



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) PI 0907127-0 A2



(22) Data de Depósito: 26/01/2009
(43) Data da Publicação: 04/02/2014
(RPI 2248)

(51) Int.Cl.:
A45D 20/12

(54) Título: SILENCIOSO PARA APARELHO DE SECAGEM E SECADOR DE CABELO SILENCIOSO

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 25/01/2008 FR 08/00396

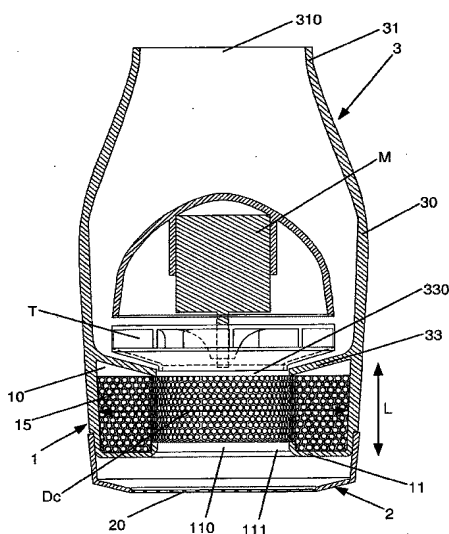
(73) Titular(es): Velecta Paramount S.A.

(72) Inventor(es): Christophe Gaillard, Michel Guillosson, Roland Quessard

(74) Procurador(es): Dannemann Siemsen Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT FR2009000081 de 26/01/2009

(87) Publicação Internacional: WO 2009/112690de 17/09/2009



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SILENCIOSO PARA APARELHO DE SECAGEM E SECADOR DE CABELO SILENCIOSO**".

5 A presente invenção refere-se ao domínio dos aparelhos de secagem, e, em particular, dos secadores de cabelo. A presente invenção refere-se mais particularmente a um silencioso para um aparelho de secagem, tal como um secador de cabelo, assim como um secador de cabelo silencioso.

10 Os secadores, em particular os secadores de cabelo, são geralmente equipados com um ventilador ou uma turbina, exercendo uma função de sopro. Frequentemente, a turbina é de tipo centrífuga, de forma a produzir um fluxo de ar canalizado por paredes de um cárter do secador, até um bocal que concentra o fluxo de ar para obter uma pressão eficaz para a secagem. A função de secagem é geralmente melhorada pela presença de
15 uma resistência a jusante do ventilador ou da turbina, de maneira a aquecer o ar expulso. A entrada de ar no nível da turbina é geralmente provida de uma grade destinada a evitar o acesso às partes giratórias da turbina e a proteger o aparelho do engorduramento. Essa grade comporta uma primeira parte fixada sobre o pavilhão de admissão de ar da turbina centrífuga e
20 constituída por nervuras espaçadas de tal modo que impedem pelo menos a penetração de um dedo de criança e uma segunda parte constituída por um filtro realizado por uma grade e/ou por uma espuma com alvéolos abertos e cuja trama é dimensionada de tal forma que possa peneirar as poeiras e os cabelo. Frequentemente, esse filtro é tornado destacável por diversas solu-
25 ções, tais como a inserção em um a tampa que permite sua desmontagem e sua remontagem rápida para facilitar sua limpeza.

Um problema no domínio dos aparelhos de secagem refere-se ao nível sonoro frequentemente elevado do motor e do ventilador ou da turbina. Com efeito, as rotações do motor e do ventilador ou da turbina são fontes de ruído. O ruído gerado por esses aparelhos é função da potência do
30 motor e da velocidade de rotação da turbina. Esse ruído é particularmente incômodo para o usuário, notadamente no caso dos secadores de cabelo

que são utilizados nas proximidades das orelhas dos usuários.

São conhecidas na técnica anterior soluções para otimizar o rendimento da turbina centrífuga e atenuar seu nível sonoro. Determinadas soluções consistem em diminuir as turbulências do ar geradas nas proximidades de suas pás irradiando a borda de admissão do ar a montante e a jusante da grade e do filtro de poeiras. Certas soluções da técnica anterior consistem em dotar os secadores de cabelo de telas destinadas a diminuir a propagação das ondas acústicas que irradiam perpendicularmente à admissão de ar. Certas telas são fabricadas em material isolante e outras se apresentam sob a forma de um cárter perfurado de aspiração lateral, ou de uma tampa que envolve o corpo do aparelho na vertical da turbina, de tal modo que essa admissão de ar se faça de forma anular entre esse corpo e essa tampa. Essas soluções apresentam o inconveniente de não serem satisfatórias. Com efeito, para ocultar o efeito sonoro das turbulências geradas na borda de ataque das pás da turbina, a seção de vazão da admissão de ar deve ser diminuída ao máximo e isto em detrimento do rendimento aeráulico da turbina. O alcance do objetivo visado em vazão só é então realizável pelo aumento da velocidade do motor, o que induz uma diminuição da duração de vida do aparelho. Por outro lado, a atenuação sonora ganha é, então, em parte perdida pelo aumento do ruído gerado pelo motor. Por outro lado, as aberturas de aspiração laterais não permitem uma diminuição satisfatória do ruído.

Um outro problema no domínio dos aparelhos de secagem refere-se ao fato de a atenuação do ruído não poder ser geralmente acrescentada sobre os dispositivos já distribuídos.

Nesse contexto, é interessante propor um secador de cabelo silenciosos e um silencioso para aparelho de secagem, tal como um secador de cabelo em particular, permitindo reduzir o ruído emitido pelo aparelho.

Uma finalidade da presente invenção é de prevenir certos inconvenientes da técnica anterior, propondo um secador de cabelo que gera pouco ruído.

Essa finalidade é atingida por um secador de cabelo silencioso,

comportando pelo menos um cárter que compreende uma extremidade de entrada, uma extremidade de saída e pelo menos um motor que aciona em rotação pelo menos uma turbina aspirante do ar por pelo menos um orifício de admissão a montante da turbina e que o expulsa por pelo menos um orifício de saída a jusante, gerando frequências sonoras determinadas, o secador de cabelo comportando um silencioso que compreende pelo menos uma câmara montada de forma sensivelmente estanque a montante do orifício de admissão e comportando um orifício de entrada para aspiração de ar a montante da câmara, caracterizado pelo fato de o comprimento e o diâmetro da câmara serem dimensionadas em função dessas frequências sonoras determinadas, o diâmetro da câmara sendo superior ao diâmetro do orifício de admissão e ao diâmetro do orifício de entrada, de um valor determinado em funções dessas frequências sonoras determinadas.

De acordo com uma outra particularidade, o silencioso é realizado em uma única peça com o cárter, no nível da extremidade de entrada.

De acordo com uma outra particularidade, o silencioso é fixado de forma destacável sobre o cárter, no nível da extremidade de entrada.

De acordo com outra particularidade, o secador de cabelo comporta uma tampa fixada, de forma destacável sobre o cárter, no nível da extremidade de entrada, por meios de fixação destacável da tampa, o silencioso comportando, por um lado, meios de fixação destacável sobre o cárter idênticos aos meios de fixação destacável da tampa, e, por outro lado, nas proximidades do orifício de entrada, meios de fixação dos meios de ancoragem da tampa, de tal modo que o silencioso possa ser interposto entre o cárter e a tampa.

De acordo com uma outra particularidade, o secador de cabelo comporta uma turbina silenciosa, comportando um orifício de admissão de diâmetro reduz, de forma a diminuir o ruído gerado pela turbina e comportando pás, das quais a extremidade periférica é curvada em direção do sentido de rotação da turbina, de forma a melhorar a pressão gerada pela turbina, pelo menos para compensar a perda de vazão resultante da diminuição do diâmetro de admissão da turbina.

De acordo com uma outra particularidade, o secador de cabelo comporta uma gota aerodinâmica disposta a montante da admissão da turbina para minimizar as perturbações de ar na entrada da turbina e reduzir o nível sonoro do secador de cabelo.

5 De acordo com uma outra particularidade, a câmara do silencioso comporta pelo menos um filtro de seção anular que enche sensivelmente o volume compreendido entre o diâmetro da câmara e o diâmetro de admissão ou o diâmetro de entrada e comportando pelo menos um material poroso, o volume e o índice de porosidade do filtro sendo acordados em função
10 dessas frequências sonoras determinadas.

De acordo com uma outra particularidade, a câmara do silencioso comporta vários filtros de densidade crescente em direção do orifício de admissão da turbina, de seção anular que enche sensivelmente o volume compreendido entre o diâmetro da câmara e o diâmetro de admissão ou o
15 diâmetro de entrada e comportando pelo menos um material poroso, o volume e os índices de porosidade dos filtros sendo acordados em função dessas frequências sonoras determinadas.

De acordo com uma outra particularidade, o material poroso presente no(s) filtro(s) é um material com alvéolos abertos.

20 De acordo com uma outra particularidade, a câmara do silencioso é de seção cilíndrica, troncônica ou poligonal.

De acordo com uma outra particularidade, o silencioso comporta meios de fixação sobre o cárter do secador de cabelo, no nível da extremidade de entrada.

25 De acordo com uma outra particularidade, o silencioso é equipado com uma tampa a montante do orifício de entrada da câmara, a tampa comportado meios de fixação sobre o silencioso, nas proximidades do orifício de entrada.

30 De acordo com uma outra particularidade, a tampa é munida de pelo menos um filtro.

Outras particularidades e vantagens da presente invenção aparecerão mais claramente com a leitura da descrição a seguir, feita com refe-

rência aos desenhos anexados, nos quais:

- a figura 1 representa uma vista em corte de um aparelho de secagem silencioso, segundo diversos modos de realização da invenção;

5 - a figura 2 representa uma vista em corte de um aparelho de secagem munido de um silencioso, de acordo com diversos modos de realização da invenção;

- a figura 3 representa uma vista em corte de um aparelho de secagem silencioso, de acordo com diversos modos de realização da invenção;

10 - a figura 4 representa uma vista em perspectiva de um filtro em material poroso que equipa os dispositivos segundo diversos modos de realização da invenção;

- as figuras 5A e 5B representam vistas frontais, em transparência, respectivamente de uma turbina conhecida da técnica anterior e de uma turbina melhorada de acordo com certos modos de realização da invenção;

15 - as figuras 6A e 6B representam vistas em perspectiva, de uma turbina melhorada, de acordo com certos modos de realização da invenção, respectivamente ligada e em vista explodida;

20 - a figura 7 representa uma vista em corte de um aparelho de secagem munido de um silencioso, segundo diversos modos de realização da invenção.

A presente invenção refere-se a um silencioso 1 para aparelhos de secagem, em particular para secador de cabelo 3, e um secador de cabelo silencioso. Pelo termo aparelhos de secagem, ou mesmo o termo secador de cabelo, entende-se, no caso, qualquer tipo de aparelho destinado à secagem, quer se trate de cabelo ou não. Com efeito, a invenção é adaptada aos dispositivos e aparelhos que expulsam o ar, aquecido ou não, por exemplo, para a secagem de diversas matérias tais como, por exemplo, os cabelos. Assim, a utilização que pode ser feita da invenção não é limitada à secagem dos cabelos. A invenção só será, portanto, limitada a uma utilização com um aparelho que compreende meios descrito no caso ou a qualquer adaptação ao alcance do técnico. A invenção é adaptada a qualquer aparelho que

comporte pelo menos um cárter 30 que compreende uma extremidade de entrada 33, uma extremidade de saída 31 e pelo menos um motor (M) que aciona em rotação pelo menos uma turbina T que aspira o ar por pelo menos um orifício 330 de admissão no nível da extremidade de entrada 33 a montante da turbina T e o expulsa a jusante por pelo menos um orifício 310 de saída no nível da extremidade de saída 31. Esse tipo de aparelho arrasta um fluxo F de ar através do cárter 30, conforme particularmente visível na figura 2. Esse fluxo F de ar aspirado passa pelos orifícios de entrada 110 e de admissão 330, através do silencioso 1 que reduz aí o ruído conforme explicado a seguir, depois passa pela turbina centrífuga que o expulsa na periferia, entre o cárter 30 do aparelho e o cárter motor (CM). O fluxo de ar poderá naturalmente ser aquecido por um dispositivo de aquecimento a jusante da turbina, antes de sua saída pelo orifício 310 de saída. Conforme é conhecido da técnica anterior, o orifício 330 de admissão poderá ser munido de uma grade 332 (figura 7), impedido a inserção de um dedo infantil no nível da turbina. Essa grade poderá naturalmente ter formas diversas e o exemplo da grade 332 descrito depois da figura 7 é apenas ilustrativo e de modo nenhum limitativo. Da mesma forma, conforme conhecido pela técnica anterior, o orifício 310 de saída no nível da extremidade de saída 31 poderá ser revestido de um bocal que concentra o fluxo de ar, para aumentar a pressão na saída do aparelho. Nos exemplos de realização representados nas figuras, trata-se de uma turbina centrífuga que cria um fluxo F de ar gerado em torno da turbina e do motor e canalizado pelas paredes internas do cárter 30, mas a invenção não está limitada a esse tipo de disposição. Por outro lado, a turbina T representada nas figuras e particularmente visível nas figuras 5B, 6A e 6B é um exemplo de realização particularmente vantajoso da invenção, mas de outros tipos de turbinas poderão ser utilizados, embora o tipo de turbina descrito depois com referência às figuras 5B, 6A e 6B seja particularmente adaptado à finalidade principal da invenção que é a redução de ruído. Enfim, o orifício 330 de admissão poderá, segundo diversos modos de realização, ser aberto em uma parede reta no nível da extremidade 33 de entrada ou em uma parede troncônica, conforme representado nas figuras. Ano-

tar-se-á no caso que o orifício 330 de admissão é definido em relação à parede 33 da extremidade de entrada, mas, de maneira geral, a admissão refere-se à entrada de ar na turbina. Assim, conforme detalhado depois, quando se trata de uma turbina T centrífuga que comporta uma placa T1 no nível de admissão de ar na turbina, conforme particularmente visível nas figuras 5B, 6A e 6B, o orifício de admissão que importa para a aspiração de ar e para o ruído gerado é, na realidade, o orifício de entrada da placa T1 da turbina T, que esta seja protegida ou não por uma parede 33 da extremidade de entrada. Assim, quando se fala, no caso, do diâmetro D_a de admissão do orifício de admissão, o técnico compreenderá que, em função dos diversos modos de realização detalhados a seguir, se pode tratar do diâmetro do orifício de entrada da placa T1 ou do diâmetro do orifício 330 de admissão no nível da parede 33 diante da turbina. Anotar-se-á também que, quando a turbina T comporta uma placa T1, conforme representado, de forma ilustrativa, nas figuras, e que a turbina é protegida por uma parede 33 da extremidade de entrada, a placa T1 e a parede 33 são geralmente dispostas para que o espaço que as separa seja suficientemente pequeno para evitar os fenômenos de refluxo do ar que sai da turbina em direção à extremidade de entrada 33. Além disso, nesses modos de realização na qual a turbina T é protegida por uma parede e comporta uma placa T1, o diâmetro do orifício da parede e o diâmetro da entrada da placa são sensivelmente idênticos, as considerações de diâmetros sendo, conforme explicado anteriormente, em geral focalizadas sobre a entrada de ar no nível da turbina T. Assim, será possível considerar no caso que o diâmetro D_a do orifício 330 de admissão corresponde ao diâmetro de entrada da placa T1 da turbina T e os dois termos são no caso utilizados alternadamente para designar o diâmetro da admissão de ar na maior parte dos modos de realização descritos.

A presente invenção refere-se a um silencioso 1 que atenua os ruídos gerados pelo motor e pela turbina ou o ventilador, assim como um secador de cabelo 3 que comporta pelo menos um silencioso 1. O silencioso 1 comporta pelo menos uma câmara 10 montada de forma sensivelmente estanque a montante do orifício 330 de admissão e comportando um orifício

110 de entrada para a aspiração de ar a montante da câmara 10. Por exemplo, esse orifício 110 de entrada poderá ser aberto em uma parede 11, fechando parcialmente o silencioso. Em certos modos de realização, essa parede 11 comporta um pavilhão 11, cuja borda 111 alargada facilita o deslizamento do ar para o interior da câmara 10, minimizando assim as perturbações. Essa câmara 10 poderá, segundo diversas variantes de realização, ser de seção cilíndrica, troncônica ou poligonal ou de qualquer forma escolhida pelos fabricantes, embora as formas cilíndricas ou troncônicas sejam mais aerodinâmicas e, portanto, mais adaptadas à utilização que dela é feita. Da mesma forma, o secador de cabelo 3, o silencioso 1, ou todos os compartimentos que os compõem podem ter naturalmente diversas formas, embora as formas cilíndricas ou troncônicas sejam preferidas. Na presente descrição, entende-se, além disso, pelo termo "diâmetro" de uma estrutura a distância (máxima, mínima ou média) que separa dois pontos situados em oposição um ao outro sobre a estrutura em questão. Em geral, na presente descrição, a noção de diâmetro é utilizada para definir tamanho de seções de escoamento do ar através de um orifício ou entre duas estruturas. Seção de escoamento pode naturalmente ter qualquer forma de contorno, já que esse contorno depende das estruturas entre as quais o escoamento ocorre ou do orifício através do qual o escoamento ocorre. A noção de diâmetro estando facilmente compreendida no caso de estruturas sensivelmente circulares, entender-se-á na utilização desse termo a qualquer forma que poderia tomar os elementos da invenção, tais como, por exemplo, o próprio secador de cabelo 3, a câmara 10 ou o filtro 15 descritos no caso. Em certos modos de realização, o silencioso 1 é realizado em uma única peça com o cárter 30, no nível da extremidade de entrada 33, como particularmente visível nas figuras 1 e 3. Em outros modos de realização, o silencioso 1 comporta meios 35 de fixação sobre o cárter 30 do aparelho 3 de secagem, no nível da extremidade de entrada 33, como particularmente visível na figura 2. Em certas variantes de realização, o silencioso é equipado com uma tampa 2 a montante do orifício 110 de entrada da câmara 10. Como particularmente visível na figura 2, a tampa 2 comporta meios 25 de fixação sobre o silencioso 1, nas proxi-

midades do orifício 110 de entrada. Essa tampa 2 é munida de pelo menos sobre um filtro 20. De forma conhecida em si, esse filtro poderá comportar uma grade e/ou um material com alvéolos abertos, permitindo a passagem do ar, filtrando as partículas. Em certas variantes de realização, a tampa 2

5 poderá ser fabricada em uma única peça com o silencioso 1, notadamente no caso em que o silencioso 1 é montado destacável sobre o cárter 30 do secador 3. Em certos modos de realização particularmente vantajosos, o silencioso 1 é destinado a complementar secadores de cabelo existentes. Nesses modos de realização, o silencioso 1 comporta, por um lado, meios

10 35 de fixação destacável sobre o cárter 30, idênticos a meios 25 de fixação destacável da tampa 2 sobre o cárter 30 do aparelho 3 de secagem, no nível da extremidade de entrada 33 e, por outro, nas proximidades do orifício 110 de entrada, meios de ancoragem dos meios 25 de fixação da tampa 2, de tal modo que o silencioso possa ser interposto entre o cárter 30 e a tampa 2.

15 Assim, o silencioso 1 poderá ser vendido separadamente do secador de cabelo 3, e mesmo ser distribuído em complemento de secador completo 3 já distribuídos no mercado. Por exemplo, existem secadores 3 equipados com tampa 2 amovíveis parafusados ou encaixados (por um sistema de tipo baioneta) sobre a extremidade de entrada 33 do secador. O silencioso poderá

20 então comportar uma filetagem destinada a receber essa tampa 2, uma vez desaparafusada do secador 2 e uma regulagem, deforma a ser parafusada no lugar da tampa 2. Em um outro exemplo, mais prático de utilização, o silencioso poderá comportar ranhuras e pinos para cooperar, respectivamente, com pinos do secador de cabelo e ranhuras da tampa. Assim, o usuário, por

25 uma simples manipulação habitual (quando da limpeza, por exemplo), poderá melhorar seu secador de cabelo, acrescentando-lhe um silencioso 1, de acordo com a invenção. A invenção poderá, portanto, prever diversas formas e dimensões do silencioso 1, para que seja adaptável sobre diversos tipos de secadores de cabelo 3.

30 Assim, a invenção refere-se também a um secador de cabelo 3 munido de um silencioso, de acordo com a invenção. Em certos modos de realização, o silencioso 1 é realizado em uma só peça com o cárter 30, no

nível da extremidade de entrada 33. Em outros modos de realização, o silencioso 1 é fixado de forma destacável sobre o cárter 30, no nível da extremidade de entrada 33. Em certos modos de realização, o silencioso é destinado a ser destacável. Nesse caso, o secador de cabelo comporta uma
5 tampa 2 fixada de forma destacável sobre o cárter 30, no nível da extremidade de entrada 33, por meios 25 de fixação destacável da tampa 2, o silencioso 1 comportando, por um lado, meios 35 de fixação destacável sobre o cárter 30 idênticos aos meios 25 de fixação destacável da tampa 2 e, por outro lado, nas proximidades do orifício 110 de entrada, meios de ancoragem dos meios 25 de fixação da tampa 2, de tal modo que o silencioso possa ser interposto entre o cárter 30 e a tampa 2.
10

De forma mais específica, a câmara 10 do silencioso possui um diâmetro D_c superior ao diâmetro D_a do orifício 330 de admissão (ou, por equivalência, da entrada da placa da turbina) ao diâmetro D_e do orifício 110
15 de entrada. Assim, a câmara oferece um volume aberto em torno do fluxo de ar para atenuar o ruído. Além disso, segundo um modo de realização da inclinação, o diâmetro D_e do orifício 110 de entrada é inferior ao diâmetro D_a do orifício 330 de admissão, conforme particularmente visível nas figuras 2 e 3, de forma a estabilizar a passagem de ar e minimizar as turbulências no
20 silencioso 1 e no secador de cabelo 3. Todavia, em certos modos de realização, esses dois diâmetros D_a , D_e serão idênticos como, por exemplo, representado na figura 1 e em outros modos de realização, a configuração inversa poderá ser considerada, embora a configuração representada nas figuras 2 e 3 seja mais vantajosa, pois ela minimiza as turbulências e permite, portanto, reduzir o ruído. Além disso, a invenção prevê uma turbina melhorada detalhada a seguir com referência às figuras 5B, 6A e 6B cujo diâmetro de entrada D_a é diminuído para minimizar o ruído. Esses modos de realização da
25 turbina detalhados mais adiante poderão, notadamente e por esse exemplo, ser utilizados nos modos de realização nos quais o diâmetro D_a de admissão na turbina é sensivelmente idêntico ao diâmetro D_e de entrada no silencioso. Por outro lado, o comprimento L e o diâmetro D_c da câmara 10 são dimensionados em função das frequências sonoras a atenuar pelo silencioso
30

1 ou de forma a definir um volume acordado em função das frequências sonoras a atenuar pelo silencioso 1. Com efeito, a câmara 10 do silencioso 1, segundo a invenção, comporta um volume que envolve a passagem aberta ao fluxo de ar através do silencioso que permite atenuar o ruído. O diâmetro

5 Dc da câmara 10 é superior ao diâmetro Da do orifício 330 de admissão e ao diâmetro De do orifício 110 de entrada, de um valor determinado em funções dessas frequências sonoras determinadas. O fluxo F de ar atravessa a câmara em seu centro, sensivelmente no interior de um cilindro definido pelo menor diâmetro dentre os diâmetros (Da, De) do orifício 330 de admissão e

10 do orifício 110 de entrada, mas o fluxo F de ar ganha também o resto da câmara, notadamente um volume anular, definido entre o diâmetro Dc da câmara 10 e pelo menos um diâmetro dentre os diâmetros (Da, De) do orifício 330 de admissão e do orifício 110 de entrada. O volume da câmara e, em particular, esse volume anular constituem um filtro sonoro que atenua o ruído

15 do do aparelho. Em função das frequências sonoras a atenuar no aparelho sobre o qual o silencioso é destinado a ser instalado, o volume da câmara deverá ter dimensões particulares que serão obtidas por diversas combinações do diâmetro Dc da câmara e seu comprimento L. Em particular, o secador de cabelo gera um fluxo de ar F pela rotação da turbina. Essa rotação

20 e esse fluxo geram um ruído que é incômodo para o usuário. É possível medir e quantificar esse ruído para determinar as frequências sonoras que o compõem. Um estudo detalhado do espectro das frequências sonoras emitidas por secadores de cabelo em funcionamento permite determinar que as frequências sonoras emitidas dependem, majoritariamente, da velocidade de

25 rotação e do número de pás da turbina. Por exemplo, uma turbina centrífuga que comporta 9 pás e que tem uma velocidade de rotação compreendida entre 12000 e 20000 rpm, gera frequências sonoras compreendidas entre $9 \times 12000/60 = 1800$ Hz e $20000 \times 9/60 = 3000$ Hz. Em geral, o espectro das frequências emitidas pelos secadores de cabelo é, na realidade, mais larga

30 do que essa faixa obtida diretamente por esse cálculo no período de rotação de uma pá. Por exemplo, essa turbina gerará, na realidade, um espectro muito aferido, mas as medidas apresentadas no caso só foram realizadas

sobre um espectro de frequências compreendidas entre 250 Hz e 16000 Hz. Além disso, caso considerem somente as frequências mais audíveis (por exemplo, aquelas superiores a 55 decibéis audíveis, dBA), o espectro é reduzido à frequências compreendidas entre 400 Hz e 8000 Hz, as frequências
5 fora dessa faixa sendo muito menos audíveis (sobretudo aquelas superiores a 6300 Hz).

Uma medida feita com um micro situado a 1 metro de um secador de cabelo que comporta uma turbina centrífuga que tem um diâmetro de entrada (de admissão) da ordem de 35 mm, um diâmetro de saída da ordem
10 de 64 mm, comportando 9 pás e girando a 13500 rotações por minuto (rpm) gera uma pressão compreendida entre 500 e 1500 Pa e uma vazão de ar compreendida entre 0,00833 m³/s e 0,0277 m³/s (quando é munido do bocal em sua extremidade para concentrar o fluxo de ar) e um ruído cujo espectro de frequências está compreendido (para as frequências de intensidade acústica superior a 55dBA) entre 400 Hz e 80000 Hz, com frequências de intensidade acústica as mais fortes situadas entre 1600 Hz e 2500 Hz.
15

A invenção propõe colocar, a montante da admissão, um silencioso que comporta uma câmara dimensional, em comprimento e em diâmetro, para atenuar as frequências sonoras emitidas pelo secador de cabelo. O silencioso utilizado, quando dessas medidas, possui um diâmetro de entrada de 0,029 m, isto é, inferior ao diâmetro de admissão (0,035 m), de maneira a tranquilizar o fluxo. O fluxo, assim menos perturbado, já gera menor ruído, mas aparece que, em função do dimensionamento da câmara, esta permite atenuar as frequências sonoras emitidas. O fluxo de ar passa ao centro da câmara oferecendo um volume em torno da passagem do fluxo que permite atenuar o ruído. Esse volume em torno da seção de passagem do fluxo (entre a entrada da câmara e a admissão da turbina, definidas por seus diâmetros respectivos) é particularmente vantajoso pela redução de ruído que permite mas também pelo fato de limitar ligeiramente a vazão (menos de
25 10% de perdas). Com efeito, esse silencioso limita pouco as perdas de vazão (da ordem de 6%, no caso de uma turbina clássica) e ver-se-á depois que essas perdas de vazão podem ser ainda reduzidas com a utilização de
30

uma turbina melhorada descrita a seguir (perdas, por exemplo, da ordem de 3,5 somente). Ao contrário, câmaras que comportam paredes tais como chicanas ou helicoides dão perdas de vazão que são da ordem de 15%. No exemplo do secador dado acima, as dimensões da câmara permitindo uma

5 atenuação eficaz das frequências pelo silencioso são de um comprimento compreendida entre 0,020 m de 0,060 m (unidade S.I.), de preferência entre 0,030 m e 0,050 m, e um diâmetro compreendida entre 0,040 m e 0,090 m, de preferência entre 0,050 m e 0,080 m. Diversas combinações de diâmetro e de comprimento são consideradas, mas sobressai das medidas feitas que,

10 para um comprimento determinado, existe uma faixa de diâmetros ótimos e, para um diâmetro determinado, existe uma faixa de comprimentos ótimos. Aparece, portanto, que os valores médios do volume resultante da câmara deve ser acordado sobre as frequências sonoras do secador de cabelo, acordando, ao mesmo tempo, seu comprimento e seu diâmetro. Por exemplo,

15 quando das medidas feitas com os parâmetros descritos acima, pôde ser determinado que, para um comprimento determinado, por exemplo, um comprimento ótimo de 0,034 m, caso o diâmetro (e, portanto, o volume) é muito pequeno (por exemplo, um diâmetro de 0,054 m, as frequências sonoras médias do secador de cabelo (da ordem de 500 a 8000 Hz, e, em particular,

20 aquelas entre 630 e 6300 Hz que são as mais audíveis pelo usuário) não são bem atenuadas. Para o mesmo comprimento (por exemplo, 0,034 m), quando o diâmetro (e, portanto, o volume) é muito grande (por exemplo, um diâmetro de 0,079 m) certas faixas de frequências baixas (da ordem de 500 a 1000 Hz) não são bem atenuadas, até mesmo amplificadas. Nesse exemplo, um compromisso é encontrado com um diâmetro de 0,074 m. Da mesma

25 forma, para um diâmetro determinado (por exemplo, o diâmetro de 0,074 m), se o comprimento (e, portanto, o volume) for muito pequeno (por exemplo, 0,020 m), as frequências sonoras médias do secador de cabelo não são bem atenuadas e certas frequências são mesmo amplificadas, enquanto

30 que, se o comprimento (e, portanto, o volume) for muito considerável, certas faixas de frequências baixas não são bem atenuadas, até mesmo amplificadas. Em conclusão, sobressai que a câmara deve ter um volume médio que

é corretamente acordado (compreendido entre 0,080 L e 0,220 L, com um valor ótimo em torno de 0,15 L) e resultante de um compromisso entre o comprimento (compreendido entre 0,030 e 0,040 m, de preferência 0,034 m) e o diâmetro (compreendido entre 0,070 e 0,080 m, de preferência 0,074 m). A forma e as dimensões da câmara do silencioso são, portando, determinantes na atenuação.

Nesse exemplo das medidas descritas acima, o secador de cabelo sem silencioso tinha uma intensidade acústica da ordem de 68 dBA. O acréscimo de um silencioso com um volume acordado (ótimo, com um comprimento da ordem de 0,034 m e um diâmetro da ordem de 0,074 m) reduzia essa intensidade acústica a aproximadamente 63 dBA. Nesse exemplo, volumes de câmara muito pequenos, por exemplo, com um diâmetro de 0,054 m e um comprimento de 0,034 m ou com um diâmetro de 0,0074 m e um comprimento de 0,020 m, só reduzia essa intensidade acústica a 64,8 dBA e 65,5 dBA respectivamente. Da mesma forma, nesse exemplo, volumes de câmara muito grandes, por exemplo, com um diâmetro de 0,079 m e um comprimento de 0,034 m ou com um diâmetro de 0,074 m e um comprimento de 0,045 m reduzia essa intensidade acústica apenas a 64,7 dBA e 63,5dBA, respectivamente, e amplificava certas frequências (a aproximadamente, de modo respectivo, de 1000 a 500 Hz). Anotar-se-á que o comprimento deve ser suficiente para que a câmara forme um volume que permita amortecer o ruído, por exemplo, com um comprimento superior a 0,020 m.

O espectro das frequências sonoras emitidas por um secador de cabelo pode também depender indiretamente do tamanho da turbina. Com efeito, o tamanho da turbina (caracterizada principalmente pelos diâmetros na entrada e na saída da turbina) influi principalmente sobre as características de vazão e de pressão do secador de cabelo. Como se deseja geralmente obter um secador de cabelo, cujas características de vazão e de pressão são satisfatórios (por exemplo, uma vazão compreendida entre 0,00833 m³/s e 0,277 m³/s, de preferência entre 0,0138 e 0,0194 m³/s, e uma pressão compreendida entre 500 e 1500 Pa, de preferência entre 700 e 1300 Pa) um aumento da velocidade de rotação da turbina compensará (em

termos de vazão e de pressão) uma diminuição do tamanho da turbina, ou um aumento do tamanho da turbina compensará (em termos de vazão e de pressão) uma diminuição da velocidade de rotação. Assim, para conservar características de vazão e de pressão constantes, compensam-se as mudanças de tamanho da turbina por mudanças de sua velocidade de rotação. O espectro das frequências sonoras emitidas dependendo da velocidade de rotação, depende assim indiretamente do tamanho da turbina caso se modifique a velocidade de rotação para preservar os desempenhos do secador de cabelo.

Assim, compreender-se-á que os valores de comprimento e de diâmetros ótimos dados acima, a título de exemplo, são válidos para o secador de cabelo descrito, comportando uma turbina centrífuga que tem um diâmetro "de admissão" da ordem de 0,035 m, um diâmetro de saída da ordem de 0,064 m (e diâmetro de entrada do silencioso a 0,029 m), comportando 9 pás e girando a 13500 rpm, gerando uma pressão compreendida entre 700 e 1400 Pa e uma vazão de ar compreendida entre 0,0138 e 0,0194 m³/s. Compreender-se-á, portanto, também que, em função dos valores escolhidos para os diâmetros de admissão e de saída da turbina, adaptar-se-á eventualmente a velocidade de rotação da turbina para preservar os desempenhos do secador de cabelo e ajustar-se-ão as dimensões da câmara do silencioso, de acordo com a invenção, para encontrar os valores ótimos (corretamente acordados, conforme explicado acima). Da mesma forma segundo o número de pás, os ajustes serão feitos em consequência. Todavia, os valores ótimos dados aqui, isto é, um comprimento compreendido entre 0,020 e 0,0050 m, de preferência entre 0,030 e 0,040 m, e um diâmetro compreendido entre 0,040 e 0,090 m, de preferência entre 0,070 e 0,080 m, dão uma câmara que é capaz de atenuar a maior parte das frequências sonoras emitidas pelos secadores de cabelo nas faixas de frequências medidas no caso (entre 250 e 16000 Hz) e, em particular, nas mais audíveis (entre 400 e 8000 Hz).

Certos modos de realização da invenção referem-se, portanto, a um secador de cabelo 3 silencioso que comporta pelo menos um cárter 30,

compreendendo uma extremidade de entrada 33, uma extremidade de saída 31 e pelo menos um motor (M) que aciona em rotação pelo menos uma turbina T que aspira o ar por pelo menos um orifício 330 de admissão a montante da turbina T e o expulsa por pelo menos um orifício 31 de saída a jusante, gerando frequências sonoras determinadas, o secador de cabelo comportando um silencioso 1 que compreende pelo menos uma câmara 10 montada de forma sensivelmente estanque a montante do orifício 330 de admissão e comportando um orifício 110 de entrada para a aspiração de a montante da câmara 10, o diâmetro D_c da câmara 10 estando compreendido entre 0,040 e 0,090 m, e o comprimento L estando compreendido entre 0,20 e 0,050 m. Nesses modos de realização, o comprimento L e o diâmetro D_c da câmara 10 poderão ter sido dimensionados de forma a serem acordados (ou a definir um volume acordado) em função dessas frequências sonoras determinadas do secador de cabelo.

15 Dentre esses modos de realização da invenção, determinados comportarão um silencioso com os valores preferidos (descritos anteriormente) de diâmetro D_c e de comprimento L da câmara: de preferência, entre 0,070 e 0,080 m para o diâmetro e, de preferência, entre 0,030 e 0,040 m para o comprimento L.

20 Dentre esses modos de realização da invenção, determinados comportarão um silencioso com os valores ótimos (descritos anteriormente) de diâmetro D_c e de comprimento L da câmara: 0,074 m para o diâmetro e 0,034 m para o comprimento L.

25 Além disso, o acréscimo de filtros em material poroso na câmara pode ainda melhorar as propriedades de atenuação do ruído. No exemplo descrito acima, com o ótimo de dimensões da câmara (comprimento de 0,034 m e diâmetro de 0,074 m), o acréscimo de um filtro em material poroso (de preferência, com alvéolos abertos) permite reduzir ainda o ruído de aproximadamente 1,6dbA. Obtém-se, portanto, um secador de cabelo, gerando da ordem de 61-62 dBA. Anotar-se-á que essa atenuação do ruído pode 30 ainda ser melhorada, ajustando-se o índice de porosidade do filtro, em função das frequências emitidas e das dimensões da câmara. Além disso, vá-

rios filtros de índices diferentes podem ser combinados para otimizar a atenuação, conforme descrito a seguir.

Em certos modos de realização particularmente vantajosos, a câmara 10 comporta pelo menos um filtro 15 de forma anular, conforme representado na figura 4. Esse filtro anular enche o volume anular da câmara aberto em torno da passagem do fluxo F de ar entre os orifícios de entrada e de administração e permite atenuar ainda mais o ruído. Conforme representado na figura 4, esse filtro possui sensivelmente a forma de um anel (a seção podendo variar de forma em função da seção do silencioso), com um diâmetro externo sensivelmente igual ao diâmetro da câmara D_c e um diâmetro interno (D_i), para a passagem do fluxo F de ar, sensivelmente igual a pelo menos um diâmetro dentre os diâmetros D_a do orifício 330 de admissão e do orifício 110 de entrada. Anotar-se-á na passagem que, em certos modos de realização, o diâmetro (D_i) interno do (ou dos) filtro(s) 15, 15a, 15b poderá não ser constante em todo o comprimento L, por exemplo, no caso em que os diâmetros do orifício de entrada e do orifício de admissão não são idênticos. Assim, o diâmetro interno do filtro poderá seguir o perfil troncônico descrito não os diâmetros desses dois orifícios. Da mesma forma que precisado anteriormente, a forma exata das seções dos diversos elementos poderá variar segundo diversas variantes de realização e os termos relativos aos diâmetros ou à conicidade da câmara ou do diâmetro interno do filtro (entre outros) são utilizados para ilustrar variantes, mas o técnico apreciará as adaptações que podem ser feitas a partir das formas ilustradas aqui, conforme, por exemplo, seções quadradas ou retangulares, com, em particular, paredes inclinadas para seguir o perfil descrito pelos diversos tamanhos dos diversos orifícios. De preferência, esse filtro 15 é realizado em material poroso para permitir a circulação do ar no material. Além disso, o material poroso presente no(s) filtro(s) 15, 15a, 15b é, de preferência, um material com alvéolos abertos (ou com alvéolos semiabertos ou qualquer intermediário). Por exemplo, o filtro poderá comportar uma espuma em poliuretano ou outro material plástico, com alvéolos abertos (isto é, comunicando-se entre si, de forma a facilitar a circulação de ar através do material). O volume anular e o

índice de porosidade do filtro 15 são acordados em função das frequências sonoras a atenuar pelos silenciosos 1. Assim, da mesma forma que, quando a câmara 10 está vazia e atenua diversas frequências em função de seu volume, conforme no modo de realização ilustrado na figura 2, o filtro 15 atenua diversas frequências em função do volume anular que ele enche, mas a atenuação é no caso também função do índice de porosidade do filtro 15. Em certas variantes de realização, a câmara 10 comporta vários filtros 15a, 15b de densidades diferentes. Em particular, em uma variante preferida, a densidade é crescente em direção do orifício 330 de admissão da turbina T, como particularmente visível na figura 3, representando um exemplo de realização que comporta 2 filtros. Em outras variantes de realização, um único e mesmo filtro de densidade variável poderá ser considerado. De preferência, essa densidade do filtro será crescente em direção do orifício 330 de admissão. Outras variantes de realização comportando um único filtro de densidade constante, mas de forma sensivelmente troncônica de tal modo que uma parte do filtro é mais comprimida que o resto no interior da câmara, o que resulta em uma densidade variável do filtro no interior da câmara. Além disso, de acordo com diversas variantes de realização os filtros poderão ser separados ou não de uma parede. Esses filtros 15a, 15b são também de forma anular e comportam pelo menos um material poroso. Da mesma forma que anteriormente, o volume anular e os índices de porosidade dos filtros 15 são acordados em função das frequências sonoras a atenuar pelo silencioso 1. Em diversas variantes, o(s) filtro(s) 15, 15a, 15b enche(m) sensivelmente o volume anular da câmara 10, conforme representado nas figuras 2 e 3, mas uma configuração intermediária poderá ser considerada, com um volume anular vazio e um ou vários volume(s) anular(es) comportando pelo menos um filtro.

A figura 5A representa uma turbina T centrífuga conhecida da técnica anterior. Essa turbina T é munida de um aplaca T1 que recobre as pás T2 e levando o ar aspirado entre as pás para o contorno da turbina. As pás T2 são, de forma conhecida em si, orientada para o interior da turbina, no sentido de rotação R da turbina. Essa orientação das pás é tal que, entre

2 pás, a seção de escoamento no centro da turbina é inferior à seção de escoamento na periferia. A placa T1 comporta em seu centro um orifício de admissão de um diâmetro determinado. Conforme mencionado anteriormente, esse diâmetro serve de referência para a administração de ar e será definido no caso como o diâmetro D_a de admissão de ar. Outros tipos de turbinas conhecidas da técnica anterior não comportam placa, mas uma parede situada a montante exerce o mesmo papel e limita a entrada de ar a um diâmetro D_a de admissão de um orifício de admissão dessa parede, como mencionado anteriormente. Assim, utilizar-se-á no caso o termo de diâmetro D_a de admissão para definir essa noção geral de admissão de ar na turbina, quer ela seja munida de uma placa ou não (até mesmo quer seja centrífuga ou não). Esse tipo de turbina da técnica anterior apresenta o inconveniente de gerar ruído. Prevê-se, portanto, melhorar o aparelho de secagem, de acordo com a invenção, instalando aí uma turbina melhorada do tipo daquela representada nas figuras 5B, 6A e 6B. Nessa turbina T melhorada, segundo a invenção, o diâmetro D_a de admissão foi reduzido (como visível por comparação pelo silencioso, do ruído gerado. Anotar-se-á que, nas figuras, a borda de ataque das pás (sua extremidade central) ultrapassa no interior do orifício central da placa. Todavia, essa redução de diâmetro provoca uma redução da vazão de ar. Para conservar uma potência aerúlica satisfatória, em certos modos de realização, a extremidade periférica das pás T2 poderá ser curvada em direção do sentido de rotação R da turbina. Assim, a pressão gerada pela turbina T é aumentada e compensa a perda de vazão resultante da redução do diâmetro de admissão. Em certas variantes de realização (não representadas), a extremidade central das pás T2 poderá também ser curvada, mas em direção do sentido daquele da rotação R da turbina T. Esses modos de realização da turbina melhorada, comportando um diâmetro D_a de admissão reduzido e uma curvatura pelo menos da extremidade periférica das pás T2 permite melhorar a atenuação, pelo silencioso, do ruído gerado, conservando uma potência aerúlica satisfatória. Assim, a presente invenção tendo por finalidade reduzir o ruído gerado, um aparelho de secagem que comporta um silencioso e essa turbina melhorada, otimizando os

desempenhos do secador de cabelo, e a atenuação sonora, constitui também o objetivo da presente invenção. A figura 6A mostra uma vista em perspectiva da turbina T melhorada, de acordo com a invenção. Essa turbina T comporta um eixo T4 pelo qual ela é acionada em rotação e esse eixo é munido de um cubo T5 de forma sensivelmente troncônica, ou tendo sensivelmente a forma de corola, uma tulipa ou um pavilhão de perfil curvo e alargado para a borda de ataque das pás, permitindo orientar o fluxo de ar aspirado em direção as pás T2. As pás T2 são montadas sobre um disco T3 que fecha a face da turbina situada do lado do motor. Como particularmente visível na figura 6B, as pás T2 da turbina melhorada do secador de cabelo, de acordo com certos modos de realização da invenção, serão recurvadas para melhorar a pressão na saída da turbina. Assim, o ar aspirado se acha impulsionado para as pás T2 pelo cubo T5 interno, depois orientado na seção de escoamento crescente entre as pás T2 placas, e empurrado pela extremidade periférica curva das pás T2 permitindo uma melhor pressão.

A figura 7 representa um último aperfeiçoamento da invenção, que será fornecido ao silencioso, e/ou ao secador de cabelo, segundo diversos modos de realização da invenção. Esse aperfeiçoamento consiste na adjunção, no silencioso, a montante do orifício de admissão, de uma gota G aerodinâmica, reduzindo as perturbações nas proximidades da entrada da turbina T. Essa gota G poderá, conforme representado na figura 7, ter sensivelmente a forma de uma gota d'água, isto é, comportar uma parte sensivelmente esférica, e, em direção da entrada da turbina, uma parte sensivelmente cônica. Essa gora será centrada em relação ao orifício de admissão (e/ou no orifício de entrada da turbina). Em certas variantes de realização, a parte esférica será em material liso, enquanto que a parte cônica será em material poroso (em espuma, por exemplo). Outras variantes mais simples, nas quais as duas partes são em material idêntico poderão naturalmente ser consideradas. No exemplo representado na figura 7, essa gota é fixada com o auxílio de garras 332. Por exemplo, conforme mencionado anteriormente, o orifício de admissão pode ser munido de uma grade (331, figura 7) comportando garras ou nervuras 332 impedindo a penetração de um dedo de

criança (idealmente). Essas nervuras 332 poderão, portanto, formar uma fixação da gota G a montante da admissão. Essa fixação poderá ser considerada que existe uma grade ou não nesse nível, e outros tipos de fixação poderão naturalmente ser adaptados, notadamente minimizando as turbulências nas proximidades da turbina. Anotar-se-á que, conforme parcialmente visível na figura 7, o diâmetro D_e do orifício de entrada foi aumentada para compensar a obstrução do orifício de entrada 110 pela gota G.

Assim, compreende-se que as diversas variantes de realização permitem obter um aparelho 3 de secagem muito silencioso graças à presença do silencioso 1, de uma turbina T silenciosa e de uma gota G a montante da admissão da turbina T silenciosa e de uma gota G a montante da admissão da turbina, o silencioso 1 podendo ser munido de material que absorve os sons. Compreende-se facilmente que a invenção prevê numerosos modos de realização, cujos exemplos são descritos aqui e que esses exemplos são ilustrativos e podem ser combinados entre si a menos que não esteja evidente que sejam incompatíveis. Assim, o alcance da invenção se estende a diversas combinações das variantes descritas e às adaptações evidentes estão ao alcance do técnico.

Deve ficar evidente para as pessoas versadas na técnica que a presente invenção permite modos de realização sob numerosas outras formas específicas sem afastá-la do domínio de aplicação da invenção, conforme reivindicado. Por conseguinte, os presentes modos de realização devem ser considerados a título de ilustração, mas podem ser modificados no domínio definido pelo alcance das reivindicações anexadas, e a invenção não deve estar limitada aos detalhes dados acima.

REIVINDICAÇÕES

1. Secador de cabelo (3) silencioso, comportando pelo menos um cárter (30), compreendendo uma extremidade de entrada (33) e uma extremidade de saída (31) e pelo menos um motor (M) que aciona em rotação pelo menos uma turbina (T) que aspira o ar por pelo menos um orifício (330) de admissão a montante da turbina (T) e o expulsa por pelo menos um orifício (31) de saída a jusante, o secador de cabelo comportando um silencioso (1) que compreende pelo menos uma câmara (10) montada de forma sensivelmente estanque a montante do orifício (330) de admissão e comportando um orifício (110) de entrada para a aspiração de ar a montante da câmara (10), caracterizado pelo fato de:

a extremidade de entrada (33) do secador de cabelos (3) ser munida de uma tampa (2);

o diâmetro (D_c) da câmara (10) ser superior ao diâmetro (D_a) do orifício (330) de admissão e ao diâmetro (D_e) do orifício (110) de entrada;

o silencioso ser fixado de maneira destacável sobre o cárter (30), no nível da extremidade de entrada (33), graças a meios (35) de fixação destacável sobre o cárter (30) idênticos a meios (25) de fixação destacável da tampa (2) do secador de cabelos (3).

2. Secador de cabelo (3) silencioso de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o silencioso (1) comportar uma tampa (2) fabricada em uma só peça com o silencioso, os meios (35) de fixação destacável do silencioso (1) sobre o cárter (30) permitindo a montagem destacável do silencioso (1) em substituição à tampa (2) do secador de cabelos (3).

3. Secador de cabelo (3) silencioso de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o silencioso (1) comportar, por um lado, meios (35) de fixação destacável sobre o cárter (30) idênticos aos meios (25) de fixação destacável da tampa (2) e, por outro lado, nas proximidades do orifício (110) de entrada, meios de ancoragem dos meios (25) de fixação da tampa (2), de tal modo que o silencioso (1) possa ser interposto entre o cárter (30) e a tampa (2) do secador de cabelo (3).

4. Secador de cabelo (3) silencioso de acordo com qualquer uma

das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de a tampa (2) ser munida de pelo menos um filtro (20).

5 5. Secador de cabelo (3) silencioso de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de comportar uma turbina (T) silenciosa, comportando um orifício de admissão de diâmetro (D_a) reduzido, de forma a diminuir o ruído gerado pela turbina (T) e comportando pás (T2), cuja extremidade periférica é curvada em direção do sentido de rotação (R) da turbina, de forma a melhorar a pressão gerada pela turbina, pelo menos para compensar a perda de vazão resultante da diminuição do diâmetro de admissão (D_a) da turbina(T).

15 6. Secador de cabelo (3) silencioso de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de comportar uma gota (G) aerodinâmica disposta a montante da admissão da turbina (T) para minimizar as perturbações de ar na entrada da turbina (T) e reduzir o nível sonoro do secador de cabelo.

20 7. Secador de cabelo (3) silencioso de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de a câmara (1) do silencioso (1) comportar pelo menos um filtro (15) de seção anular enchendo sensivelmente o volume compreendido entre o diâmetro (D_c) da câmara e o diâmetro (D_a) de admissão ou o diâmetro (D_e) de entrada e comportando pelo menos um material poroso, o volume e o índice de porosidade do filtro (15) sendo acordados em função dessas frequências sonoras determinadas.

25 8. Secador de cabelo (3) silencioso de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de a câmara (10) do silencioso (1) comportar vários filtros (15a, 15b) de densidades crescentes em direção do orifício (330) de admissão da turbina (T), de seção anular enchendo sensivelmente o volume compreendido entre o diâmetro (D_c) da câmara e o diâmetro (D_a) de admissão ou do diâmetro (D_e) de entrada e comportando pelo menos um material poroso, o volume e os índices de porosidade dos filtros (15) sendo acordados em função dessas frequências sonoras determinadas.

30 9. Secador de cabelo (3) silencioso de acordo com qualquer uma

das reivindicações 7 a 8, caracterizado pelo fato de o material poroso presente no(s) filtro(s) (15, 15a, 15b) ser um material com alvéolos abertos.

5 10. Secador de cabelo (3) silencioso de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de a câmara (10) do silencioso (1) ser de seção cilíndrica, troncônica ou poligonal.

10 11. Silencioso (1) para aparelhos de secagem, em particular para secador de cabelo (3) que comporta pelo menos um cárter (30) que compreende uma extremidade de entrada (33), uma extremidade de saída (31) e pelo menos um motor (M) que aciona em rotação pelo menos uma turbina (T) que aspira o ar por pelo menos um orifício (330) de admissão no nível da extremidade de entrada (33) a montante da turbina (T) e o expulsa a jusante por pelo menos um orifício (310) de saída no nível da extremidade de saída (31), o silencioso (1) sendo caracterizado por:

15 comportar pelo menos uma câmara (10) montada de forma sensivelmente estanque a montante do orifício (330) de admissão e comportando um orifício (110) de entrada para a aspiração de ar a montante da câmara (10), o diâmetro (Dc) da câmara (10) sendo superior ao diâmetro (Da) do orifício (330) de admissão e ao diâmetro (De) do orifício (110) de entrada;

20 ser fixado de forma destacável sobre o cárter (30), no nível da extremidade de entrada (33), graças a meios (35) de fixação destacável sobre o cárter (30) idênticos a meios (25) de fixação destacável de uma tampa (2) do secador de cabelo (3).

25 12. Silencioso de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de comportar uma tampa e seus meios (35) de fixação permitirem sua montagem destacável sobre o secador de cabelo (3) em substituição à tampa (20) do secador de cabelo (3).

30 13. Silencioso (1) de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de comportar nas proximidades do orifício (110) de entrada, meios de ancoragem para os meios (25) de fixação destacável da tampa (2) do secador de cabelo (3), de tal modo que o silencioso (1) possa ser interposto entre o cárter (30) e a tampa (2) do secador de cabelo (3).

14. Silencioso (1) de acordo com qualquer uma das reivindica-

ções 11 a 13, caracterizado pela tampa do silencioso (1) ou do secador de cabelo (3) ser munida de pelo menos um filtro (20).

5 15. Silencioso (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 14, caracterizado por comportar meios para formar um secador de cabelo (3) silencioso conforme definido em qualquer uma das reivindicações 7 a 10.

FIG 1

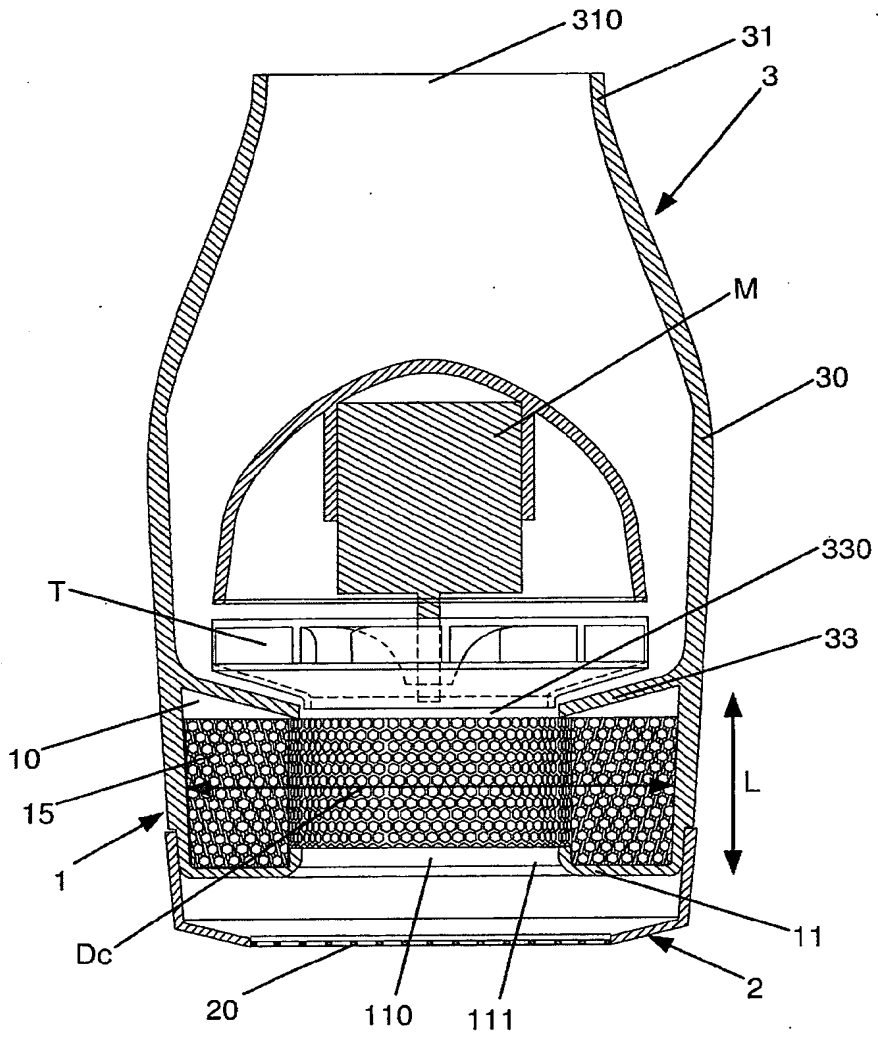


FIG 3

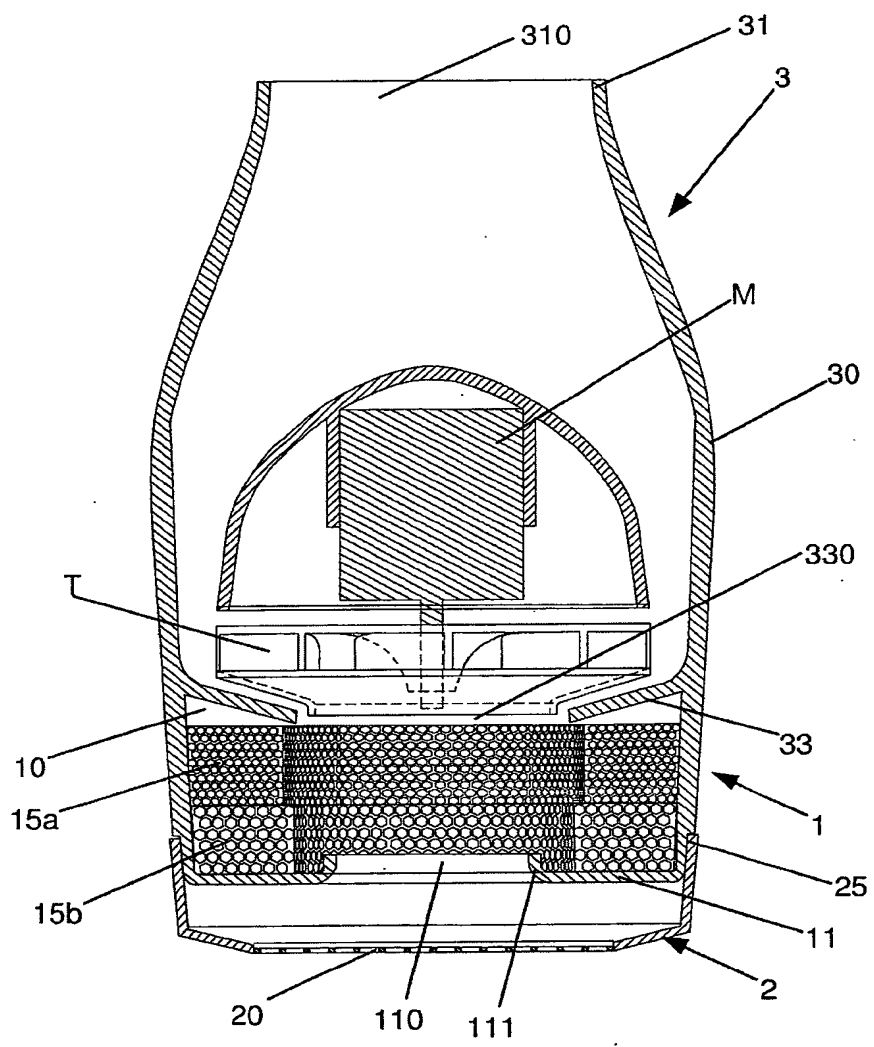


FIG 4

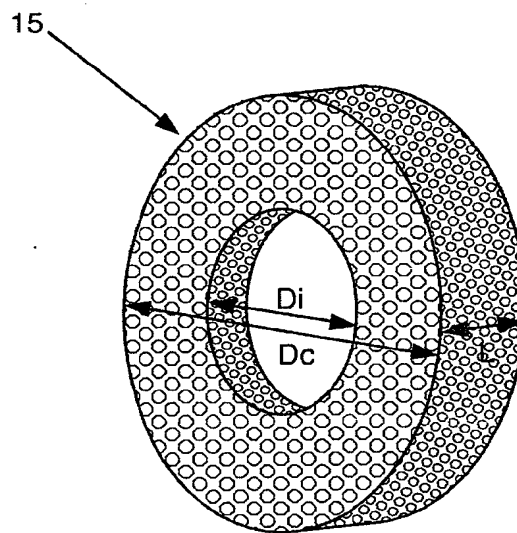


FIG 5A

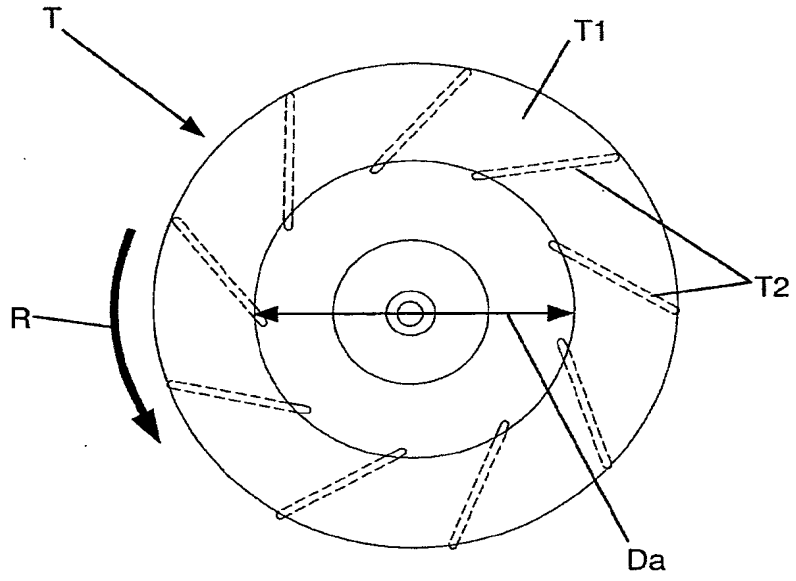


FIG 5B

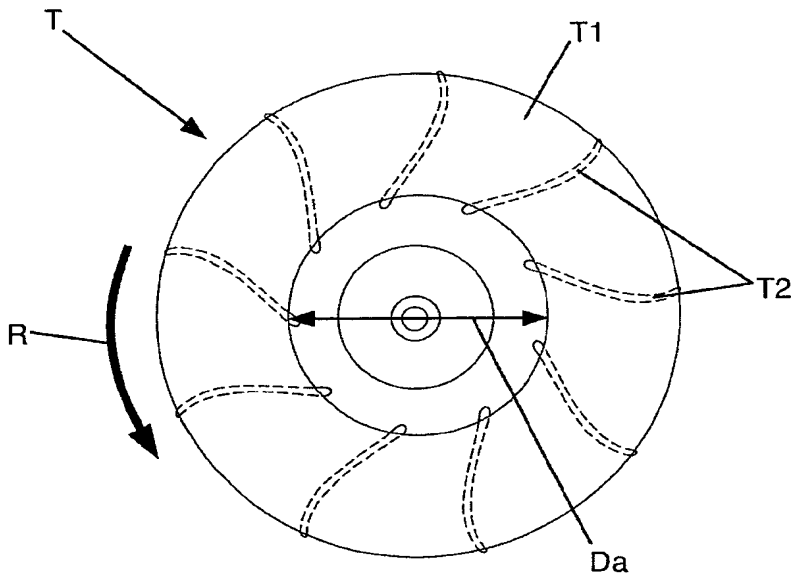


FIG 6A

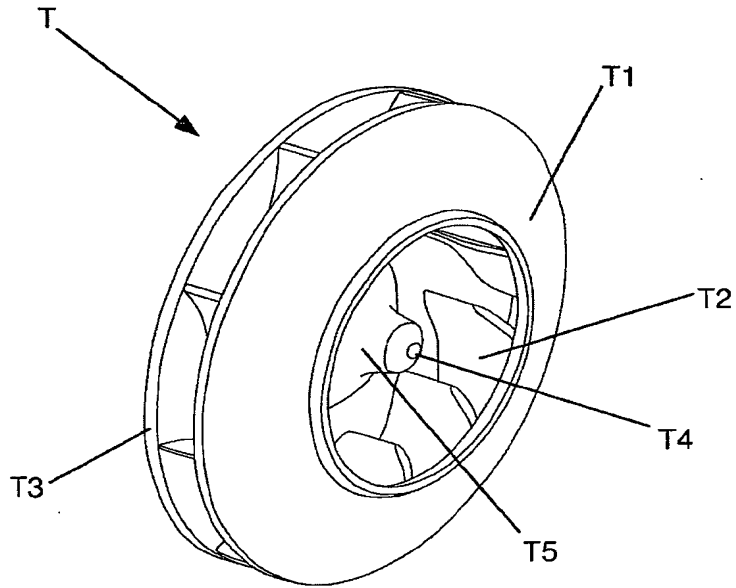
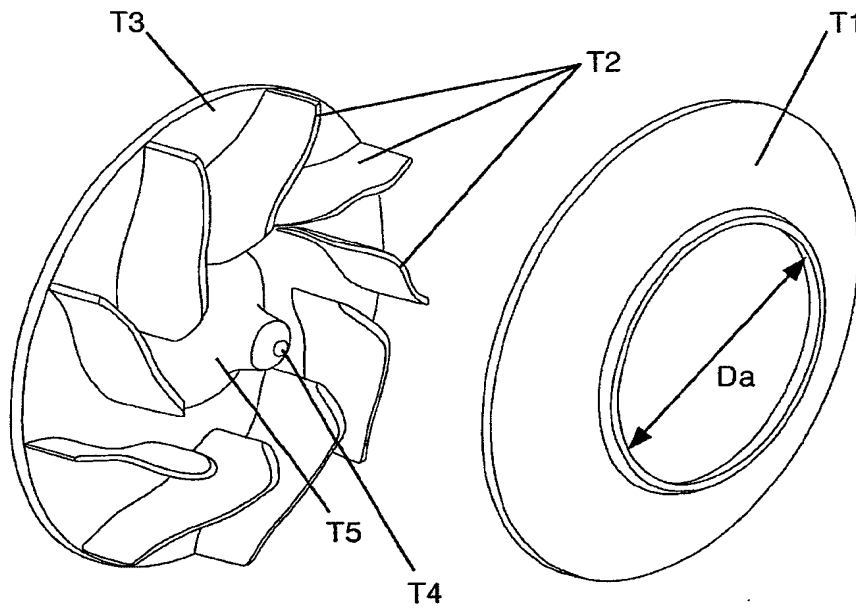
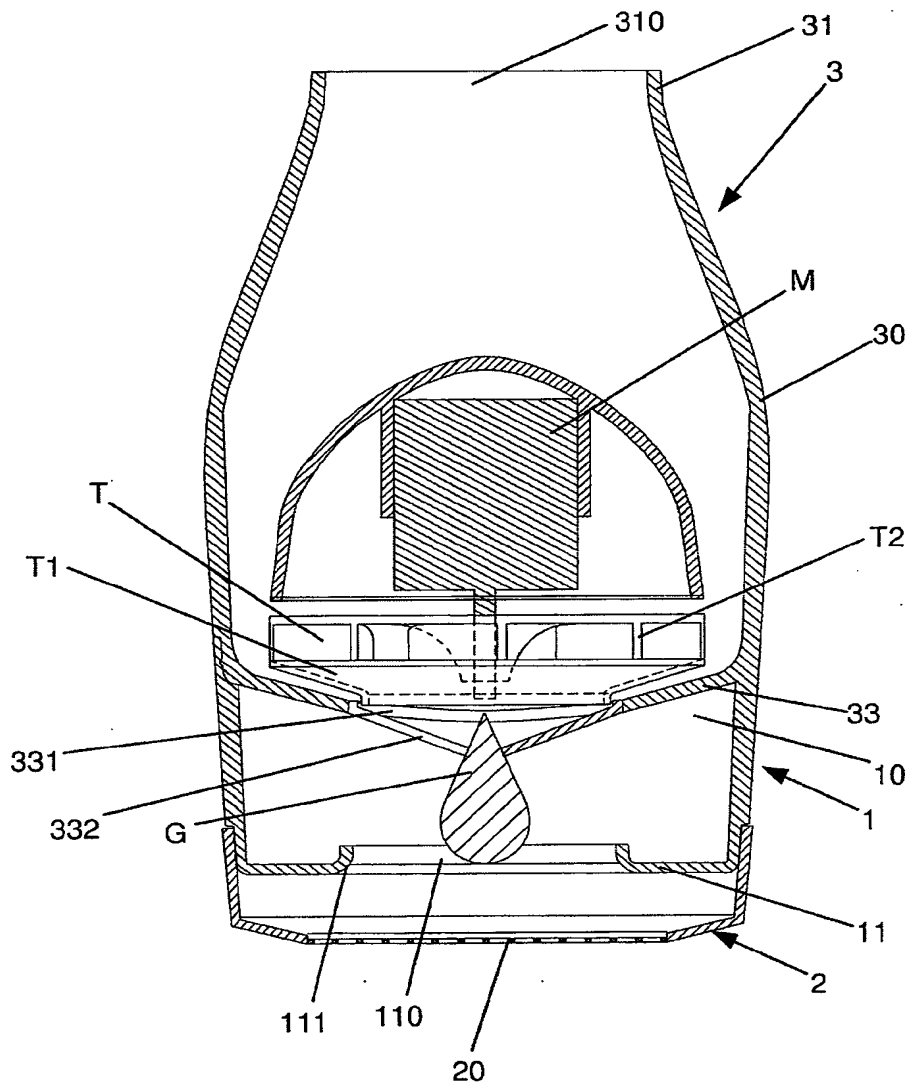


FIG 6B



7/7

FIG 7



RESUMO

Patente de Invenção: **"SILENCIOSO PARA APARELHO DE SECAGEM E SECADOR DE CABELO SILENCIOSO"**.

A presente invenção refere-se a um secador de cabelo silencioso, comportando pelo menos um cárter (30), compreendendo uma extremidade de entrada (33) e uma extremidade de saída (31) e contendo pelo menos uma turbina (T) que aspira o ar por pelo menos um orifício (330) de admissão a montante da turbina (T) e o expulsa a jusante por pelo menos um orifício (310) de saída, gerando frequências sonoras determinadas, caracterizado pelo fato de comportar um silencioso que compreende pelo menos uma câmara (10) a montante do orifício (330) de admissão e comportando um orifício (110) de entrada para a aspiração de ar a montante da câmara (10), o diâmetro da câmara (10) sendo superior ao diâmetro do orifício (330) de admissão e ao diâmetro do orifício (110) de entrada, o comprimento (L) e o diâmetro (Dc) da câmara (10) sendo dimensionados em função dessas frequências sonoras determinadas.