes descritas y a las adaptaciones evidentes que están dentro del alcance del experto en la materia.
- 25 Debe ser evidente para las personas expertas en la materia que la presente invención permite modos de realización bajo numerosas otras formas específicas sin alejarse del dominio de aplicación de la invención como se reivindica. En consecuencia, los presentes modos de realización deben considerarse a título ilustrativo, pero pueden modificarse en el ámbito definido por el alcance de las reivindicaciones adjuntas, y la invención no debe limitarse a los detalles dados anteriormente.
- 30
- 35

REIVINDICACIONES

1. Secador (3) de pelo silencioso que consta al menos de una carcasa (30) que comprende un extremo (33) de entrada, haciendo girar un extremo (31) de salida y al menos un motor (M) al menos una turbina (T) que aspira aire por al menos un orificio (330) de admisión aguas arriba de la turbina (T) y que lo expulsa por al menos un orificio (31) de salida aguas abajo, constando el secador de pelo de un silenciador (1) que comprende al menos una cámara (10) montada de forma sustancialmente estanca aguas arriba del orificio (330) de admisión y que consta de un orificio (110) de entrada para la aspiración de aire aguas arriba de la cámara (10),
- 5 - siendo el diámetro (Dc) de la cámara (10) superior al diámetro (Da) del orificio (330) de admisión y al diámetro (De) del orificio (110) de entrada;
- 10 **caracterizado porque:**
- el secador (3) de pelo consta de una tapa (2) adecuada para fijarse de manera amovible sobre la carcasa (30), al nivel del extremo (33) de entrada;
- 15 - el silenciador (1) es adecuado para fijarse de forma amovible sobre la carcasa (30), al nivel del extremo (33) de entrada, gracias a medios (35) de fijación amovibles sobre la carcasa (30) idénticos a medios (25) de fijación amovible de la carcasa (2) del secador (3) de pelo;
- el silenciador consta, por una parte, de medios (35) de fijación amovibles sobre la carcasa (30) idénticos a los medios (25) de fijación amovibles de la tapa (2), y por otra parte, cerca del orificio (110) de entrada, de medios de anclaje de los medios (25) de fijación de la tapa (2), de tal manera que el silenciador pueda interponerse entre la carcasa (30) y la tapa (2).
- 20 2. Secador (3) de pelo silencioso que consta al menos de una carcasa (30) que comprende un extremo (33) de entrada, haciendo girar un extremo (31) de salida y al menos un motor (M) al menos una turbina (T) que aspira aire por al menos un orificio (330) de admisión aguas arriba de la turbina (T) y que lo expulsa por al menos un orificio (31) de salida aguas abajo, constando el secador de pelo de un silenciador (1) que comprende al menos una cámara (10) montada de forma sustancialmente estanca aguas arriba del orificio (330) de admisión y que consta de un orificio (110) de entrada para la aspiración de aire aguas arriba de la cámara (10),
- 25 - siendo el diámetro (Dc) de la cámara (10) superior al diámetro (Da) del orificio (330) de admisión y al diámetro (De) del orificio (110) de entrada;
- caracterizado porque:**
- 30 - el secador (3) de pelo consta de una tapa (2) adecuada para fijarse de manera amovible sobre la carcasa (30), al nivel del extremo (33) de entrada;
- el silenciador (1) consta de una tapa realizada de una sola pieza con el silenciador;
- el silenciador (1) es adecuado para fijarse de forma amovible sobre la carcasa (30), al nivel del extremo (33) de entrada, reemplazando la tapa (2) del secador (3) de pelo, por medios (35) de fijación amovible del silenciador (1).
- 35 3. Secador (3) de pelo silencioso según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** la tapa está provista de al menos un filtro (20).
4. Secador (3) de pelo silencioso según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** consta de una turbina (T) silenciosa, que consta de un orificio de admisión de diámetro (Da) reducido para disminuir el ruido generado por la turbina (T) y que consta de palas (T2) cuyo extremo periférico está curvado en dirección del sentido de rotación (R) de la turbina para mejorar la presión generada por la turbina, al menos para compensar la pérdida de caudal resultante de la disminución del diámetro de admisión (Da) de la turbina (T).
- 40 5. Secador (3) de pelo silencioso según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** consta de una gota (G) aerodinámica dispuesta aguas arriba de la admisión de la turbina (T) para minimizar las interrupciones de aire en la entrada de la turbina (T) y reducir el nivel sonoro del secador de pelo.
- 45 6. Secador (3) de pelo silencioso según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la cámara (10) del silenciador (1) consta al menos de un filtro (15) de sección anular que rellena sustancialmente el volumen comprendido entre el diámetro (Dc) de la cámara y el diámetro (Da) de admisión o el diámetro (De) de entrada y que consta al menos de un material poroso, siendo el volumen y el índice de porosidad del filtro (15) de acuerdo con la función de dichas frecuencias sonoras determinadas.
- 50 7. Secador (3) de pelo silencioso según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la cámara (10) del silenciador (1) consta de varios filtros (15a, 15b) de densidades crecientes en dirección del orificio (330) de admisión de la turbina (T), de sección anular que rellena sustancialmente el volumen comprendido entre el diámetro (Dc) de la cámara y el diámetro (Da) de admisión o el diámetro (De) de entrada y que consta de al menos un material poroso, siendo el volumen y los índices de porosidad de los filtros (15) de acuerdo con la función de dichas frecuencias sonoras determinadas.
- 55

8. Secador (3) de pelo silencioso según una de las reivindicaciones 6 a 7, **caracterizado porque** el material poroso presente en el o los filtro(s) (15, 15a, 15b) es un material de celdas abiertas.

9. Secador (3) de pelo silencioso según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la cámara (10) del silenciador (1) es de sección cilíndrica, troncocónica o poligonal.

5 10. Silenciador (1) para aparatos de secado, en particular para secadores (3) de pelo que consta al menos de una carcasa (30) que comprende un extremo (33) de entrada, un extremo (31) de salida y, al menos, un motor (M) que hace girar al menos una turbina (T) que aspira aire por al menos un orificio (330) de admisión al nivel del extremo (33) de entrada aguas arriba de la turbina (T) y que lo expulsa aguas abajo por al menos un orificio (310) de salida al nivel del extremo (31) de salida,

10 - constando el silenciador (1) de al menos de una cámara (10) montada de forma sustancialmente estanca aguas arriba del orificio (330) de admisión y que consta de un orificio (110) de entrada para la aspiración de aire aguas arriba de la cámara (10), siendo el diámetro (Dc) de la cámara (10) superior al diámetro (Da) del orificio (330) de admisión y al diámetro (De) del orificio (110) de entrada,

15 - siendo el silenciador (1) adecuado para fijarse de forma amovible sobre la carcasa (30), al nivel del extremo (33) de entrada, gracias a medios (35) de fijación amovibles sobre la carcasa (30) idénticos a medios (25) de fijación amovible de una carcasa (2) del secador (3) de pelo,

**caracterizado porque:**

20 - el silenciador (1) consta, cerca del orificio (110) de entrada, de medios de anclaje para los medios (25) de fijación amovible de la tapa (2) del secador (3) de pelo, de tal manera que el silenciador (1) pueda interponerse entre la carcasa (30) y la tapa (2) del secador (3) de pelo.

FIGURA 1

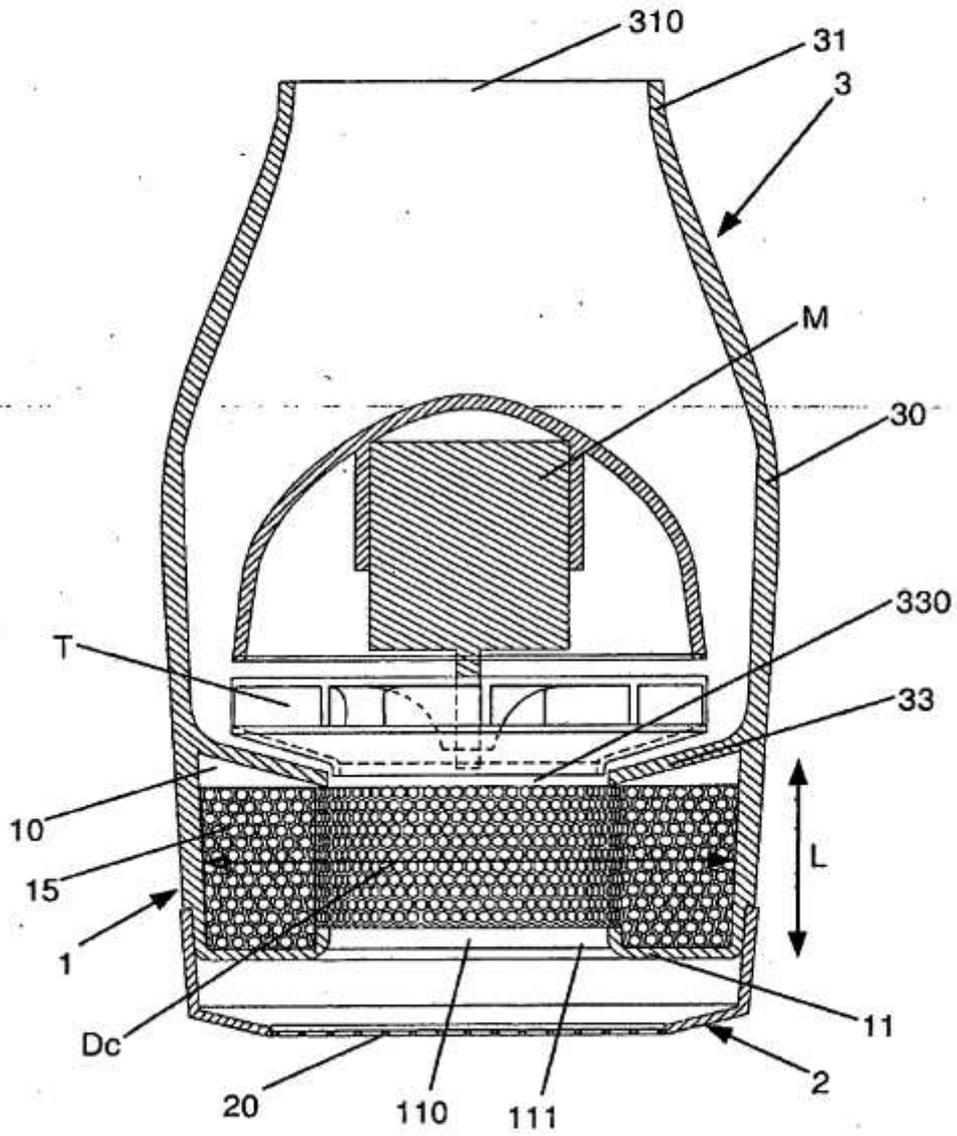


FIGURA 2

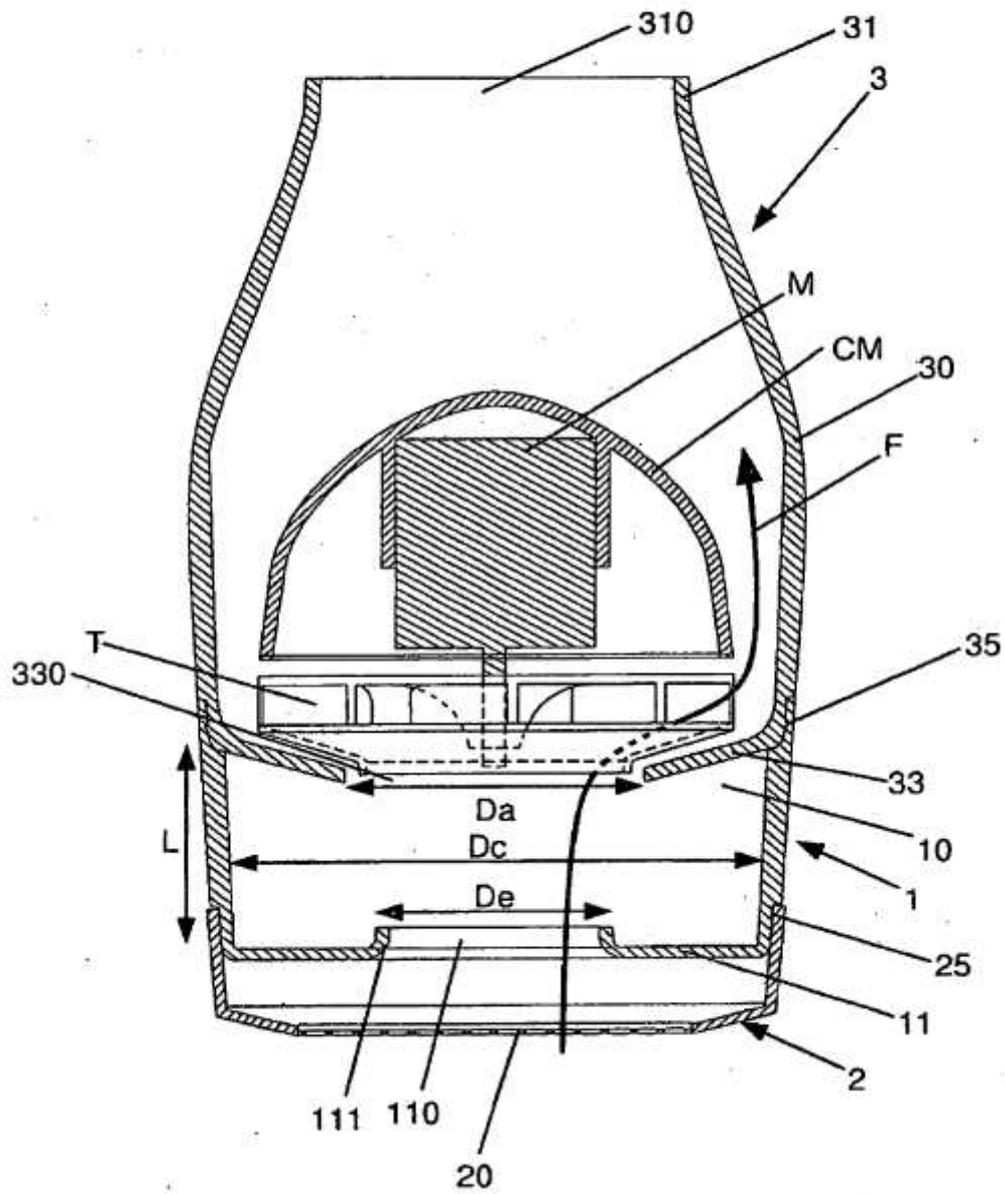


FIGURA 3

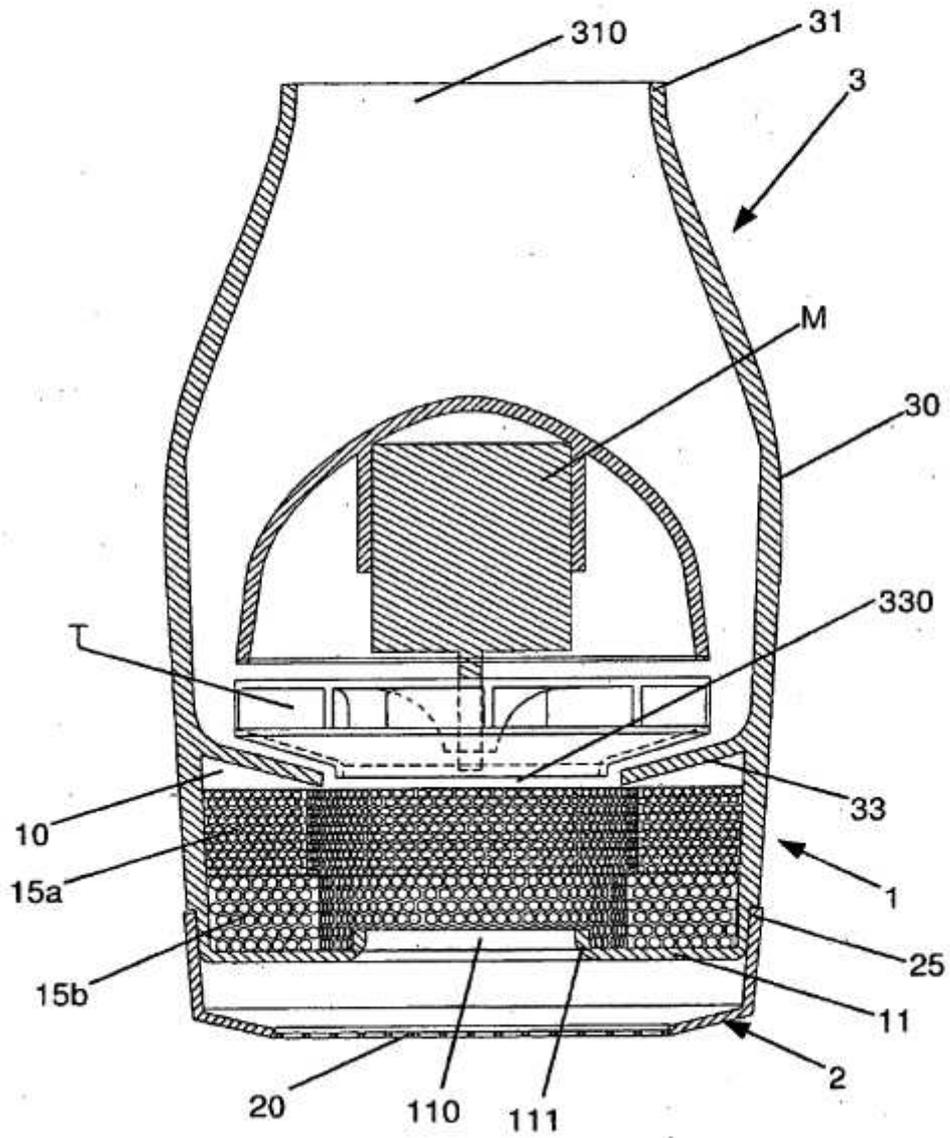


FIGURA 4

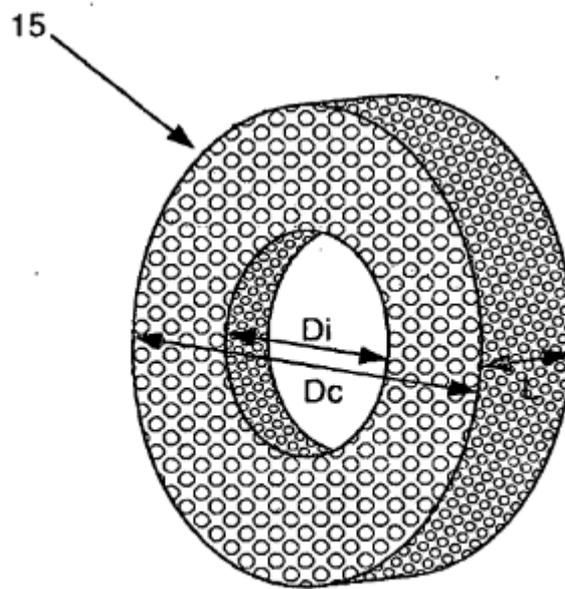


FIGURA 5A

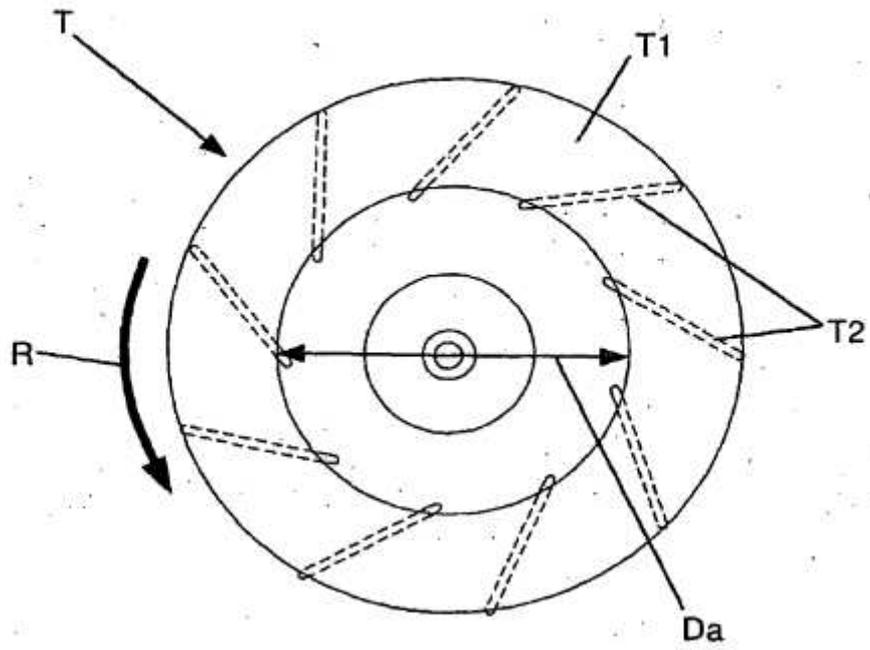


FIGURA 5B

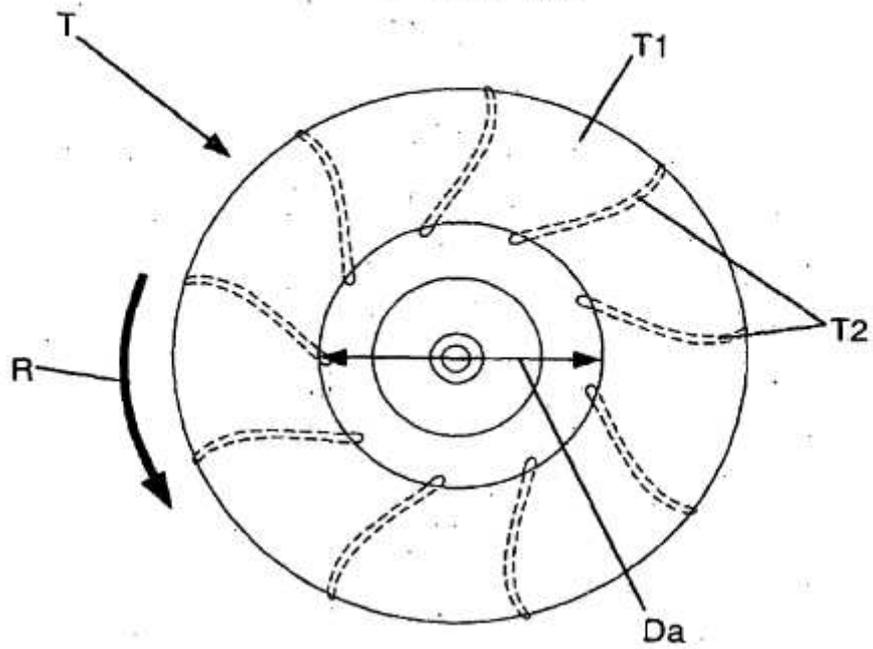


FIGURA 6A

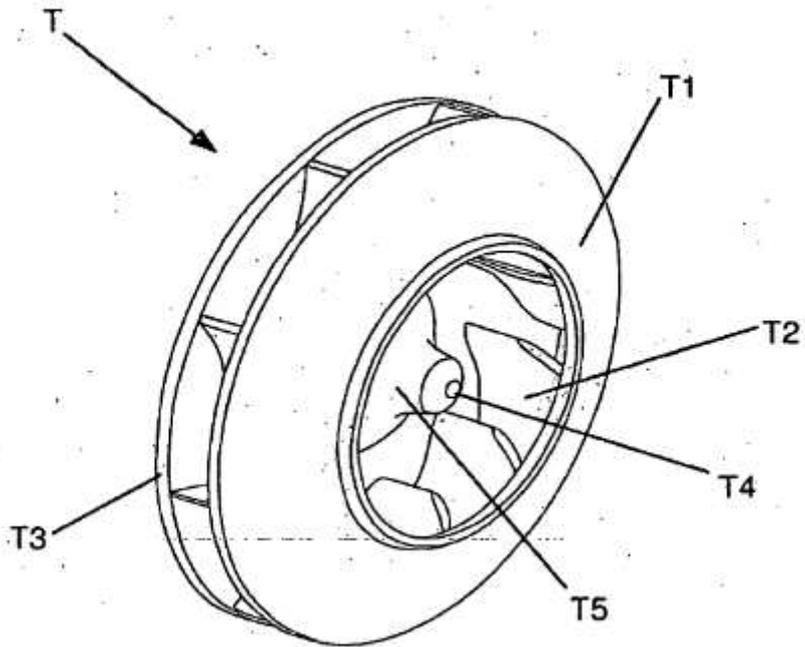


FIGURA 6B

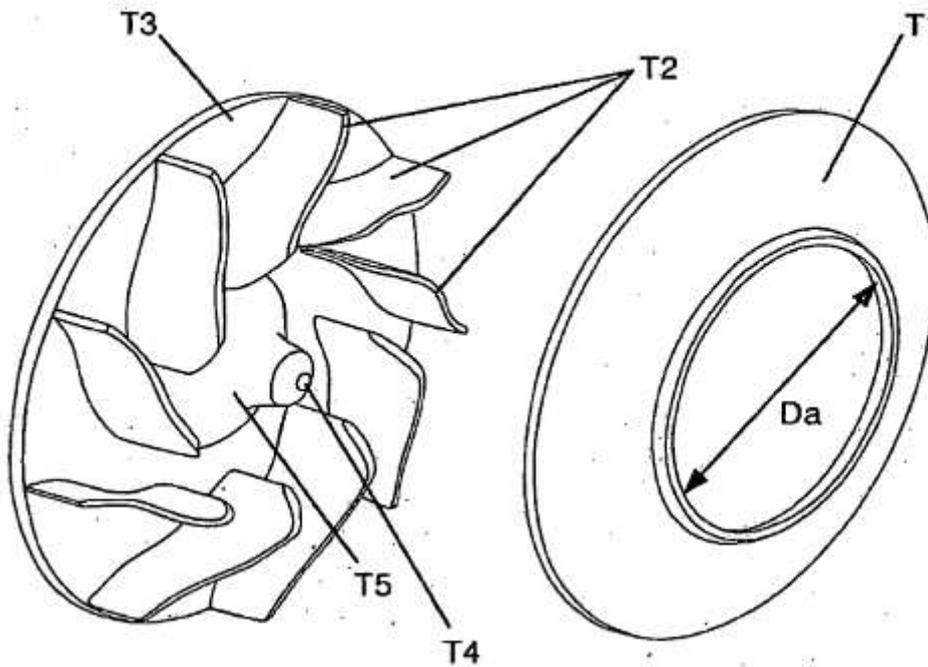


FIGURA 7.

