

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 217**

51 Int. Cl.:

G01H 3/12 (2006.01)

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 11794814 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2016** **EP 2641067**

54 Título: **Procedimiento de medida del ruido de un secador de pelo**

30 Prioridad:

15.11.2010 FR 1059345

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

01.04.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LINGLIN, BENOÎT y
MANDICA, FRANCK**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 565 217 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

Procedimiento de medida del ruido de un secador de pelo

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere al campo técnico de los secadores de pelo y, más particularmente, de 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, por lo general, un cuerpo tubular alargado que contiene un grupo motoventilador formado por una hélice solidaria con el árbol de accionamiento de un motor eléctrico. El motor eléctrico se mantiene en el cuerpo tubular mediante unos brazos rígidos que aseguran el centrado de la hélice con respecto a la pared interna del cuerpo tubular. La mayoría de las veces, el cuerpo tubular está equipado con una empuñadura que comprende un cordón de conexión a la red eléctrica, así como unos órganos de control del funcionamiento del motor eléctrico. Durante el funcionamiento del secador de pelo, el grupo motoventilador aspira aire mediante una entrada situada en la parte trasera del cuerpo tubular para expulsarlo mediante una salida situada en la parte delantera de este último. El secador de pelo comprende también, la mayoría de las veces, aguas abajo de la hélice unos medios de calentamiento eléctrico del aire soplado.

15 Un secador de pelo de este tipo satisface en lo que se refiere a su función primera de secado del pelo. No obstante, los secadores de pelo que se conocen presentan el inconveniente de que son particularmente ruidosos, lo que ocasiona una fatiga durante su uso prolongado por un profesional o también una molestia para el usuario y lo que le rodea.

20 Por lo tanto, ha surgido la necesidad de un nuevo tipo de secador de pelo que posea unas prestaciones de calentamiento y de caudal de aire análogas a las de los secadores de pelo según la técnica anterior, que ocasione al mismo tiempo una menor molestia sonora.

25 El secador de pelo según la invención presenta, con prestaciones equivalentes, incluso superiores, una molestia sonora inferior a la de los secadores de pelo según la técnica anterior. Pero para resolver este problema de reducción de ruido, se proponen en los aparatos otras numerosas soluciones y es difícil poder comparar las prestaciones asociadas a los diferentes aparatos.

30 Con el fin de cuantificar de manera objetiva el ruido que emite un secador de pelo en funcionamiento y, en concreto, respecto a la persona cuyo pelo se seca por medio del secador de pelo, ha surgido la necesidad de un protocolo de medidas que proporcione unos datos objetivos según un modo operativo reproducible que permita efectuar unas comparaciones pertinentes entre diferentes secadores de pelo.

A título de ejemplo, el documento europeo EP 1 692 962 A1 presenta un método de evaluación del ruido que genera un secador de pelo gracias al análisis de la potencia acústica producida en función de la frecuencia de rotación de la turbina del secador de pelo.

Exposición de la invención

35 Con el fin de conseguir este objetivo, la invención se refiere a un procedimiento de evaluación del ruido que emite un secador de pelo con eje longitudinal Δ con una salida hacia la parte delantera, procedimiento que comprende las siguientes etapas:

- 40 - implementación de una cabeza humana ficticia con dos micrófonos, el uno colocado a la altura de la oreja izquierda y el otro a la altura de la oreja derecha de la cabeza ficticia por cada lado del plano sagital S, de simetría de la cabeza,
- colocación del secador de pelo en funcionamiento por 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 α comprendido entre 30° y 50° con el plano sagital S, de simetría de la cabeza, y:
- 45 - posicionamiento del eje longitudinal del secador de pelo en un plano horizontal H que pasa por los micros, después medida de la presión acústica izquierda y derecha mediante los micrófonos y cálculo de la media dB1 de estas dos medidas,
- 50 - 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 β comprendido entre 30° y 50°, después medida de la presión acústica izquierda y derecha mediante los micrófonos y cálculo de la media dB2 de estas dos medidas.

La realización de estas dos medidas permite obtener una primera indicación objetiva del ruido que emite el secador

de pelo. Estas medidas son pertinentes, en concreto, si se considera que el secador de pelo emite ruido de modo simétrico alrededor de su eje longitudinal.

Con el fin de afinar las medidas y, en concreto, de tener en cuenta unas eventuales disimetrías de emisión del ruido, el procedimiento comprende, además, según una variante de implementación, las siguientes etapas:

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

15 Según una característica de implementación, 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.

Según otra característica de implementación que tiene por objeto cuantificar las molestias para un usuario del secador de pelo que seca el pelo de otra persona, el procedimiento de evaluación, conforme a la invención, comprende una etapa de medida de la presión acústica dB5 en un punto situado sobre el eje longitudinal en la parte trasera del secador de pelo a una distancia D' comprendida entre 15 cm y 30 cm.

20 Para ello, la invención se refiere igualmente a un secador de pelo que comprende:

- un cuerpo tubular alargado con eje longitudinal Δ que está abierto en un extremo llamado de salida y que comprende cerca de un extremo trasero, opuesto a la salida, una entrada de aire,
- 25 - un grupo motoventilador dispuesto en el cuerpo tubular entre la entrada y la salida y que comprende un motor eléctrico que acciona en rotación, según un eje paralelo o coincidente con el eje Δ , un rotor situado en una cámara de trabajo y adaptado para aspirar el aire mediante la entrada y expulsarlo mediante la salida, estando situado el motor aguas abajo del rotor según el sentido de circulación del aire.

Según la invención, la entrada de aire es periférica al eje longitudinal Δ y el rotor forma un ventilador centrífugo adaptado para aspirar el aire en la cámara de trabajo en paralelo al eje longitudinal Δ y expulsar el aire perpendicularmente al eje longitudinal.

30 La implementación de un ventilador centrífugo de este tipo permite obtener, con espacio necesario equivalente, una presión interna elevada con un caudal de aire análogo al de un ventilador con hélice o helicoidal con una velocidad de rotación menor y, por lo tanto, un ruido generado por el motor y el rotor menos importante. Se entiende que la entrada periférica del cuerpo tubular está dispuesta lateralmente en el cuerpo y no en la parte trasera del cuerpo. La disposición de la entrada de aire periférica -y no trasera en el tubo- asociada al ventilador centrífugo permite reducir el ruido con respecto a las orejas del usuario, ya que esta asociación permite disminuir en algunos decibelios el ruido producido en la región trasera del secador de pelo para localizarlo en unas regiones más dispersas alrededor del secador de pelo. La entrada de aire no está -incluso parcialmente- en el eje longitudinal Δ ; preferentemente, la entrada de aire es exclusivamente periférica, formando una o unas aberturas al menos parcialmente sobre la periferia, incluso una abertura completa en 360°.

40 Según la invención, el rotor puede realizarse de diferentes maneras y, por ejemplo, comprender un solo buje a partir del que se extienden unas ramas radiales que soportan unos álabes. Según una forma preferente de realización de la invención, el rotor comprende un plato de accionamiento con eje Δ que soporta unos álabes que están unidos al plato mediante su canto y que se extienden desde una región central del plato hasta al menos un borde periférico exterior del plato. Esta forma de realización presenta la ventaja de que permite una buena canalización del aire en la cámara de trabajo, formando el plato el suelo de esta última. De esta manera, no es necesario prever un tabique de separación fijo entre el motor y la cámara de trabajo.

45 Según una variante de esta forma preferente de realización, el rotor comprende menos de nueve álabes y, preferentemente, siete álabes. De hecho, los inventores han tenido el mérito de poner de manifiesto que más allá de ocho álabes, el ventilador genera más ruido, presentando al mismo tiempo un caudal inferior al que se obtiene con menos álabes. Además, ha resultado que un número de siete álabes permitía obtener un compromiso caudal/ruido óptimo para unas velocidades de rotación comprendidas entre 7.000 y 12.000 v/min.

Según otra variante de esta forma preferente de realización y con el fin de optimizar más el funcionamiento del ventilador, los álabes presentan una altura, medida en paralelo al eje Δ , comprendida entre 0,3 y 0,5 veces el diámetro del rotor. De esta manera, cuando el ventilador presenta un diámetro de alrededor de 65 mm, los álabes

- podrán, por ejemplo, presentar una altura medida en paralelo al eje Δ comprendida entre 20 mm y 30 mm. Preferentemente, la altura medida en paralelo al eje Δ está comprendida entre 22, incluso 25 mm y 30 mm. El efecto que se busca de disminución de ruido está presente, ya que la superficie de los álabes se modifica, habiendo preferido los inventores modificar la altura de los álabes en vez de su anchura. De hecho, han constatado que
- 5 modificar la anchura de los álabes sin poner en tela de juicio los motores de bajo coste y sin añadir un rodamiento adicional costoso tiene como consecuencia que aumentan los efectos de desequilibrio no deseados en el secador de pelo.
- Según otra variante más de esta forma de realización preferente, cada álabe presenta, entre un borde de ataque interno y un borde de escape externo, una cuerda que forma, con un plano radial tangente al borde de ataque, un
- 10 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 llamado "de reacción" que permite obtener unas presiones de salida más importantes que si los álabes tuvieran una configuración recta radial. El aumento de la presión a la salida de la cámara de trabajo permite obtener un caudal del ventilador menos sensible a las pérdidas de carga ocasionadas por los obstáculos situados aguas abajo de la
- 15 cámara de trabajo, como, por ejemplo, unas aletas de rectificación y de canalización del flujo de aire, unos medios de calentamiento eléctrico del aire soplado o también una boquilla para el peinado.
- Según una variante, de la forma de realización preferente, que tiene por objeto optimizar la fluencia del aire, el rotor comprende, en el lado opuesto del plato, un techo anular que es solidario con los álabes y que define en su centro una boca circular de aspiración. Un techo anular de este tipo evita fenómenos de recirculación del aire a la altura del
- 20 canto de los álabes situado en el lado opuesto del plato de accionamiento.
- En el marco de esta variante, el rotor posee un diámetro externo máximo D_e y la boca de aspiración un diámetro interno D_a que podrán verificar la siguiente relación: $\frac{D_a}{D_e} \geq 0,6$, con el fin de garantizar un caudal y una presión óptimos.
- Según una característica de la forma de realización preferente, el rotor posee un diámetro externo máximo $D_e \leq 65$ mm.
- 25 Según otra variante de la forma de realización preferente, el motor posee una velocidad de rotación inferior o igual a 10.000 vueltas/min.
- Según una variante de realización que tiene por objeto limitar la propagación de los ruidos aéreos que provienen del funcionamiento del grupo motoventilador, 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
- 30 bocha de aspiración.
- Según una característica de la invención que tiene por objeto optimizar la fluencia del aire y 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 Δ del conducto es anular.
- Según otra característica de la invención, el núcleo central presenta un diámetro exterior decreciente hacia la
- 35 cámara de trabajo.
- Según otra característica más de la invención que tiene por objeto igualmente optimizar la fluencia del aire, el plato de accionamiento comprende un terminal central que presenta un diámetro esencialmente igual al diámetro de la parte adyacente del núcleo.
- Según otra característica de la invención que tiene por objeto limitar la propagación de los ruidos, en concreto de origen vibratorio y sólido, el núcleo central está formado al menos en parte por un material alveolar.
- 40 Según una variante de realización de la invención que tiene por objeto limitar la propagación directa de los ruidos aéreos generados mediante 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.
- Según una característica de esta variante, el circuito de precanalización del aire para facilitar la penetración del aire
- 45 en los álabes está formado por al menos una nervadura antirruído esencialmente perpendicular a la pared externa del conducto de aspiración.
- Según una característica de esta variante, que tiene por objeto limitar las pérdidas de carga, cada nervadura define un paso central del que el diámetro es superior o igual al diámetro de la boca de aspiración.
- Según otra característica de esta variante que tiene por objeto igualmente optimizar la circulación del aire sin molestar la función de trampa de ruido, al menos una nervadura antirruído presenta una forma helicoidal.
- 50 Según otra característica más de la invención, el conducto de aspiración presenta una pared interna que converge hacia la bocha de aspiración del rotor.
- Según una variante de la invención que tiene por objeto limitar la propagación de los ruidos relacionados con el

funcionamiento del motor, la superficie externa del motor está rodeada al menos en parte por una envoltura de material alveolar.

Según una característica de esta variante de realización, la envoltura del motor comprende unas aberturas y/o unos canales de ventilación.

- 5 Según otra variante de realización de la invención que tiene por objeto atenuar la transmisión de las vibraciones del motor en funcionamiento, el secador de pelo comprende al menos un lecho de suspensión del motor que comprende una abrazadera anular interna de mantenimiento del motor y una abrazadera anular externa de apoyo sobre un elemento del cuerpo tubular, siendo la abrazadera interna y la abrazadera externa coaxiales y estando unidas mediante al menos dos brazos en S que poseen cada uno un alma elástica en arco de círculo paralela a las abrazaderas interna y externa. La implementación de un lecho de suspensión de este tipo permite obtener un desacoplamiento mecánico entre el motor y el cuerpo tubular, asegurando al mismo tiempo un centrado óptimo del motor con respecto a los elementos que lo rodean constitutivos del cuerpo tubular del secador de pelo.

- 15 Según 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 cuerpo tubular mediante unas 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 de aire procedente de la cámara de trabajo para transformar la fluencia radial a la salida del ventilador o rotor en una fluencia axial a la altura de la salida del cuerpo tubular.

- 20 Alternativamente al lecho, para atenuar la transmisión de las vibraciones del motor en funcionamiento, el secador de pelo puede comprender dos anillos de espuma de los que el eje es coincidente con el del motor y una lengüeta que toma apoyo sobre el rotor para mantener el motor en su lugar.

Según una característica de la invención que tiene por objeto 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.

- 25 El secador de pelo según la invención presenta, con prestaciones equivalentes, incluso superiores, una molestia sonora inferior a la de los secadores de pelo según la técnica anterior.

- 30 Con el fin de cuantificar de manera objetiva el ruido que emite un secador de pelo en funcionamiento y, en concreto, respecto a la persona cuyo pelo se seca por medio del secador de pelo, ha surgido la necesidad de un protocolo de medidas que proporcione unos datos objetivos según un modo operativo reproducible que permita efectuar unas comparaciones pertinentes entre diferentes secadores de pelo.

Por supuesto, las diferentes características, formas y variantes de realización y de implementación de la invención pueden asociarse las unas con las otras según diversas combinaciones en la medida en que no son incompatibles o exclusivas las unas de las otras.

Breve descripción de los dibujos

- 35 Por otra parte, otras diversas características de la invención se desprenden de la descripción detallada de más abajo efectuada con referencia a los dibujos adjuntos que ilustran una forma no limitativa de realización de un secador de pelo según la invención, así como una forma no limitativa de implementación 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 según la invención.
- 40 - La figura 2 es una perspectiva esquemática de conjunto del grupo motoventilador del secador de pelo ilustrado en la figura 1.
- La figura 3 es una perspectiva esquemática del ventilador del grupo motoventilador ilustrado en la figura 2.
- La figura 4 es un corte axial del ventilador ilustrado en la figura 3.
- 45 - La figura 5 es una perspectiva esquemática que muestra una nervadura antirruído que tiene por objeto estar colocada en el conducto de aspiración del secador de pelo ilustrado en la figura 1.
- La figura 6 es una perspectiva esquemática que muestra el motor eléctrico, del grupo motoventilador ilustrado en la figura 2, asociado a dos lechos de suspensión.
- Las figuras 6', 6'' y 6''' son unas vistas en perspectiva esquemática que muestran el motor eléctrico, del grupo motoventilador ilustrado en la figura 2, asociado a dos anillos de fijación.
- 50 - La figura 7 es una perspectiva esquemática que muestra un lecho de suspensión del motor eléctrico del grupo motoventilador.

- La figura 8 es una perspectiva esquemática que ilustra un procedimiento de medida del ruido que emite un secador de pelo.

Exposición detallada de modos de realización de la invención

- 5 Un secador de pelo, según la invención, como se ilustra en la figura 1 e indicado en su conjunto mediante la referencia 1, comprende un cuerpo tubular alargado 2 esencialmente simétrico de revolución según un eje longitudinal Δ , salvo para lo que se refiere a una empuñadura 3 que se extiende a partir del cuerpo 2 según una dirección esencialmente perpendicular al eje Δ . El cuerpo tubular 2 puede estar formado en varios trozos y, por ejemplo, realizado en forma de dos semicarcasas de materia plástica ensambladas según un plano axial que pasa por la empuñadura 3 y completadas mediante unas piezas incorporadas.
- 10 El cuerpo tubular 2 comprende, en la parte delantera, un extremo abierto 4 de salida del aire. La salida 4 posee una forma esencialmente circular, entendiéndose que la salida de aire 4 podría presentar igualmente una forma de elipse u oblonga. El cuerpo tubular 2 comprende, además, cerca de un extremo trasero 5, opuesto a la salida 4, una entrada de aire periférica 6 que se extiende sobre una parte del o sobre todo el contorno del cuerpo 2.
- 15 Con el fin de asegurar un soplado de aire mediante la salida 4, el secador de pelo 1 comprende un grupo motoventilador 10 dispuesto en el cuerpo tubular 2 entre la entrada 6 y la salida 4. El grupo motoventilador 10 comprende un rotor 11 que está situado en una cámara de trabajo 12 conectada, por una parte, a la entrada de aire 6 mediante un conducto de aspiración 13 y, por otra parte, a la salida del aire 4 mediante un conducto de soplado 14. El rotor 11 es solidario con un árbol de accionamiento 15 de un motor eléctrico 16 dispuesto en el interior del conducto de soplado 14.
- 20 De conformidad con una característica esencial de la invención, el rotor 11 forma un ventilador centrífugo adaptado para aspirar el aire del conducto 13 en la cámara de trabajo 12 en paralelo al eje longitudinal Δ y expulsarlo radialmente para encontrarse con el conducto de soplado 14 después de haberse desviado en 90° mediante la pared periférica externa 17 de la cámara de trabajo 12.
- 25 Según el ejemplo ilustrado, el rotor 11 comprende, como lo muestran las figuras 2 y 3, un plato de accionamiento 20 que está situado por 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 accionamiento 20 en el lado opuesto del motor 16. Los siete álabes 21 presentan, vistos en un plano axial, una sección recta arqueada, como se desprende esto 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 escape 24 situado cerca de la periferia exterior del plato 20. Según 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 presente caso, de alrededor de -90°. El sentido positivo de medida de los ángulos corresponde al sentido de rotación del rotor 11, como se ilustra mediante la flecha F1. Una configuración de este tipo de los álabes permite realizar un ventilador centrífugo llamado "de reacción" que permite obtener a la salida de la cámara de trabajo unas 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 las pérdidas de carga en el conducto de soplado 14.
- 30
- 35
- 40 Con el fin de aumentar las prestaciones aerodinámicas del rotor 11, se implementa igualmente un techo anular 25 que es solidario con los álabes 21 y que define en su centro una boca circular de aspiración 26. Para que el techo anular 25 no tenga una influencia negativa sobre las prestaciones del rotor, el diámetro interno D_a de la bocha de aspiración 26 se elige para que sea al menos igual a 0,6 veces el diámetro externo D_e del rotor 11.
- 45
- 50 Con el fin de que sea integrable en un cuerpo de secador de pelo de dimensiones razonables, el rotor podrá elegirse para que tenga un diámetro externo D_e inferior a 70 mm y, por ejemplo, de alrededor de 65 mm.
- Siempre en el sentido de una optimización aerodinámica del rotor y en el caso en que este tiene por objeto funcionar a unas velocidades de rotación comprendidas entre 7.000 y 12.000 v/min, los álabes 21 se dimensionarán para que presenten una altura axial a , medida en paralelo al eje Δ , comprendida entre 0,30 y 0,5 veces el diámetro externo D_e del rotor. En el caso de un rotor del que el diámetro externo es de alrededor de 65 mm, los álabes 21 se realizarán para que posean una altura a comprendida entre 20 mm y 30 mm, preferentemente entre 22 y 30 mm. Con el fin de limitar los ruidos aéreos y las vibraciones, la velocidad de rotación de un rotor 11 de este tipo se elegirá, preferentemente, para que sea inferior o igual a 10.000 v/min.
- 55 Con el fin de limitar la propagación directa de los ruidos fuera del conducto de aspiración 13, este último se realizará para 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 mediante una flecha curvada, la longitud correspondiente en funcionamiento a la longitud de pabellón recorrida por el fluido.
- Con el 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, esencialmente, la cámara de trabajo 12. La superficie del núcleo 30 que delimita el conducto de aspiración 13 presenta según el ejemplo ilustrado una

5 forma con simetría de revolución de eje Δ con una generatriz cóncava, de modo que el diámetro exterior del núcleo central 30 decrece hacia la cámara de trabajo 12. Con el fin de asegurar una continuidad de aerología con el núcleo 30, el plato de accionamiento 20 comprende un terminal central 31 que presenta un diámetro esencialmente igual al diámetro de la parte adyacente del núcleo 30. El efecto absorbente de ruido del núcleo 30 puede reforzarse más realizando el núcleo al menos en parte con un material alveolar, como espuma de poliuretano a base de poliéster.

Entonces, el núcleo 30 podrá estar formado por una carcasa rígida llena al menos en parte de dicho material alveolar. El núcleo también puede estar realizado en forma de una pieza moldeada de este material alveolar.

10 Según el ejemplo ilustrado, la propagación hacia el exterior de los ruidos del conducto de aspiración 13 se limita igualmente mediante la presencia de al menos un circuito de precanalización para facilitar la penetración del aire en los álabes (dependiendo del sentido de rotación del rotor). Este circuito de precanalización del aire (32, 33) está formado al menos por una nervadura antirruído 32 esencialmente perpendicular a la pared externa 33 del conducto de aspiración 13. Según el ejemplo ilustrado, la nervadura antirruído 32 está constituida por una pieza incorporada de forma helicoidal, como lo muestra la figura 5. Para que no tenga un efecto penalizador desde un punto de vista de aerología, la nervadura 32 podrá estar realizada para que defina un paso central 34 libre del que el diámetro externo es superior o igual al diámetro D_a de la bocha de aspiración 26. Por supuesto, el paso central 34 podrá tener igualmente un diámetro externo inferior o igual al de la boca de aspiración 26, en cuyo caso el canal o conducto de aspiración 13 está realizado para que presente a la altura de la boca de aspiración 26 un diámetro superior o igual al diámetro interno D_a de esta última. Podrá señalarse, además, que, según el ejemplo ilustrado, la pared externa 33 del conducto de aspiración 13 converge hacia la boca de aspiración 26.

20 Para limitar la propagación de los ruidos y vibraciones del motor 16 en funcionamiento, el secador de pelo 1 comprende un cárter tubular 40 en el interior del que está confinado el motor 16. El cárter tubular 40 presenta una forma cilíndrica de revolución de eje Δ . El cárter tubular 40 está centrado en el interior del conducto de soplado 14 mediante un cinturón coaxial 41 en apoyo contra la pared interna del conducto de soplado 14. El cinturón 41 y el cárter tubular 40 están unidos el uno al otro mediante unas aletas radiales 42 que habilitan un espacio de paso para el aire entre el 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 de remolino.

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

30 Según el ejemplo ilustrado y como lo muestra más particularmente la figura 2, la superficie externa del motor 16 está recubierta o rodeada, además, por un espesor 46 de material alveolar. La envoltura del motor, formada mediante los discos 45 y el espesor 46, comprende, preferentemente, unas aberturas y/o canales de ventilación 47 para que permitan una evacuación del calor del motor 16 y, de esta manera, asegurarle una duración de vida satisfactoria.

35 Con el fin de limitar la propagación de las vibraciones del motor 16 al resto del cuerpo tubular 2, el motor 16 se mantiene en el cárter 40 mediante al menos uno y, según el ejemplo ilustrado, dos lechos de suspensión 50, visibles mejor en la figura 6, que aseguran un desacoplamiento mecánico entre el motor 16 y el cárter 40. Cada lecho de suspensión 50 comprende, como se desprende esto de la figura 7, una abrazadera anular interna 51 adaptada de manera ajustada alrededor del motor 16. Cada lecho 50 comprende, además, un abrazadera anular externa 52 de apoyo sobre 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, si bien está constituido por una pieza incorporada en este último. La abrazadera anular interna 51 está unida a la abrazadera externa 52 al menos mediante dos y, según el ejemplo ilustrado, tres brazos 53 que presentan una forma general en S. Cada brazo posee un alma elástica 54 que es paralela a las abrazaderas 51 y 52 y que asegura la amortiguación de las vibraciones durante el funcionamiento del motor 16.

45 Alternativamente, como se ilustra en las figuras 6', 6'' y 6''', para atenuar la transmisión de las vibraciones del motor en funcionamiento, la fijación del motor sobre el soporte estátor del secador de pelo puede hacerse en los dos extremos del motor mediante dos anillos-cojinetes 71, 72 de espuma dispuestos por cada lado del motor de los que el eje es coincidente con el del motor 16 y mediante una lengüeta 70 ligeramente deformada y que toma apoyo sobre el rotor 11 para mantener el motor 16 en su lugar y asegurar vibración.

50 El secador de pelo 1 comprende, además, aguas abajo del grupo motoventilador 10 unos medios 55 de calentamiento eléctrico del aire soplado. Los medios de calentamiento 55 pueden estar realizados de cualquier modo apropiado y, por ejemplo, en forma de una resistencia eléctrica calentadora mantenida mediante unas aletas radiales realizadas con materiales aislantes, como, por ejemplo, unas hojas de mica.

55 Con el fin de contribuir a la amortiguación del ruido de funcionamiento del secador de pelo 1, ciertas partes al menos de la superficie externa del cuerpo podrán estar realizadas, igualmente, con material alveolar, como una espuma de poliuretano a base de poliéster.

El secador de pelo 1, según la invención, constituido de esta manera funciona, con prestación de calentamiento y de caudal de aire equivalente, emitiendo menos ruido que los secadores de pelo según la anterior.

Con el fin de beneficiarse de una base de comparación objetiva que dé cuenta de las prestaciones sonoras de un secador de pelo, tanto en lo que se refiere a la persona que sujeta el secador de pelo, como la persona cuyo pelo se seca o también en lo que se refiere al usuario que se seca solo el pelo, la invención propone un procedimiento de medida que permite cuantificar objetivamente la presión acústica que experimenta el entorno.

5 Con el fin de cuantificar el ruido que recibe la persona cuyo pelo se seca por medio del secador de pelo, se propone implementar una cabeza humana ficticia T, como se ilustra en la figura 8. La cabeza ficticia T está equipada con dos micrófonos 60 el 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 medida y de procesamiento, no representada, que permite medir la presión acústica a la altura de cada uno de los micrófonos y efectuar diferentes cálculos sobre los valores medidos.

10 Para realizar una primera medida dB1, el secador de pelo 1 en funcionamiento se coloca en una primera posición P1 por un lado trasero, por ejemplo derecho, de la cabeza T con el eje longitudinal Δ contenido en el plano horizontal H que pasa por los micros 60 y que forma con un plano sagital S, de simetría de la cabeza T, un ángulo α comprendido entre 30° y 50° y, por ejemplo, igual a 45°.

15 Para realizar una segunda medida dB2, el secador de pelo 1 en funcionamiento se levanta 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 Δ está situado en un plano inclinado P que forma un ángulo β con el plano horizontal H que corta a la altura de la recta que pasa por los micros 60. El ángulo β posee un valor comprendido entre 30° y 50° y, por ejemplo, igual a 45°. En la segunda posición P2, el eje longitudinal Δ forma el mismo ángulo α que en la posición P1 con el plano sagital S.

20 Igualmente, se realiza una tercera medida dB3 en una tercera posición P3 simétrica a la primera posición P1 con respecto al plano sagital S. Finalmente, se realiza una cuarta medida dB4 en una cuarta posición P4 simétrica a la segunda posición P2 con respecto al plano sagital S. Puede señalarse que en las posiciones P1 y P2, el eje longitudinal Δ está comprendido en un mismo plano vertical V, mientras que en las posiciones P3 y P4 el eje longitudinal Δ está comprendido en un mismo plano vertical V' simétrico al plano vertical V con respecto al plano sagital S.

25 Debe destacarse que en cada una de las posiciones de medida P1 a P4, la salida 4 está colocada a una distancia D, medida a lo largo del eje Δ , de la superficie externa de la cabeza T comprendida entre 5 cm y 20 cm y, por ejemplo, igual a 10 cm

30 Cada valor dB1 a dB4 corresponde a la suma de las medidas de presión acústica de los dos micros 60 para cada posición correspondiente.

Con el fin de dar una nota sintética, puede realizarse una media MdB de las medidas dB1 a dB2 o de las medidas dB1 a dB4.

35 De esta manera, en el caso de un secador de pelo según la invención que presenta un caudal de aproximadamente 68 m³/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 según la técnica anterior que presenta el mismo caudal y la misma potencia de calentamiento, la media MdB tiene un valor de aproximadamente 75dB.

40 La evaluación del ruido generado por el secador de pelo en funcionamiento puede completarse midiendo la presión acústica dB5 en un punto situado sobre el eje longitudinal Δ 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 medida dB5 da cuenta del ruido que experimenta un usuario del secador de pelo 1 que seca el pelo de otra persona.

45 Según el ejemplo descrito anteriormente e ilustrado en las figuras, los elementos constitutivos del cuerpo tubular, como, por ejemplo, la envoltura exterior del cuerpo, el cárter 40, el núcleo 30 son elementos independientes. No obstante, estos diferentes elementos podrían formar parte integrante de las dos carcasas que constituyen la envoltura. Asimismo, según el ejemplo ilustrado, el canal de soplado se estrecha a la altura de la salida 4. Por supuesto, una configuración de este tipo no es necesaria para la realización de un secador de pelo según la invención y el canal de soplado 14 podría presentar una sección constante sobre toda su longitud.

Por supuesto, pueden aportarse otras diversas modificaciones al secador de pelo según la invención en el marco de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de evaluación del ruido que emite un secador de pelo con eje longitudinal Δ con una salida hacia la parte delantera, procedimiento que comprende las siguientes etapas:

- 5
- implementación de una cabeza humana ficticia (T) con dos micrófonos (60), uno colocado a la altura de la oreja izquierda y el otro a la altura de la oreja derecha de la cabeza ficticia por cada lado del plano sagital S, de simetría de la cabeza,
- 10
- colocación del secador de pelo en funcionamiento por un lado trasero de la cabeza con la salida orientada hacia la cabeza (T) y situada a una distancia (D) de la cabeza comprendida entre 5 cm y 20 cm, estando comprendido el eje longitudinal (Δ) del secador de pelo en un plano vertical (V) que forma un ángulo α comprendido entre 30° y 50° con el plano sagital S, de simetría de la cabeza T, y:
 - posicionamiento del eje longitudinal (Δ) del secador de pelo en un plano horizontal (H) que pasa por los micros, después medida de la presión acústica izquierda y derecha mediante los micrófonos y cálculo de la media dB1 de estas dos medidas,
 - posicionamiento del eje longitudinal (Δ) del secador de pelo con la salida orientada hacia abajo, en un plano inclinado (P) que forma con el plano horizontal un ángulo (β) comprendido entre 30° y 50°, después medida de la presión acústica izquierda y derecha mediante los micrófonos y cálculo de la media dB2 de estas dos medidas.
- 15

2. Procedimiento de evaluación según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende, además, las siguientes etapas:

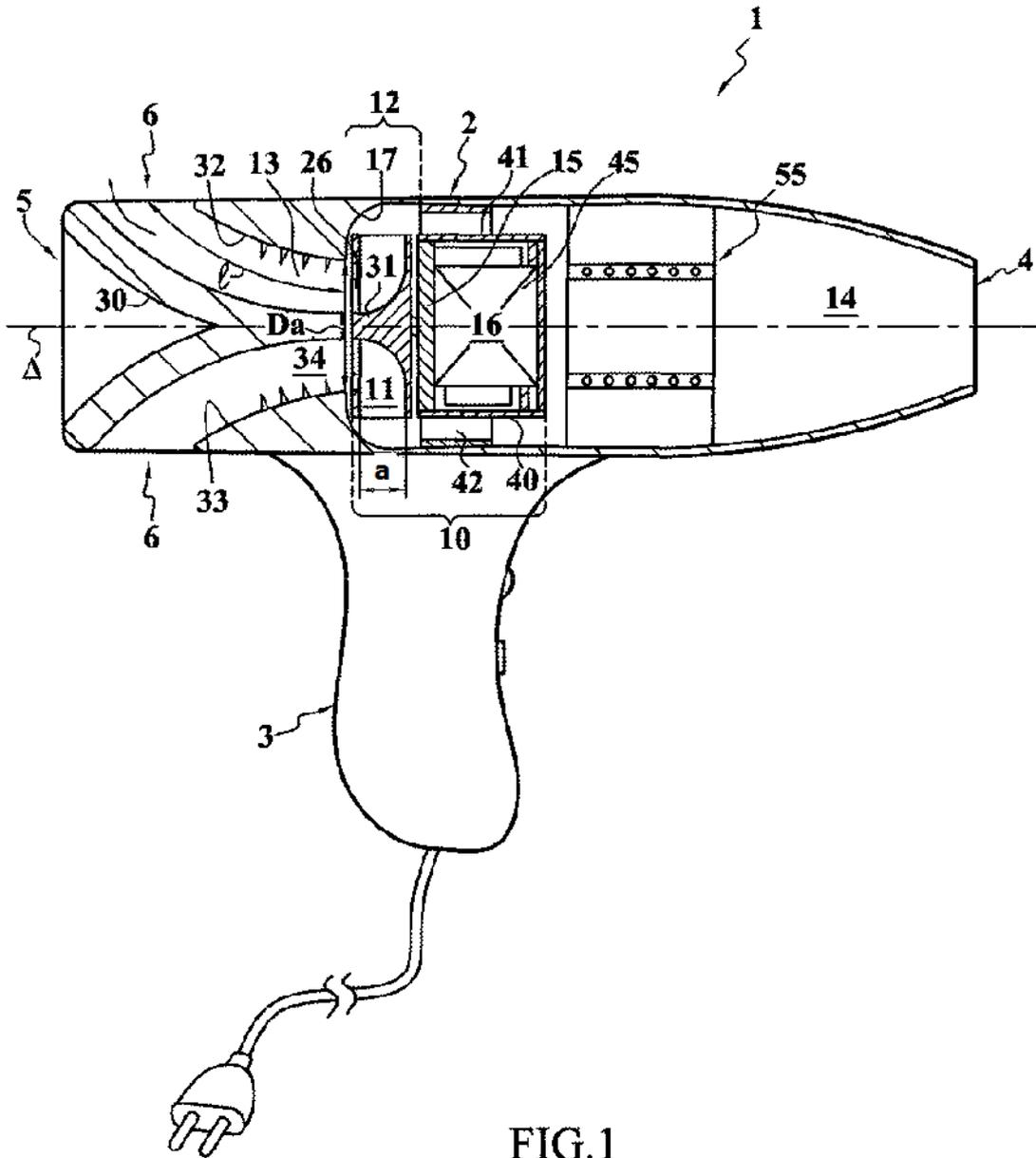
- 20
- colocación del secador de pelo en funcionamiento por el otro lado trasero de la cabeza con la salida orientada hacia la cabeza y situada a la distancia (D) de la cabeza, estando comprendido el eje longitudinal (Δ) del secador de pelo en un plano vertical (V') simétrico al plano (V) con respecto al plano sagital (S) de simetría de la cabeza T:
 - posicionamiento del eje longitudinal del secador de pelo en el plano horizontal (H), después medida de la presión acústica izquierda y derecha mediante los micrófonos (60) y cálculo de la media dB3 de estas dos medidas,
 - posicionamiento del eje longitudinal del secador de pelo con la salida orientada hacia abajo, en el plano inclinado P, después medida de la presión acústica izquierda y derecha mediante los micrófonos y cálculo de la media dB4 de estas dos medidas.
- 25

30

3. Procedimiento de evaluación según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que comprende una etapa de cálculo de la media de los valores dB1 y dB2 o de la media de dB1, dB2, dB3 y dB4.

4. Procedimiento de evaluación según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que comprende una etapa de medida de la presión acústica dB5 en un punto situado sobre el eje longitudinal (Δ) en la parte trasera del secador de pelo a una distancia (D') comprendida entre 15 cm y 30 cm.

35



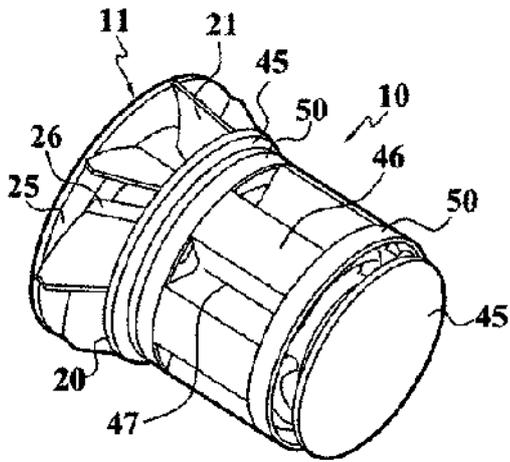


FIG. 2

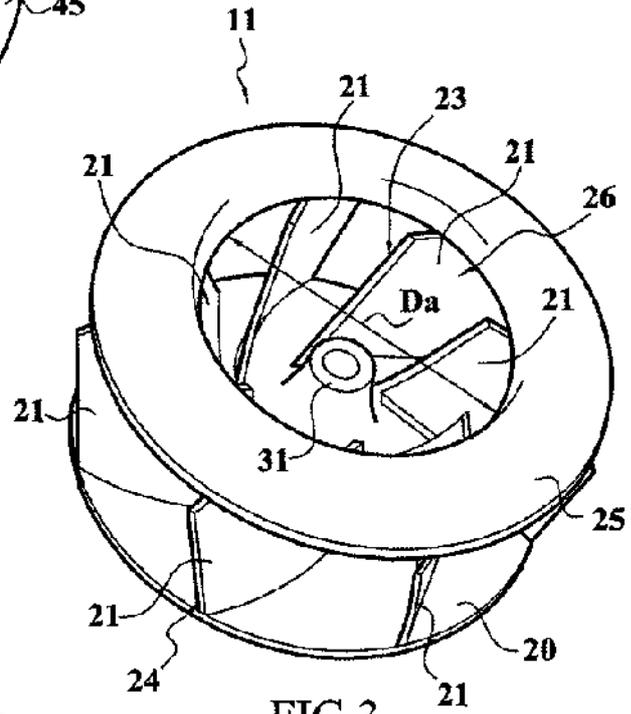


FIG. 3

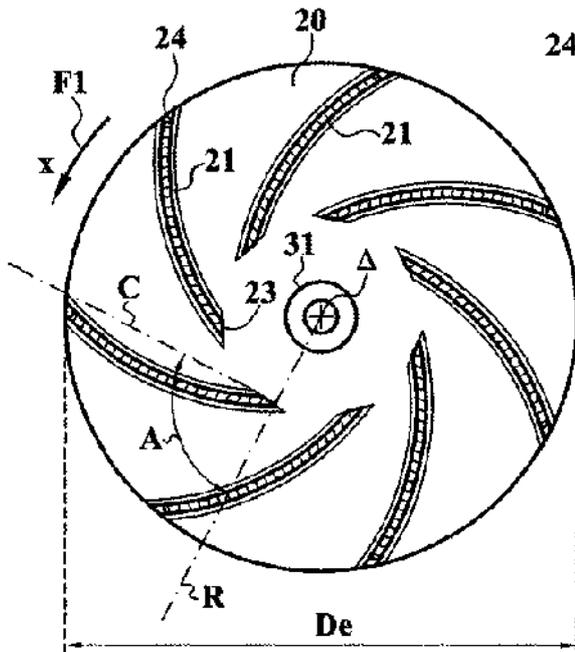


FIG. 4

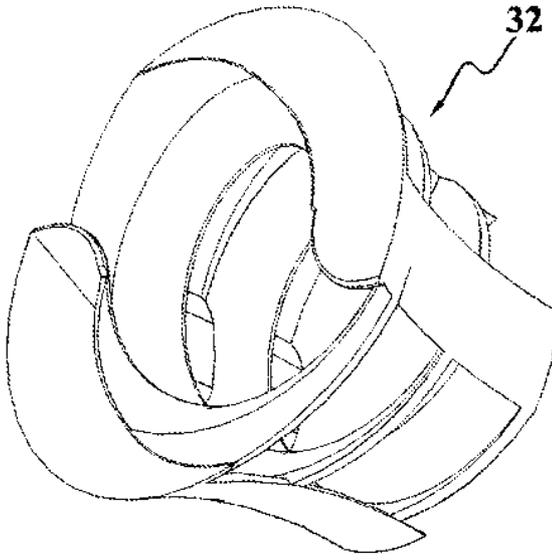


FIG. 5

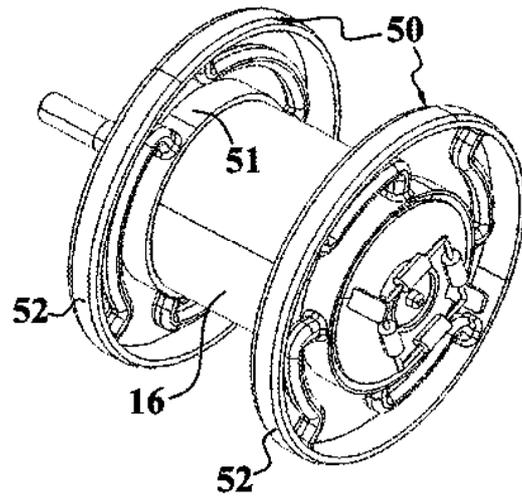


FIG. 6

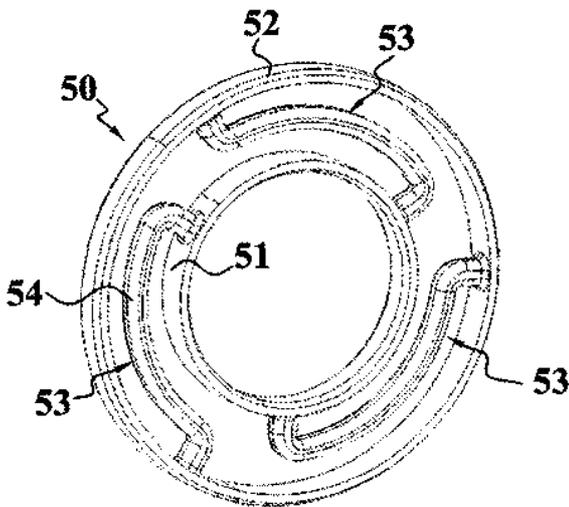


FIG. 7

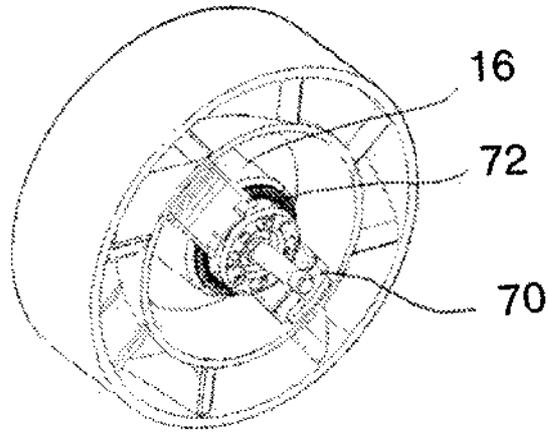


Fig 6'

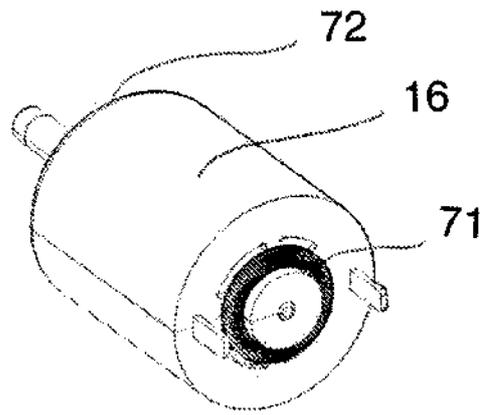


Fig 6''

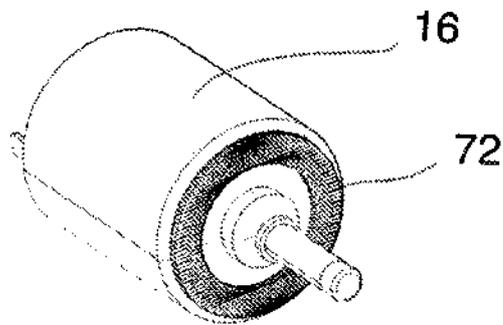


Fig 6'''

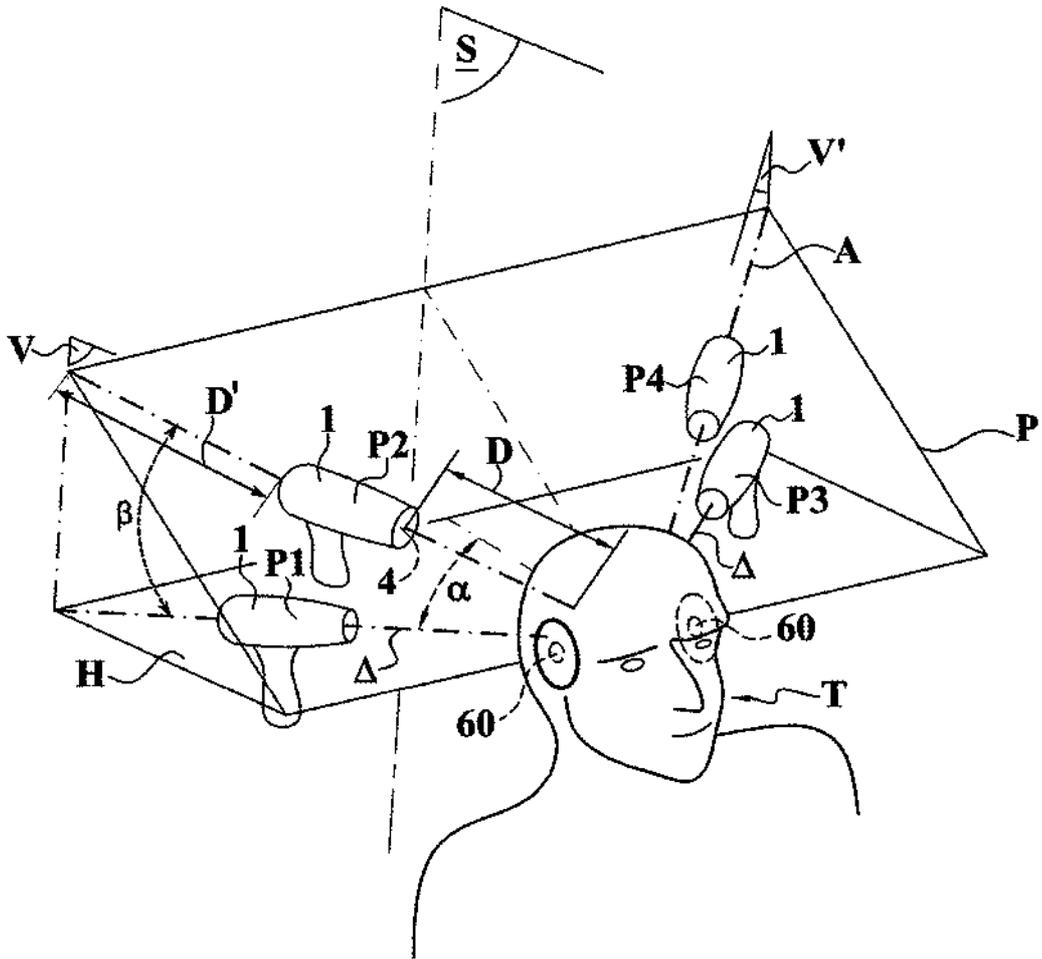


FIG.8