

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 817 535**

51 Int. Cl.:

A45D 20/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.10.2016 PCT/EP2016/075665**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.05.2017 WO17072112**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2016 E 16787809 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020 EP 3367840**

54 Título: **Secador de pelo con rendimientos acústicos mejorados**

30 Prioridad:

27.10.2015 EP 15191751

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

07.04.2021

73 Titular/es:

**BABYLISS FACO SPRL (100.0%)
Avenue de l'Indépendance 25
4020 Wandre, BE**

72 Inventor/es:

**GILSOUL, FRÉDÉRIC;
SMAL, OLIVIER;
DOBSON, BARRY y
VYAS, KUNAL**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 817 535 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 rendimientos acústicos mejorados

Objeto de la invención

5 La presente invención se refiere a un secador de pelo con rendimientos acústicos mejorados, y más particularmente a un secador de pelo con bajo nivel sonoro que incluye en su entrada de aire un codo tubular hueco equipado con uno o varios álabes.

Estado de la técnica

10 Los secadores de pelo del mercado siguen siendo relativamente ruidosos a pesar de los muchos esfuerzos por parte de los fabricantes para hacerlos más silenciosos. Por tanto, existe una demanda real por parte de los clientes para reducir el nivel sonoro y hacer que el espectro de frecuencias sonoras emitidas sea más agradable para el oído.

Se han realizado muchos intentos en este sentido con un éxito mitigado porque los medios disponibles para lograr este objetivo son limitados, más particularmente por las restricciones presupuestarias que no permiten la introducción de las tecnologías activas de reducción del ruido, como generadores de sonidos en oposición de fase, y debido al tamaño y peso de los aparatos que deben seguir siendo aceptables para el usuario.

15 Uno de los posibles planteamientos para reducir el nivel sonoro de un secador de pelo es el posicionamiento en la entrada de aire de un silenciador constituido generalmente por una cubierta provista de espumas de celdas abiertas o incluso con superficies con pliegues susceptibles de absorber el ruido generado por el motor y el flujo de aire. Los documentos FR 2 926 704; FR 2 983 043; WO 2010/045698 A1, así como EP 2 412 272 A1 y EP 2 327 327 A1 pertenecen a esta categoría.

20 Otro enfoque es el de reducir la velocidad del aire porque el ruido generado por un flujo de aire en un cuerpo hueco es proporcional a la potencia de velocidad 8 (ruido de chorro). Para controlar este fenómeno, se ha imaginado la utilización de varias turbinas sucesivas. Este tipo de disposición se describe en el documento WO 98/49500.

El documento US 2015/0237984 A1 describe un secador de pelo de alto rendimiento con un nivel de ruido reducido que incluye un revestimiento aislante que recubre el interior de la carcasa. El flujo de aire en la entrada de la turbina sufre una desviación particular y la turbina incluye un anillo con aletas de enderezamiento de un flujo de aire turbulento.

25 El documento DE 88 05 910 U1 da a conocer un secador de pelo con un dispositivo diseñado para reducir el ruido. El flujo de aire, antes de pasar por la turbina, entra en una carcasa que comprende deflectores. La carcasa que comprende los deflectores está alineada a lo largo del mismo eje que el cuerpo del secador de pelo que comprende la turbina.

30 El documento JP S53 164377 U describe un secador de pelo que comprende una antecámara ubicada en la parte posterior de un cuerpo principal que incluye una turbina. El paso del flujo de la antecámara hacia el cuerpo principal del aparato se realiza a través de deflectores que permiten desviar el flujo de aire antes de entrar en la turbina.

Hasta donde se conoce, en la actualidad no existe ningún secador de pelo en el mercado que constituya un compromiso satisfactorio entre peso, tamaño y coste de fabricación, y rendimientos acústicos aceptables.

Objetivos de la invención

35 La presente invención tiene como objetivo proporcionar un secador de pelo más silencioso que los aparatos del estado de la técnica, con un espectro sonoro del que se han eliminado las frecuencias más perturbadoras, y que constituya un buen compromiso entre peso, volumen y el costo de fabricación.

Resumen de la invención

La presente invención divulga un secador de pelo que comprende:

40 - un cuerpo tubular a lo largo de un eje longitudinal con una entrada de aire y una salida de aire en sus extremos opuestos;
- una turbina ubicada en dicho cuerpo tubular que, en uso, es accionada en rotación por un motor según la dirección del eje longitudinal, lo que permite aspirar el aire por la entrada y expulsar el aire por la salida de dicho cuerpo tubular,

caracterizado por que el secador de pelo comprende un codo de entrada de aire que incluye uno o más álabes globalmente paralelos a la curvatura del codo.

45 Los modos de ejecución preferidos de la invención incluyen al menos una o cualquier combinación adecuada de las siguientes características:

- el codo de entrada de aire incluye entre 3 y 6 álabes, preferiblemente 4 o 5 álabes;
- el codo de entrada de aire incluye además uno o más tabiques que dividen los álabes;

- el extremo de salida de dicho codo de entrada de aire, en la entrada al núcleo de la envolvente del secador de pelo, comprende una restricción de sección, que compensa la sección ocupada en dicho codo por dichos álabes;
- la distancia entre los álabes se establece de modo que el flujo de aire a la salida del codo de entrada de aire y a la entrada del núcleo de la envolvente del secador de pelo tenga sustancialmente la misma distribución de velocidad sobre todo el diámetro de apertura;
- la turbina incluye palas curvadas colocadas sobre una base de forma esencialmente cónica o troncocónica;
- entre el núcleo de la envolvente y la turbina, hay un estrechamiento C que restringe el paso del aire y obliga al aire a penetrar en la turbina;
- las palas de la turbina están curvadas en un ángulo ω comprendido entre 40 y 60°, preferiblemente entre 45 y 55°, y de manera particularmente preferida entre 48 y 53°;
- la turbina es arrastrada por un motor que se puede alojar al menos parcialmente en la parte hueca del cono que soporta las palas de la turbina;
- la región de reorganización del flujo (L-organizador) del secador de pelo comprende las aletas para enderezar el flujo de aire a la salida de la turbina;
- el codo de entrada de aire incluye en su pared interna un medio de absorción de ruido en forma de pared que incluye aberturas;
- el motor es del tipo motor sin escobillas.

Por «globalmente» paralelos, se entiende que los álabes son sustancialmente paralelos a la curvatura del codo. Cuanto más paralelos son los álabes a la curvatura, más lineal es el perfil de velocidad de entrada de aire en todo el ancho del diámetro de entrada justo antes de la turbina. La posición ideal de los álabes para reducir el ruido del flujo es, por lo tanto, esta posición paralela a la que debe acercarse lo más posible para obtener un resultado óptimo.

Los términos «núcleo de la envolvente» y «región de reorganización del flujo» definen regiones del cuerpo tubular del secador de pelo. Según la invención, el cuerpo tubular se compone de 3 regiones. Estas se denominan, comenzando por el extremo del cuerpo que permite la entrada de aire hacia el extremo de salida de aire, el «núcleo de la envolvente», la «región de reorganización del flujo» y la «zona de calentamiento del aire». La región del «núcleo de la envolvente» (denominada «L-cubierta» en la figura 13) es la región que comprende la turbina y que es contigua a la salida del codo de entrada de aire. Esta región permite dirigir el flujo de aire alrededor de la turbina. La región de «reorganización del flujo de aire» (denominada «L-organizador» en la figura 13), se ubica a la salida de la turbina 2, entre la región del núcleo de la envolvente y la zona de calentamiento del aire. Permite enderezar, gracias a las aletas, el flujo de aire turbulento que sale de la turbina. Finalmente, el flujo de aire entra en la zona de calentamiento para ser calentado allí antes de salir del aparato.

Por «medio de absorción de ruido en forma de pared» significa que las diversas superficies internas pueden comprender medios de absorción de ruido. Las partes internas del secador de pelo pueden, por ejemplo, estar revestidas o recubiertas con elementos absorbentes de ruido, o incluso efectos superficiales en las paredes, como perforaciones, aberturas, espuma de celda abierta o incluso fibras no tejidas, etc.

35 Breve descripción de las figuras

La figura 1 representa una vista tridimensional del secador de pelo según la invención. El codo de entrada de aire se integra aquí en un elemento decorativo dibujado en posición abierta.

La figura 2 representa un dibujo simplificado del codo de entrada de aire en tres dimensiones con tres álabes. La parte que permite abrir el codo no se representa por necesidades de claridad de la figura.

40 Las figuras 3 y 4 representan el codo de entrada de aire en dos partes con un álabe central que permite la separación de los dos elementos que constituyen el codo de entrada de aire.

La figura 5 representa codos de entrada de aire con álabes que varían en número y en posición. La figura representa ejemplos con 3, 4 y 5 álabes que están posicionados de manera óptima para generar un perfil de velocidad de entrada de aire aproximadamente lineal a lo largo del ancho del diámetro de entrada justo antes de la turbina.

45 Las figuras 6 a 10 muestran diferentes tipos de codos de entrada de aire según la invención. Estos pueden tener formas que van desde geometrías simples hasta geometrías complejas que no cumplen con ningún criterio geométrico preciso.

La figura 11 muestra un ejemplo de posibles turbinas según la presente invención.

50 La figura 12 muestra la envolvente interior de la carcasa del secador de pelo según la presente invención con aletas para enderezar el aire que sale de la turbina. El interior de la virola se puede recubrir con un revestimiento de absorción de ruido como, por ejemplo, una pared perforada.

La figura 13 es una representación esquemática del secador de pelo según la invención que muestra los principales parámetros que influyen en el flujo de aire a través del aparato.

La figura 14 es una representación en corte de un modo de ejecución preferido del secador de pelo según la invención.

Lista de símbolos de referencia

- | | |
|----|--|
| 5 | 1. Secador de pelo |
| | 2. Turbina |
| | 3. Codo de entrada de aire |
| | 4. Álabes de codo de entrada de aire |
| | 5. Tabique que divide los álabes |
| 10 | 6. Cono de la turbina |
| | 7. Empuñadura |
| | 8. Motor |
| | 9. Palas |
| | 10. Aletas de enderezamiento |
| 15 | 11. Restricción de sección a la salida del codo y a la entrada de la turbina |

Descripción detallada de la invención

La presente invención da a conocer un secador 1 de pelo con prestaciones sonoras mejoradas que incluye un codo 3 de entrada de aire que permite reducir determinadas frecuencias desagradables para el oído, así como el nivel sonoro global hasta 5 dB, preferiblemente hasta 10 dB.

20 La figura 13 muestra el conjunto de los parámetros definidos para la construcción del secador 1 de pelo según la invención. Para simplificar la ilustración de la invención, el aparato tiene una simetría de revolución alrededor de un eje central. Es obvio que también es posible una configuración distinta a la de una simetría de revolución alrededor de un eje central y puede considerarse según la presente invención. Esta es la razón por la que hablaremos más bien de eje longitudinal.

25 El codo 3 de entrada de aire está compartimentado por uno o más álabes 4 que siguen sustancialmente la curvatura del codo 3. Estos álabes son generalmente de 3 a 6 en número. Sin embargo, los mejores resultados se han obtenido con 4 o 5 álabes. Aunque las velocidades del aire son tales como para obtener un número de Reynolds que clasifica el flujo de éste entre los flujos turbulentos, los álabes 4 enderezan el flujo de aire para hacerlo lo más laminar y paralelo posible antes de que penetre en el cuerpo tubular del secador 1 de pelo. Los álabes ($n = 1; 2; 3; 4; 5; 6 \dots$) también constituyen una barrera acústica entre el compartimento de la turbina/motor y el exterior del secador 1 de pelo.

30 Uno o varios tabiques 5 que dividen los álabes 4 curvados también pueden tener un efecto beneficioso en la reducción del nivel de sonido. Un tabique 5 que divide los álabes 4 verticalmente también permite una realización más fácil del molde de fabricación que evita las contra salidas de desmoldeo.

35 El codo 3 de entrada de aire puede adoptar diferentes formas y diferentes curvaturas regulares o irregulares, ejemplos no limitativos se han representado en las figuras 6 a 10. Cuando el codo 3 se inscribe en un círculo, el ángulo α del arco formado por el codo de entrada de aire varía generalmente de 20 a 120°, preferiblemente de 25 a 90°, o incluso de 30 a 80° y con especial preferencia de 40 a 75°. El eje del radio del codo de entrada de aire se puede ubicar cerca o incluso lejos del dispositivo, lo que influye directamente en la longitud del codo 3. El codo 3 también puede tener un diámetro variable a lo largo de su longitud y este último puede aumentar o disminuir. Evidentemente, todos estos parámetros sólo pueden variar respetando las limitaciones de tamaño aceptables en la práctica para un secador de pelo.

40 Para enderezar el flujo de aire a la entrada de la turbina 2, el codo 3 de entrada de aire está compartimentado por la presencia de los álabes 4. La distancia entre los álabes 4 ubicados en el codo 3 de entrada de aire se elige preferiblemente de tal manera que la pérdida de carga del flujo de aire a través de los compartimentos sea la misma, lo que permite obtener un perfil de velocidad del aire prácticamente homogéneo en toda la sección a la entrada de aire, donde hay una restricción de sección 11 para compensar la sección ocupada por los álabes 4 y eventualmente tabiques 5, justo delante de la turbina 2.

45 Se sabe que la pérdida de carga en una tubería para un flujo laminar depende al menos de la longitud, de la sección y del perímetro, así como de la rugosidad de la superficie, que se supone que es la misma para todos los compartimentos. Esta pérdida de carga se puede calcular mediante fórmulas generales que implican en particular la rugosidad superficial, la temperatura, la velocidad de flujo, etc. Las fórmulas son generalmente reductoras pues se basan en geometrías simples.

En la presente invención, sin embargo, no estamos en el caso de un flujo laminar y los perfiles de velocidad del aire homogéneos a la salida del codo 3 compartimentado por álabes 4 solo podrían obtenerse experimentalmente disponiendo los álabes 4, y en particular las distancias entre álabes, empíricamente por ensayo y error.

5 Según un ejemplo, el codo 3 de entrada de aire se define en la siguiente tabla. El valor se refiere al diámetro $D = 2R$ de la base del cono 6 que soporta las palas 9 de la turbina 2. (véase la figura 13 donde se indica el radio del cono)

Tabla 1: Codo de entrada de aire

| Parámetro | Valor/D | Dimensión |
|-----------|---------|-----------|
| R entrada | 0,36 | 23,5 mm |
| r entrada | 0,26 | 16,5 mm |
| α | | 82,0° |

10 Como ya se mencionó anteriormente, la entrada de aire delante de la turbina 2 comprende además una restricción de la sección 11 para compensar la pérdida de sección debido a la presencia de los álabes 4 que reducen el diámetro efectivo del codo de entrada de aire y que también constituyen un obstáculo para el flujo de aire a la entrada del secador de pelo, con el objetivo de que el flujo de aire no entre en un diámetro efectivo mayor después de haber atravesado el codo 3 de entrada de aire.

La turbina 2 incluye palas curvadas 9 colocadas sobre una base 6 esencialmente de forma cónica o troncocónica (véase la figura 11). El nivel de curvatura de las palas viene determinado por el ángulo ω (véase la figura 13). Este ángulo varía generalmente de 20 a 50°, preferiblemente de 25 a 40° o de 28 a 37°, y de manera particularmente preferida de 30 a 35°.

15 El cono 6 que soporta las palas 9 está definido en particular por el ángulo θ_1 formado con respecto al eje central. Puede variar de 45 a 65°, preferiblemente de 50 a 60°, y de manera particularmente preferida de 53 a 58°.

En la siguiente tabla se da un ejemplo no limitativo de una turbina 2 para un modo de realización específico de un secador 1 de pelo. Proporciona relaciones dimensionales y un ejemplo de dimensión real para el modo de ejecución mostrado en la figura 13 con un cono recto 6 y un estrechamiento C de la envolvente alrededor de la turbina 2:

20 Tabla 2: Turbina

| Parámetro | Valor/D | Dimensión |
|------------|---------|-----------|
| R | 0,50 | 32,2 mm |
| r_i | 0,12 | 7,5 mm |
| r_o | 0,56 | 36,3 mm |
| h | 0,48 | 31,0 mm |
| θ_1 | | 55,6° |
| θ_2 | | 10,6° |
| ω | | 50° |

r_i = el radio mínimo del borde inferior de las palas de la turbina

r_o = el radio máximo exterior

h = altura máxima de la pala desde la base del cono

25 θ = semi-ángulo del cono con respecto al eje longitudinal del secador de pelo

ω = ángulo de inclinación de la pala con respecto a la dirección radial

La turbina 2 es accionada por un motor 8 que se puede alojar al menos en parte en la parte hueca del cono 6 que soporta las palas 9 de la turbina 2. Preferiblemente, se utilizará un motor 8 sin escobillas que será menos ruidoso que un motor ordinario.

30 El núcleo de la envolvente es la región definida por la salida del codo de entrada de aire (cubierta en L) antes de la reorganización del flujo de aire (L-organizador) a la salida de la turbina 2. Esta región es muy importante. Incluye la turbina 2 y determina el flujo de aire a su alrededor. Según un ejemplo no limitativo, el núcleo de la envolvente se define de la siguiente manera:

Tabla 3: Núcleo de la envolvente

| Parámetro | Valor/D | Dimensión |
|------------|--------------------|------------------|
| L cubierta | 0,69 | 44,7 mm |
| R cubierta | 0,72 | 46,6 mm |
| S | 0,10 | 6,6 mm |
| C | 0,031, 0,5 o 0,093 | 2,4 o 6 mm (TBD) |

5 A la salida de la turbina 2, el flujo de aire es muy turbulento, lo que es desfavorable para el objetivo de reducir el ruido. Por esta razón, la región de reorganización del flujo (L-organizador), que comienza en la salida del núcleo de la envolvente (L-cubierta) y llega hasta la entrada de la zona de calentamiento de aire (L-calentador), comprende aletas 10 para enderezar el flujo de aire a la salida de la turbina 2. Estas aletas 10 están curvadas hacia el sentido de introducción del aire que sale de la turbina 2 (véase la figura 12).

Las aletas tienen un ángulo ϕ con respecto al plano que pasa por el eje central de aproximadamente 45° (véase la figura 13). La función de estas aletas 10 es reducir el flujo de aire rotacional alrededor del eje central sin añadir turbulencias sustanciales.

10 Según un ejemplo no limitativo, la región de reorganización del flujo se define de la siguiente manera:

Tabla 4: Región de reorganización del flujo

| Parámetro | Valor/D | Dimensión |
|---------------|---------|-----------|
| L-organizador | 0,90 | 58,0 mm |
| W-álabe | 0,33 | 21,0 mm |
| ϕ | | 45,0° |

15 La región donde se calienta el aire (L-calentador) incluye resistencias calefactoras y su estructura de soporte. Esta región comienza al final de la región de reorganización del flujo (L-organizador) hasta el plano de salida del aparato. En la medida en que esta región es de forma troncocónica y está caracterizada por una disminución de diámetro según un ángulo β con respecto al eje central, acelera el flujo de aire.

Tabla 5: Zona de calentamiento

| Parámetro | Valor/D | Dimensión |
|--------------|---------|-----------|
| L-calentador | 1,21 | 78,2 mm |
| R de salida | 0,28 | 17,9 mm |
| β | | 11,6° |

Diferentes partes interiores de la carcasa del secador de pelo según la invención y en particular del codo 3 de entrada de aire pueden revestirse con superficies o paredes que absorban el ruido del flujo de aire y de la turbina 2. Estas superficies pueden ser del tipo de tabique perforado, espuma de celdas abiertas o incluso fibras no tejidas, etc.

REIVINDICACIONES

1. Secador (1) de pelo que comprende:
- un cuerpo tubular según eje longitudinal con, en sus extremos opuestos, una entrada y una salida de aire;
 - una turbina (2) ubicada en dicho cuerpo tubular que, en uso, es accionada en rotación por un motor (8) según la dirección del eje longitudinal, lo que permite aspirar el aire por la entrada y expulsar el aire por la salida de dicho cuerpo tubular,
- 5 caracterizado por que el secador (1) de pelo comprende:
- un codo (3) de entrada de aire que incluye uno o más álabes (4) globalmente paralelos a la curvatura del codo (3).
2. Secador de pelo según la reivindicación 1, en el que el codo (3) de entrada de aire incluye entre 3 y 6 álabes (4), preferentemente 4 o 5 álabes (4).
- 10 3. Secador de pelo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el codo (3) de entrada de aire incluye además uno o más tabiques (5) que dividen los álabes (4).
4. Secador de pelo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el extremo de salida de dicho codo (3) de entrada de aire, a la entrada del núcleo de la envolvente del secador de pelo, comprende una restricción de sección (11), que compensa la sección ocupada en dicho codo (3) por dichos álabes (4).
- 15 5. Secador de pelo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la distancia entre los álabes (4) es fija de tal modo que el flujo de aire a la salida del codo (3) de entrada de aire y a la entrada del núcleo de la envolvente del secador (1) de pelo tiene sustancialmente la misma distribución de velocidad en todo el diámetro de la abertura.
6. Secador de pelo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la turbina (2) incluye palas curvadas (9) colocadas sobre una base de forma esencialmente cónica o troncocónica.
- 20 7. Secador de pelo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que entre el núcleo de la envolvente y la turbina (2) existe un estrechamiento C que restringe el paso del aire y que obliga al aire a penetrar en la turbina (2).
8. Secador de pelo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las palas (9) de la turbina (2) están curvadas según un ángulo ω comprendido entre 40 y 60°, preferentemente entre 45 y 55°, y con especial preferencia entre 48 y 53°.
- 25 9. Secador de pelo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las palas de la turbina (2) están soportadas por un cono (6) y por que la turbina (2) es accionada en rotación por un motor (8) que puede alojarse al menos parcialmente en la parte hueca del cono (6).
- 30 10. Secador de pelo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el secador de pelo comprende una región de reorganización del flujo que incluye aletas (10) para enderezar el flujo de aire a la salida de la turbina (2).
11. Secador de pelo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el codo (3) de entrada de aire incluye en su pared interior un medio de absorción del ruido en forma de pared que incluye aberturas.
- 35 12. Secador de pelo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el motor (8) es del tipo de motor sin escobillas.

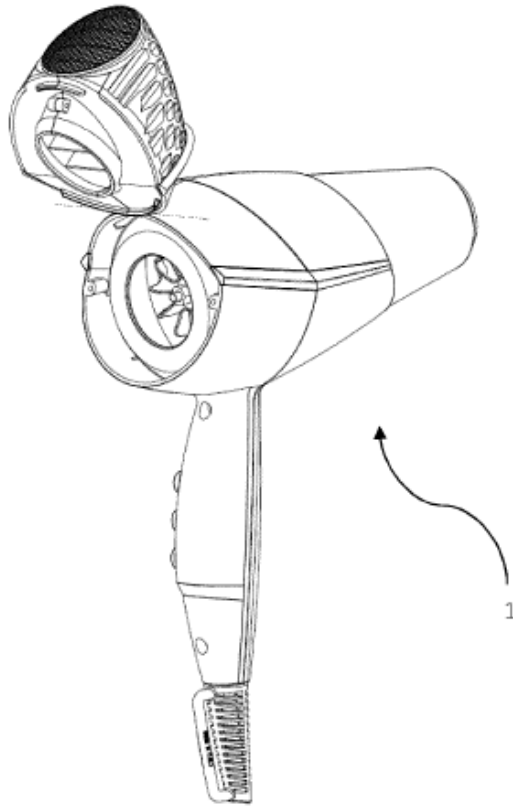


Fig.1

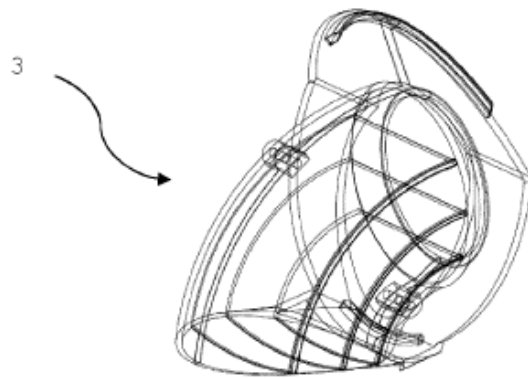


Fig.2

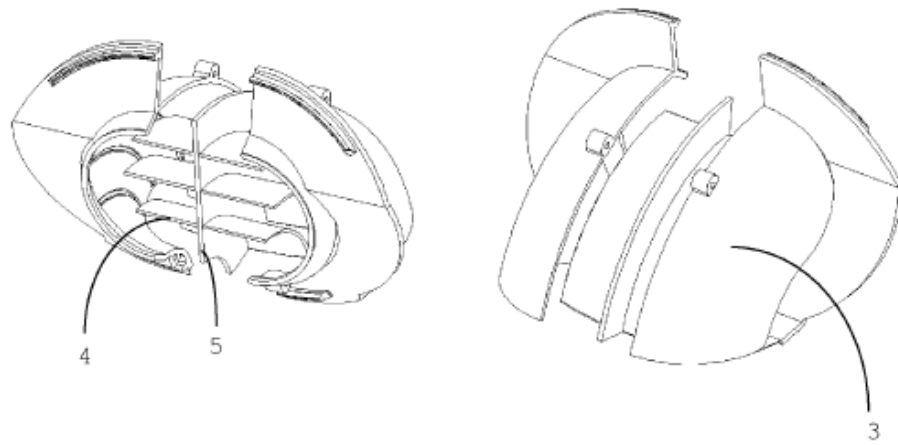


Fig.3

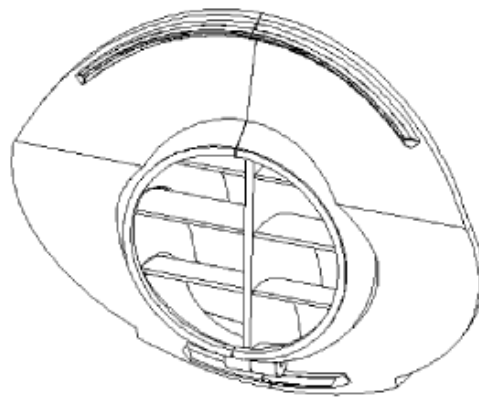


Fig.4

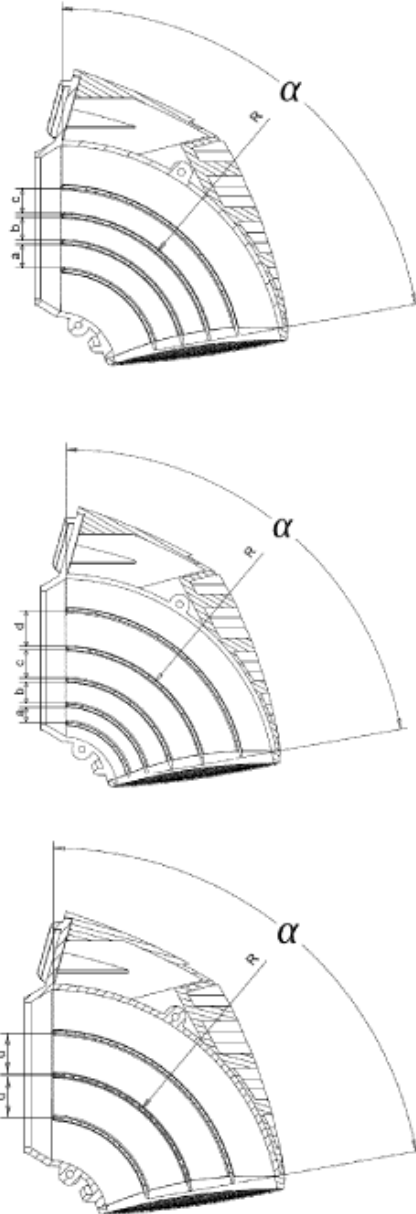


Fig.5

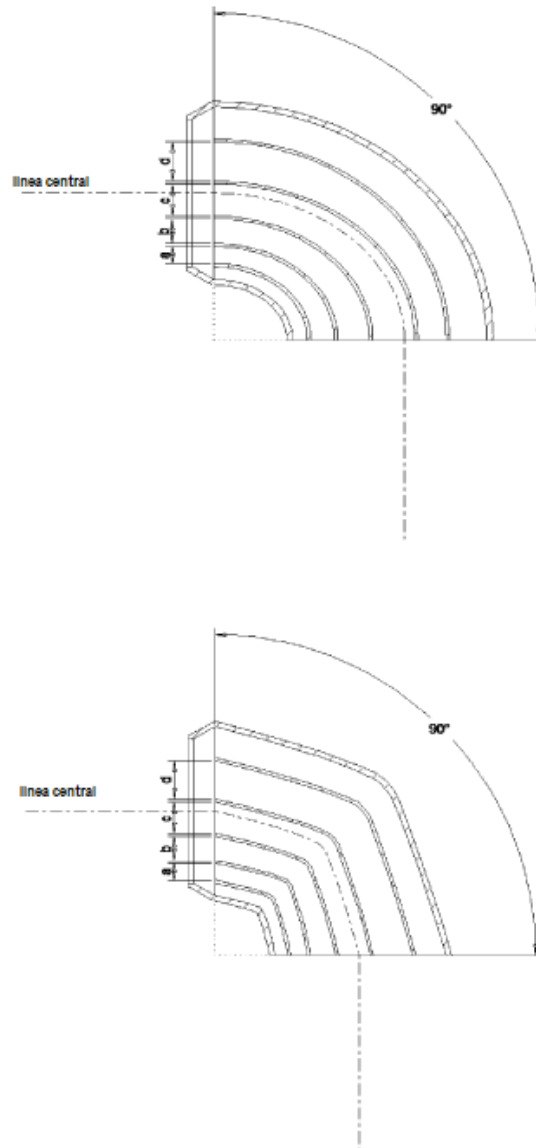


Fig.6

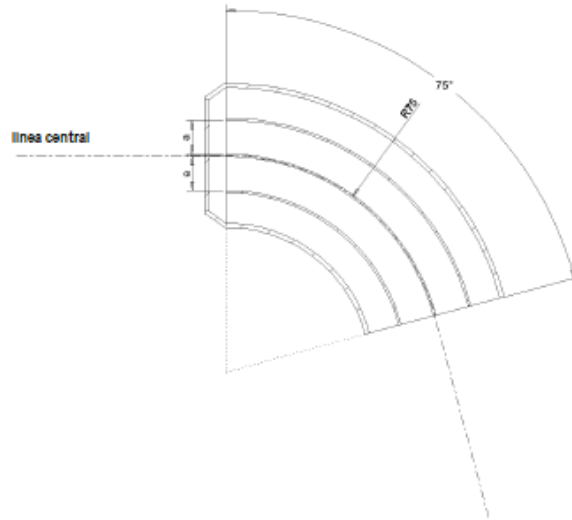


Fig.7

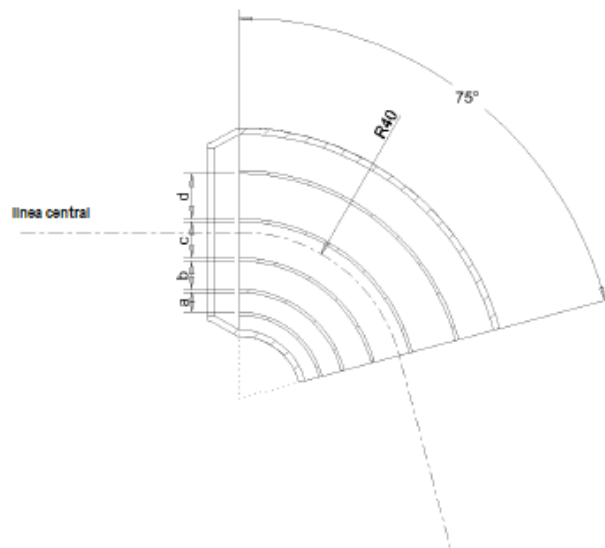


Fig.8

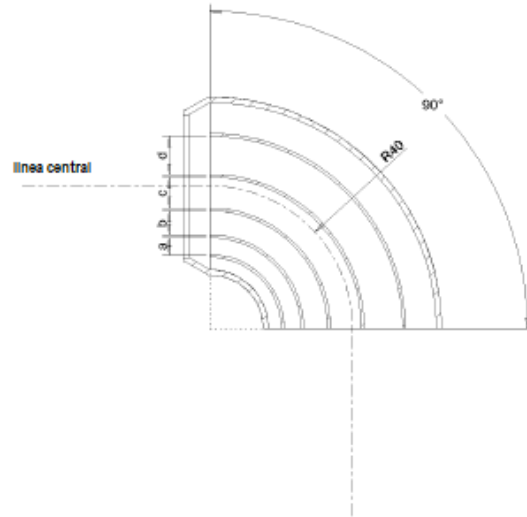


Fig.9

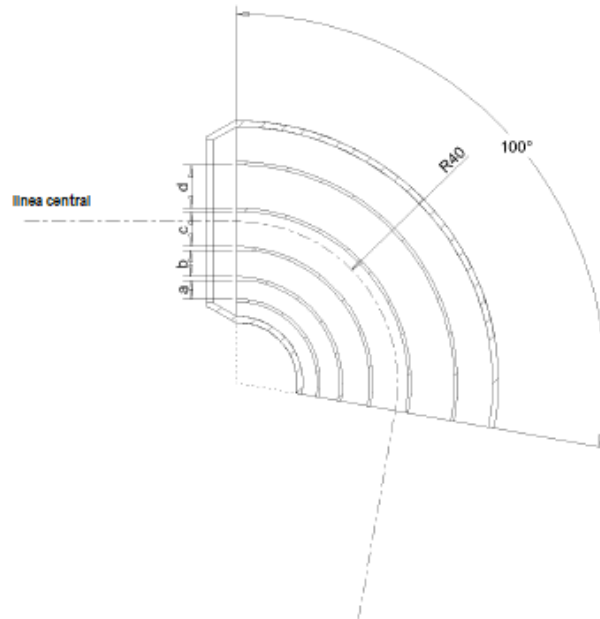


Fig.10

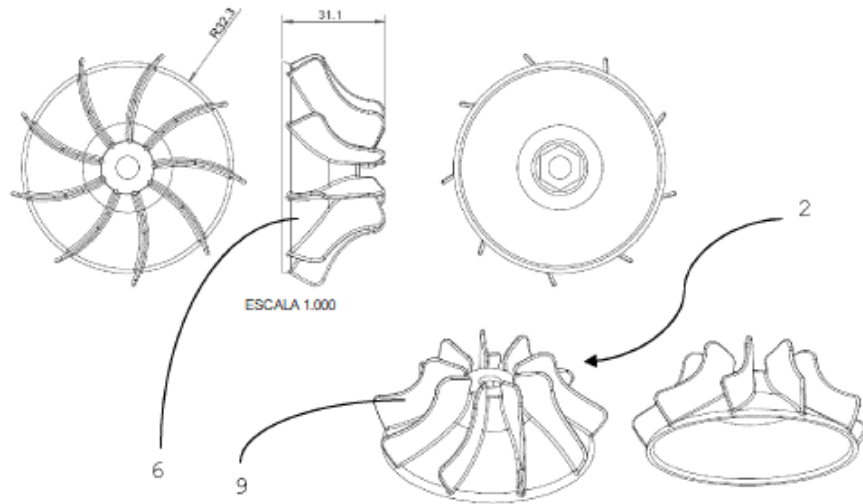


Fig.11

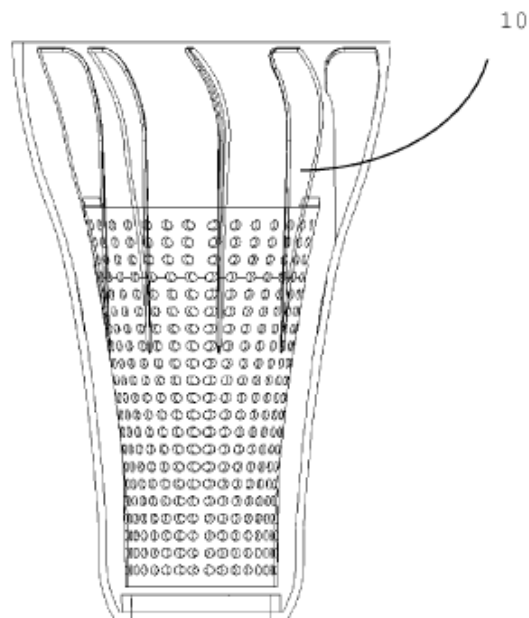


Fig.12

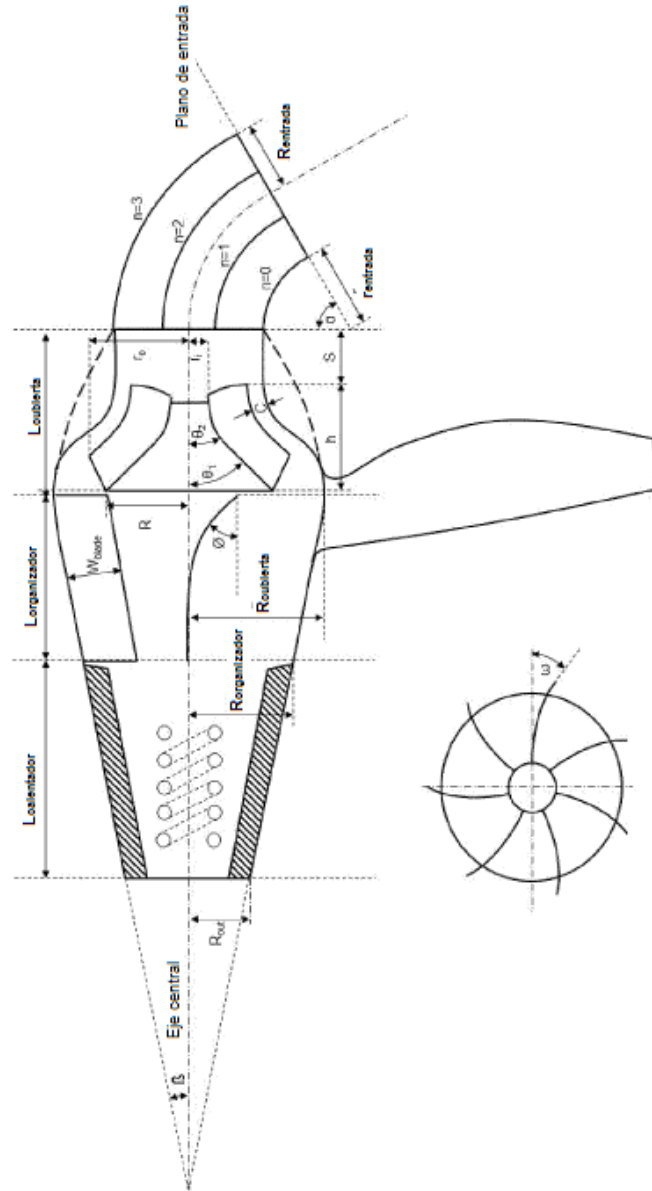


Fig.13

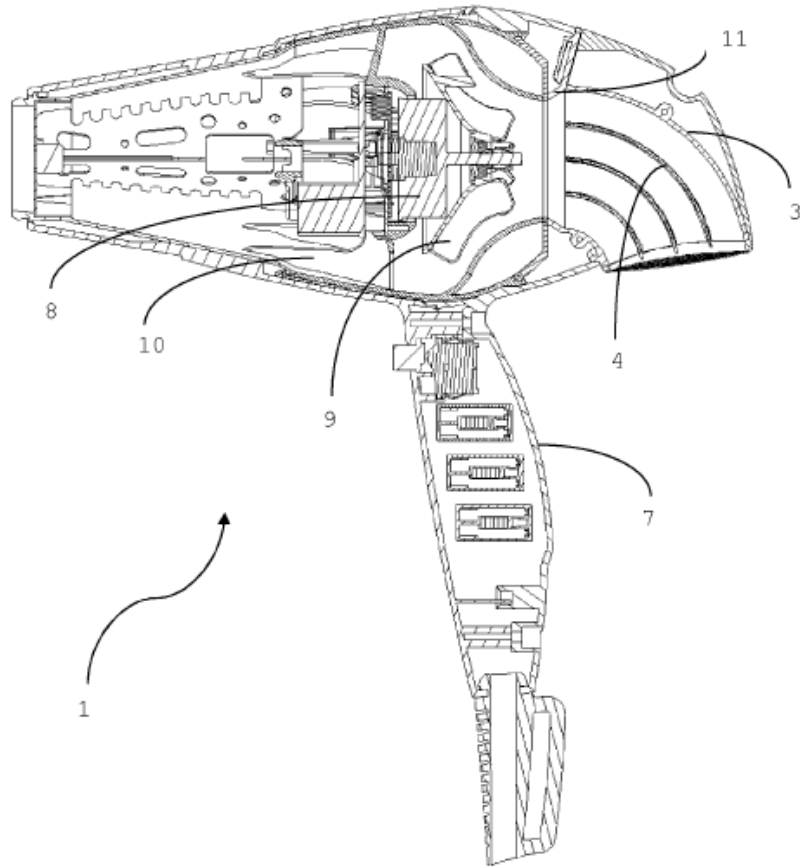


Fig.14