(11) Número de Publicação: **PT 10159 U**

(51) Classificação Internacional:
D06F 58/24 (2006.01) ***F04D 29/66*** (2006.01)
D06F 58/20 (2006.01)

(12) **FASCÍCULO DE MODELO DE UTILIDADE**

(22) Data de pedido: **2006.08.30**

(30) Prioridade(s): **2003.10.17 EP 1524360**

(43) Data de publicação do pedido: **2007.02.28**

(45) Data e BPI da concessão: **2007.05.25**
8/2007

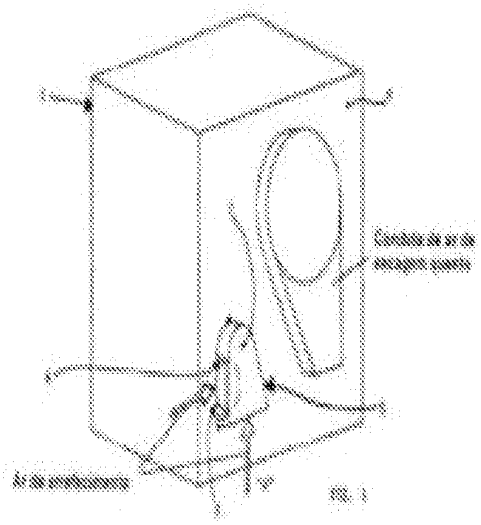
(73) Titular(es):
ELECTROLUX HOME PRODUCTS CORPORATION N.V.
BELGICASTRAAT 17 1930 ZAVENTEM BE

(72) Inventor(es):
UGO FAVRET IT
SILVANO CIMETTA IT
FLAVIO NOVIELLO IT

(74) Mandatário:
ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA
RUA DAS FLORES, Nº 74, 4º AND 1249-235 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **MÁQUINA DE SECAR ROUPA DOMÉSTICA COM ADMISSÃO DE AR ATENUADORA DE SOM**

(57) Resumo:



O PRESENTE INVENTO REFERE-SE A UMA MÁQUINA DE SECAR ROUPA QUE COMPREENDE UM CONDENSADOR, PASSANDO UM ESCOAMENTO DE AR DE ARREFECIMENTO ATRAVÉS DO MESMO, SENDO O DITO AR DE ARREFECIMENTO INTRODUZIDO A PARTIR DO EXTERIOR E CONDUZIDO PARE O DITO CONDENSADOR ATRAVÉS DE UMA CONDUTA QUE SE ABRE PARA O EXTERIOR COM UM BOCAL DE ADMISSÃO TRASEIRO (3); A DISPOSIÇÃO COMPREENDE UM COMPONENTE ATENUADOR DE SOM (5) , DE PREFERÊNCIA, COM A FORMA DE UM CILINDRO OU UM PRISMA, DISPOSTO NO EXTERIOR NA PAREDE TRASEIRA (4) DA MÁQUINA SOBRE O DITO BOCAL DE ADMISSÃO TRASEIRO DA DITA CONDUTA, E MUNIDO COM, PELO MENOS, UMA ABERTURA DE ENTRADA (6) PARA O AR EXTERIOR SE ESCOAR PARA DENTRO DA MESMA. O DITO COMPONENTE ATENUADOR DE RUÍDO E O CORRESPONDENTE BOCAL DE ADMISSÃO TRASEIRO (3) ESTÃO SITUADOS NA PORÇÃO MAIS BAIXA DA DITA PAREDE TRASEIRA DA MÁQUINA E, DE PREFERÊNCIA, A DITA ABERTURA DE ENTRADA ESTÁ DIRIGIDA NUMA DIRECÇÃO QUE É PARALELA À MESMA PAREDE TRASEIRA. A SUPERFÍCIE INTERNA DO DITO COMPONENTE ATENUADOR DE SOM PODE SER REVESTIDA COM UMA CAMADA DE MATERIAL SUPRESSOR DE SOM (10).

RESUMO

"Máquina de secar roupa doméstica com admissão de ar atenuadora de som"

O presente invento refere-se a uma máquina de secar roupa que compreende um condensador, passando um escoamento de ar de arrefecimento através do mesmo, sendo o dito ar de arrefecimento introduzido a partir do exterior e conduzido para o dito condensador através de uma conduta que se abre para o exterior com um bocal de admissão traseiro (3); a disposição compreende um componente atenuador de som (5), de preferência, com a forma de um cilindro ou um prisma, disposto no exterior na parede traseira (4) da máquina sobre o dito bocal de admissão traseiro da dita conduta, e munido com, pelo menos, uma abertura de entrada (6) para o ar exterior se escoar para dentro da mesma.

O dito componente atenuador de ruído e o correspondente bocal de admissão traseiro (3) estão situados na porção mais baixa da dita parede traseira da máquina e, de preferência, a dita abertura de entrada está dirigida numa direcção que é paralela à mesma parede traseira. A superfície interna do dito componente atenuador de som pode ser revestida com uma camada de material supressor de som (10).

DESCRIÇÃO

"Máquina de secar roupa doméstica com admissão de ar atenuadora de som"

O presente invento refere-se a um género aperfeiçoado de máquina de secar roupa tipo condensador, de preferência, do tipo para utilização doméstica, a qual é, em particular, silenciosa durante o seu funcionamento.

É muito conhecida na técnica a necessidade do ruído gerado pelos aparelhos domésticos durante o seu funcionamento seja tanto quanto possível reduzido; é também muito conhecido na técnica o facto do ruído gerado pelas máquinas de lavar roupa tipo condensador, durante o seu funcionamento, ser percebido como sendo particularmente elevado e incómodo, uma vez que o ruído gerado pelo funcionamento normal e típico do motor, utilizado para accionar o tambor rotativo da máquina, bem como a ventoinha, utilizada para circular o ar de secagem, é agravado pelo ruído adicional gerado pelo escoamento do ar de arrefecimento, que é introduzido a partir do exterior da máquina e tem de ser conduzido para o condensador.

Em particular, podem acontecer dois tipos de circunstâncias em ligação com isto: quando o ar de arrefecimento do condensador é introduzido a partir de uma zona na frente da máquina, o ruído gerado pelo bocal de admissão é transmitido para o ambiente exterior de uma maneira muito mais directa, praticamente sem qualquer efeito de supressão de som, de modo que o mesmo é percebido de uma maneira mais irritante e incómoda, se, pelo contrário, o ruído da admissão de ar estiver situado na parede traseira da máquina e, por conseguinte, no lado traseiro da mesma, então a propagação do ruído através do ambiente exterior a partir do mesmo é, em geral, em alguma medida atenuado; neste caso, no entanto, pode ser originado um problema adicional alternativo em que, devido à máquina poder mais facilmente ser instalada com a sua parede traseira disposta muito

próximo de uma parede da divisão em que a mesma fica instalada, o bocal de admissão traseiro da mesma pode ficar situado demasiado próximo da dita parede e, como um resultado, a corrente do ar de arrefecimento a ser introduzida pode na prática ser sujeita a "estrangulamento" por uma secção de escoamento em geral demasiado pequena do canal de escoamento de admissão da dita corrente de ar que é assim introduzida.

Pode, de facto, ser razoavelmente assumido que a dita secção de escoamento é dada pela área do cilindro que tem o perímetro do dito bocal de admissão, como a sua base e a distância do dito bocal de admissão à parede que se encontra em frente do mesmo, como a altura do mesmo.

É conhecida uma máquina de secar a partir de JP 59037994, em que o elemento atenuador de som está disposto no bocal de admissão da mesma, estando o dito elemento atenuador de som munido com uma pluralidade de ranhuras capazes de admitirem o ar exterior a ser aspirado para dentro do dito bocal; no entanto, as ditas ranhuras são bastante estreitas e, para além disso a secção frontal geral do dito elemento atenuador de som notavelmente tomada pela parede frontal do dito elemento atenuador de som; o resultado final é que o elemento atenuador de som, mesmo que útil como meio de amortecimento, é também desfavorável na medida em que o mesmo trabalha quase como uma obstrução parcial ao escoamento de ar que entra.

Seria, por conseguinte, desejável e é efectivamente a finalidade principal do presente invento, proporcionar uma máquina de secar roupa que funciona de acordo com o princípio da condensação da humidade contida no ar de secagem, assegurando ao mesmo tempo uma redução sensível, na medida do inconveniente acima mencionado, de um ruído excessivo originado pelo escoamento de admissão do ar de arrefecimento do condensador para dentro da máquina.

Uma outra finalidade do presente invento é proporcionar a dita máquina de secar roupa com meios que são eficazes na prevenção da secção do percurso de escoamento do ar de arrefecimento ser reduzida em qualquer medida excessiva, quando o dito ar de arrefecimento é introduzido a partir do lado traseiro da máquina, bem como em assegurar um escoamento de admissão constante do dito ar de arrefecimento indiferentemente de se a máquina está ou não está instalada próximo de uma parede que se encontra por detrás da mesma.

Uma finalidade adicional do presente invento é proporcionar a dita máquina de secar roupa com soluções técnicas que tornam possível que a eficiência energética da mesma máquina seja melhorada pela introdução do ar ambiente para arrefecimento do condensador a partir de uma zona em geral não aquecida do invólucro da máquina e, por conseguinte, pela introdução de ar substancialmente frio.

De acordo com uma outra finalidade do presente invento, esta máquina de lavar roupa deve poder ser facilmente fabricada, utilizando os materiais e as técnicas existentes e facilmente disponíveis, e ser competitiva na sua construção; a mesma deve, além disso, poder incorporar todos os aperfeiçoamentos, sem sofrer qualquer alteração ou redução das suas capacidades de actuação e fiabilidade.

De acordo com o presente invento, estes objectivos são alcançados numa máquina de secar roupa tipo condensador que está equipada com meios de funcionamento, como descrito abaixo apenas por meio apenas do exemplo não limitativo, com referência aos desenhos anexos, nos quais:

- a FIG. 1 é uma vista em perspectiva simplificada da parede traseira de uma máquina de secar roupa de acordo com o presente invento;

- a FIG. 2 é uma vista em corte transversal da máquina de secar roupa, mostrada na FIG. 1;

- a FIG. 3 é uma vista em perspectiva de uma parte componente específica, incluída na máquina de secar roupa, mostrada nas figuras anteriores;

- as FIGS. 4, 5 e 6 são respectivas vistas planas ortogonais da parte componente ilustrada na FIG. 3;

- as FIGS. 7 e 8 são vistas em perspectiva diagonais respectivas da parte componente ilustrada nas figuras anteriores, quando vista a partir de pontos de observação quase opostos;

- as FIGS. 9 e 10 são vistas em diagrama do ruído detectado numa máquina de secar roupa, equipada com os meios de acordo com o presente invento, quando comparado com o ruído detectado numa máquina que não está equipada com tais meios, em ambos os sentidos de rotação da ventoinha de admissão de ar de arrefecimento;

- a FIG. 11 é uma vista em diagrama de quatro cartas relacionadas com a potência sonora gerada em quatro respectivas circunstâncias, isto é, com a ventoinha a rodar em ambas os sentidos opostos de rotação da mesma e com e sem o componente atenuador de som instalado.

Com referência às figuras acima listadas e, em particular, às FIGS. 1 e 2, uma máquina de secar roupa de acordo com o presente invento compreende um invólucro exterior 1, dentro do qual é proporcionada uma conduta, destinada a conduzir o escoamento do ar de arrefecimento para e dentro do condensador, estando a dita conduta disposta de modo a abrir para fora através de um bocal de admissão traseiro 3, que passa através da parede traseira 4 da máquina.

Sobre o dito bocal de admissão traseiro 3 e aplicado exteriormente na dita parede traseira 4 da máquina é proporcionado um componente atenuador de som 5, o qual é substancialmente constituído por um invólucro meio fechado,

que está aplicado no seu lado aberto contra a dita parede traseira 4. O mesmo tem, por conseguinte, a forma de uma capota que envolve substancialmente o dito bocal de admissão traseiro 3 sem, no entanto, fechar o mesmo. De facto, no dito componente atenuador de som 5 é proporcionada, pelo menos, uma grande abertura 6, que permite que o ar seja introduzido a partir do ambiente exterior e que se escoe para o dito bocal de admissão, para passar através do mesmo.

Como um resultado, o dito componente atenuador de som, o qual tem uma forma que é parcialmente fechada para fora e o qual cobre substancialmente o dito bocal de admissão traseiro 3, actua na prática como uma espécie de silenciador, ou atenuador de som, que está adaptado para abafar o ruído e o som atenuado gerado pelo ar que se escoa através do dito bocal de admissão, alcançando, desse modo, o objecto principal do presente invento.

Este componente atenuador de som pode ser ainda vantajosamente aperfeiçoado através dos seguintes aperfeiçoamentos.

a) O primeiro aperfeiçoamento refere-se à forma do dito componente atenuador de som; o mesmo é implementado com a forma de um cilindro ou com a forma de um prisma, tendo cada um dos mesmos, de qualquer forma, eixos horizontais, em que uma base é constituída pelo dito lado aberto, aplicado contra a dita parede traseira da máquina, enquanto que a outra base 7 tem uma forma substancialmente plana e, quando o componente atenuador de som está aplicado desta maneira na parede traseira da máquina, fica disposta verticalmente (ver a FIG. 2).

Esta configuração, por conseguinte, permite que uma distância mínima e predeterminável d seja estabelecida e mantida entre a parede traseira da máquina e a parede contínua 8 da divisão, de modo que uma secção de escoamento adequada é, de qualquer forma, assegurada para o canal de admissão da corrente de ar

de arrefecimento que é introduzida (deve ser relembrado aqui que a dita secção de escoamento foi definida aqui anteriormente como sendo constituída pela superfície lateral do cilindro que tem a circunferência do dito bocal de admissão como a base do mesmo, e a dita distância d do dito bocal de admissão para a parede que se encontra em frente do mesmo como a altura do mesmo).

b) O segundo aperfeiçoamento depende substancialmente do primeiro acima descrito e é, na prática, baseado no facto da dita abertura de entrada 6 ser proporcionada na superfície cilíndrica ou prismática lateral do dito componente de atenuador de som; esta característica é, de facto tal, que permite a configuração prismática do dito componente atenuador de som seja utilizado para uma medida máxima do benefício, uma vez o tamanho que se salienta horizontalmente do mesmo componente atenuador de som assegurará, de qualquer forma, que uma distância mínima desejada seja mantida da parede da divisão, enquanto que a superfície lateral restante da mesma é utilizada para dispor a dita, pelo menos, uma abertura de entrada 6 na mesma.

c) O terceiro aperfeiçoamento é facilmente identificável: de facto, as ditas aberturas 6 (no caso de serem utilizadas diversas de tais aberturas) são de uma maneira útil e eficaz assim proporcionadas de modo a assegurar que a soma das respectivas secções de admissão da mesma é, pelo menos, igual a ou ligeiramente maior do que a área da secção de admissão do bocal de admissão traseiro 3.

d) O quarto aperfeiçoamento assenta na disposição do dito bocal de admissão traseiro 3 e, como um resultado disso, o componente atenuador de som 5 relacionado, na posição mais baixa possível na parede traseira da máquina e, de preferência, a uma altura que não é maior do que um terço da altura total da dita parede

traseira da máquina. Isto permite ao ar ser introduzido a partir de baixo e, por conseguinte, a partir de uma zona que está normalmente mais fria, devido à mesma estar próxima do chão e, além disso, não estar sujeita a qualquer efeito de aquecimento particular pelo ar evacuado da própria máquina, considerando que tal ar é normalmente evacuado pelo lado oposto (frente) da mesma máquina e, para além disso, tende, quase imediatamente, a elevar-se devido ao mesmo estar mais quente.

e) Devido ao facto do ar que está próximo do chão estar em geral mais frio, um aperfeiçoamento adicional assenta no facto de que as ditas aberturas 6 podem ser orientadas para baixo, de modo que o ar é introduzido, de preferência, a partir da posição mais baixa possível e, mais de preferência, a partir do chão normalmente ainda mais frio, de modo seguir o sentido A que é, por conseguinte, substancialmente vertical e, de qualquer forma, paralelo à parede traseira da máquina.

Deve ser notado que, nas ilustrações que aparecem nas FIGS. 2 e 3, o dito componente atenuador de som 5 está localizado numa posição num lado da porção que se salienta da conduta de ar de secagem quente 9, por debaixo deste último, de modo que os dois aperfeiçoamentos, que acabaram agora de ser citados em d) e e) acima, mostraram-se como sendo particularmente adequados e eficazes para evitar que o ar ambiente seja introduzido , o qual viria de qualquer modo também da zona envolvente da dita porção que se salienta e, por conseguinte, teria sido inevitavelmente aquecido pela conduta relacionada, a qual pode ficar a temperaturas tão elevadas como 70°C. Como um resultado disso, estes dois últimos aperfeiçoamentos, quando combinados entre si, assegurarão um escoamento do ar de arrefecimento introduzido e enviado para o condensador à temperatura ambiente mais baixa, assegurando, desse modo, ao mesmo

tempo um aperfeiçoamento sensível da eficiência energética da máquina.

f) O sexto aperfeiçoamento refere-se à superfície interior da dita base 7, que fecha o dito componente atenuador de som exteriormente. Com referência às FIGS. 3, 5 e 6, a dita base interior 7 está, vantajosamente, revestida com uma camada de material supressor de som 10, a qual pose ser também uma camada tipo manta do tipo utilizado para atenuar o som das máquinas de lavar loiça, mas o qual pode evidentemente ser proporcionado com a utilização de qualquer material adequado à aplicação particular e conhecido como tal na técnica.

Esta solução assegura um aperfeiçoamento marcado no efeito de supressão do som, uma vez que o ruído que é gerado é principalmente transmitido para fora, apenas ao longo do percurso seguido pelo ar que é introduzido, em particular, para baixo e na região da parede traseira da máquina, isto é, na zona que é a menos sensível ao ruído de admissão de ar que é gerado.

No decurso de experiências exaustivas, verificou-se também que, durante a operação da máquina, não apenas o ruído emitido a partir do bocal de admissão de ar era reduzido numa medida sensível a partir de frequências de aproximadamente 1 000 Hz e acima, como isto foi medido e representado nos gráficos que aparecem nas FIGS. 9 e 10, mas também os dois valores relativos à potência sonora (Lwa) emitida durante a rotação do ventilador nos seus dois sentidos opostos de rotação são sensivelmente igualados entre si, como isto está mostrado na FIG. 11 basicamente auto-explicativa.

Em ligação com isto, pode ser apropriado relembrar ainda que brevemente aqui o facto que, nas máquinas de secar roupa, a ventoinha utilizada para circular o ar de arrefecimento do condensador é muito frequentemente accionada pelo mesmo motor utilizado para accionar

rotativamente o tambor que retenção da roupa, o qual largamente conhecido por ter de rodar alternativamente em ambos os sentidos de rotação, a fim de evitar que as roupas fiquem emaranhadas. Como um resultado disso, também a ventoinha de ar de arrefecimento é obrigada a rodar alternativamente nos dois sentidos opostos, de modo que a mesma gera dois respectivos tipos distintos de ruído.

g) Finalmente, um último aperfeiçoamento é obtido pelo dimensionamento do mesmo componente atenuador de som 5 de uma maneira adequada; foi verificado de facto que pode ser alcançado um compromisso óptimo entre o efeito de atenuação (o qual requeria com certeza a utilização de atenuadores muito grandes) e a dimensão geral do dito componente atenuador de som (o qual deve, de preferência, ser tão pequeno quanto possível) se a relação entre a área da dita base externa 8 e a secção escoamento de admissão do dito bocal de admissão traseiro 3 não for menor do que 1:1.

Lisboa,

REIVINDICAÇÕES

1 - Máquina de secar roupa que compreende:

- um condensador através do que são obrigados a passar tanto um escoamento de ar de secagem quente como um escoamento de ar de arrefecimento, e

- meios adaptados para introduzir e transportar para o dito condensador o dito escoamento do ar frio para arrefecimento do mesmo condensador e que compreendem uma conduta (2) para transporte do dito escoamento de ar de arrefecimento a partir do ambiente exterior para o dito condensador;

- um componente atenuador de som (5), disposto na parede traseira (4) da máquina, externamente em relação ao invólucro da mesma máquina, sobre o bocal de admissão traseiro (3) da dita conduta de ar de arrefecimento do condensador, e munido com, pelo menos, uma abertura (6) para deixar entrar o ar de arrefecimento que é assim introduzido a partir do ambiente exterior

caracterizada por o dito componente atenuador de som ter substancialmente a forma de um cilindro ou prisma com uma base aplicada contra a dita parede traseira da máquina, enquanto que a outra base está disposta verticalmente e fechada para a passagem do ar.

2 - Máquina de secar roupa de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por a dita, pelo menos, uma abertura de entrada (6) estar situada na parede substancialmente cilíndrica ou prismática do dito componente atenuador de som.

3 - Máquina de secar roupa de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por a soma das respectivas secções de admissão dita, pelo menos, uma

abertura de entrada (6) é ligeiramente maior do que a área da secção de admissão do dito bocal de admissão traseiro (3).

4 - Máquina de secar roupa de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por o dito componente atenuador de som (5) e o correspondente bocal de admissão traseiro (3) estarem localizados na porção mais baixa da dita parede traseira da máquina, de preferência, a uma altura que não é maior do que um terço da altura geral parede traseira.

5 - Máquina de secar roupa de acordo com qualquer das reivindicações 2 a 4, caracterizada por a dita, pelo menos, uma abertura de entrada (6) estar dirigida para baixo na direcção que é substancialmente paralela à dita parede traseira da máquina.

6 - Máquina de secar roupa de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por a superfície interna do dito componente silenciador (5) ser, pelo menos, parcialmente revestida com um material supressor de som (10).

7 - Máquina de secar roupa de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por a relação entre a área da dita base externa (8) e a secção de admissão do bocal de admissão traseiro (3) não ser menor do que 1:1.

Lisboa,

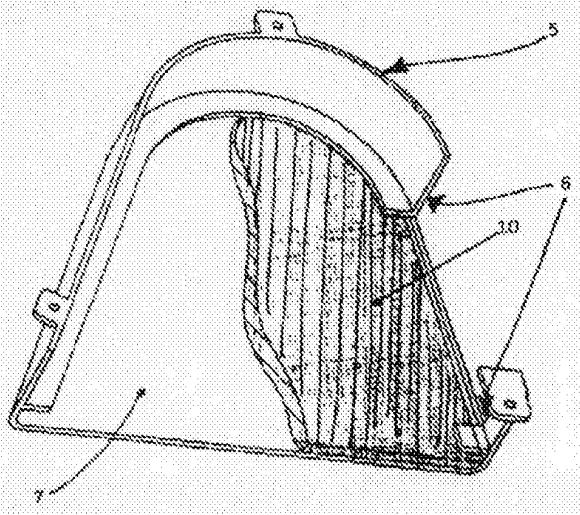

5
6
10
7

FIG. 3

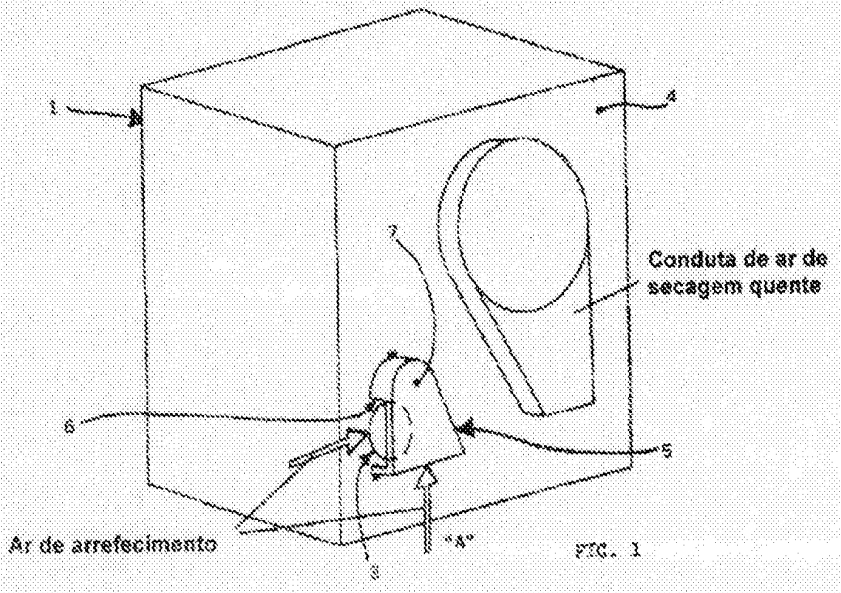

1
4
7
Conduta de ar de secagem quente
6
5
Ar de arrefecimento
8
"A"

FIG. 1

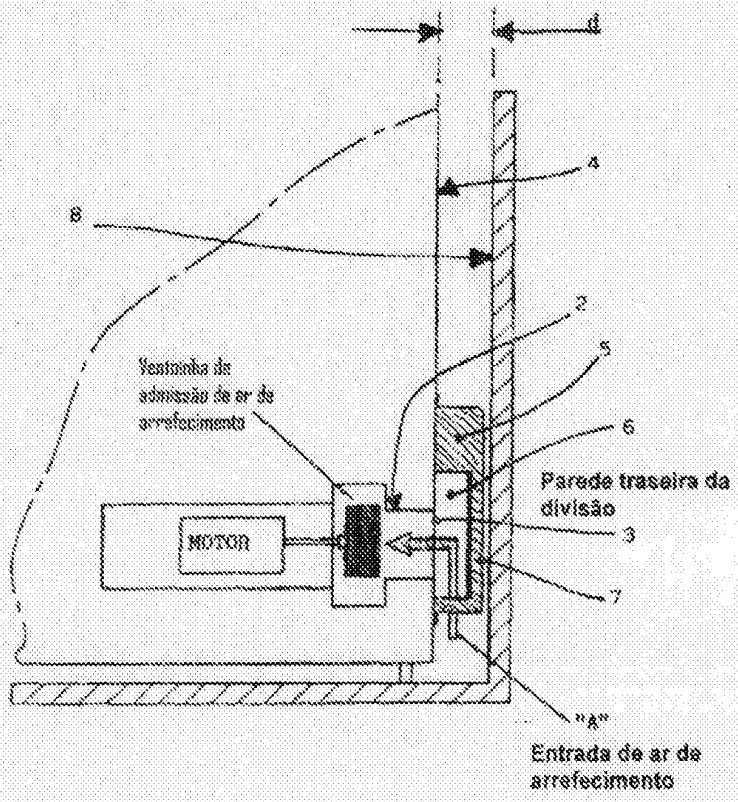

d
4
8
2
5
Ventoinha de admissão de ar de arrefecimento
6
Parede traseira da divisão
MOTOR
3
7
"A"
Entrada de ar de arrefecimento

FIG. 2

FIG. 4

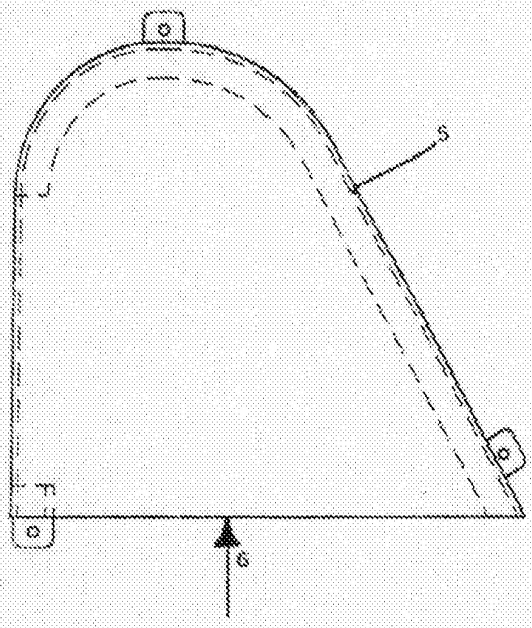
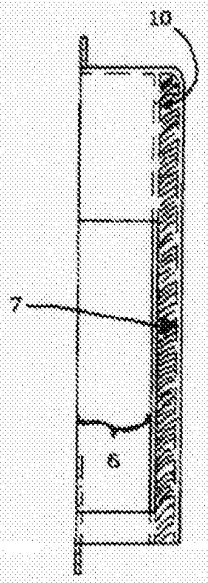


FIG. 5



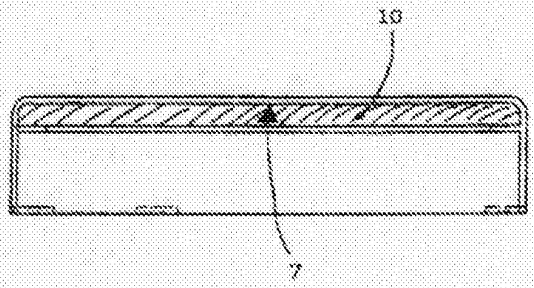
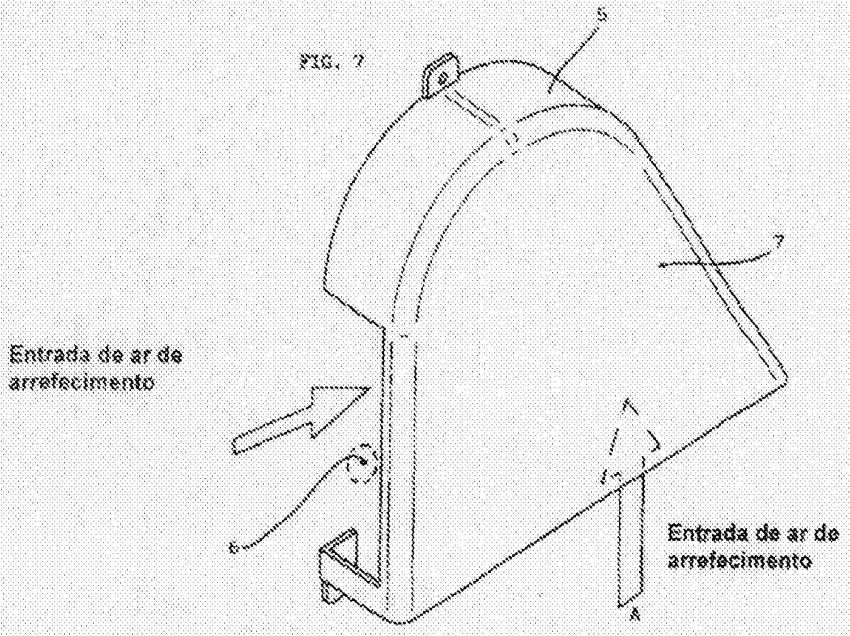


FIG. 6

FIG. 7


5
7
Entrada de ar de arrefecimento
6
Entrada de ar de arrefecimento
4

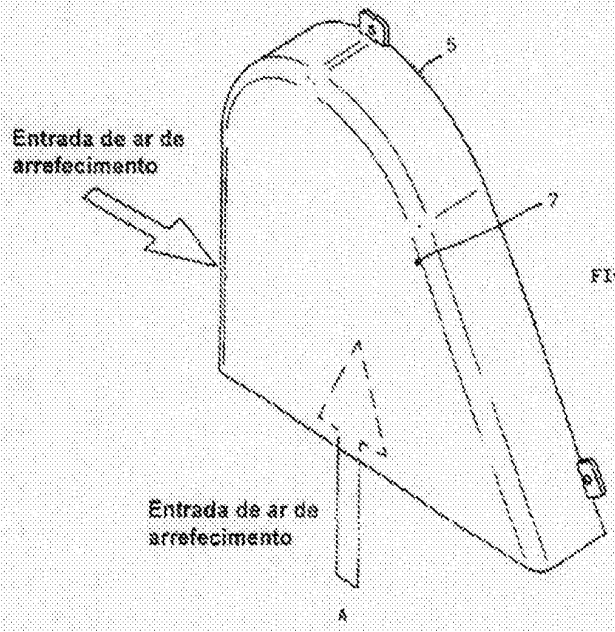

5
Entrada de ar de arrefecimento
7
Entrada de ar de arrefecimento
4

FIG. 8

FIG. 9

EFEITO DO COMPONENTE DE ATENUAÇÃO DE SOM (ROTAÇÃO HORÁRIA)

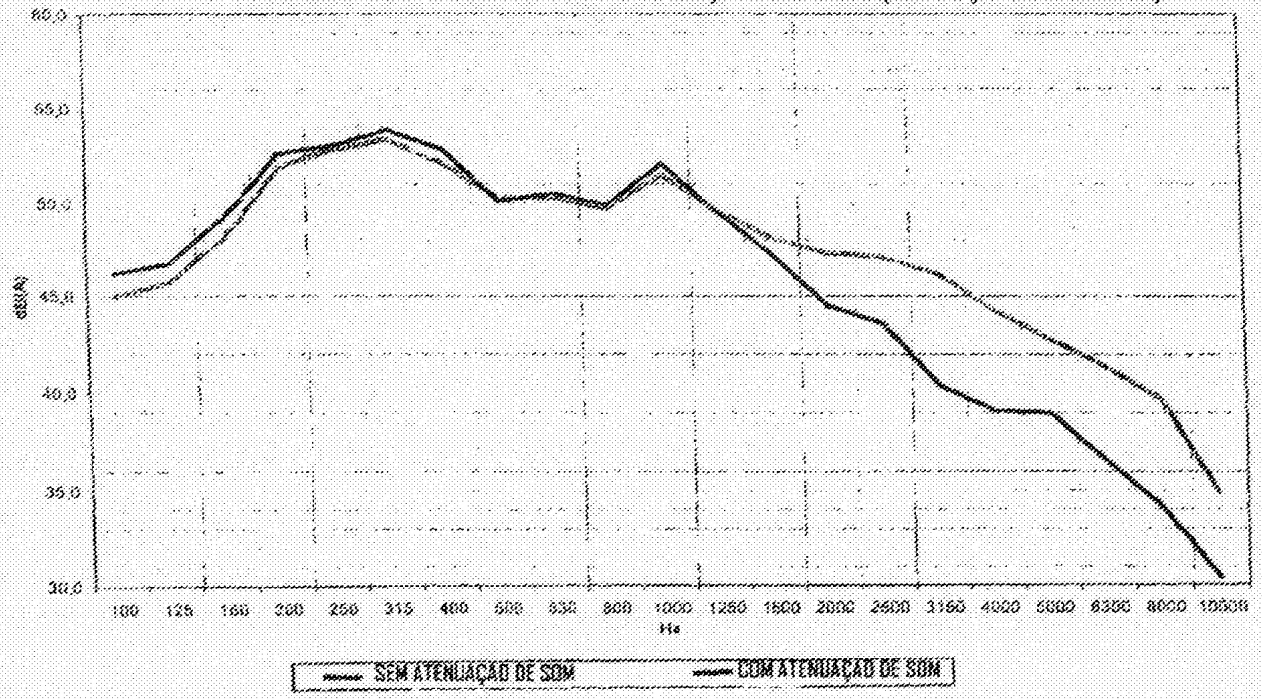


FIG. 10

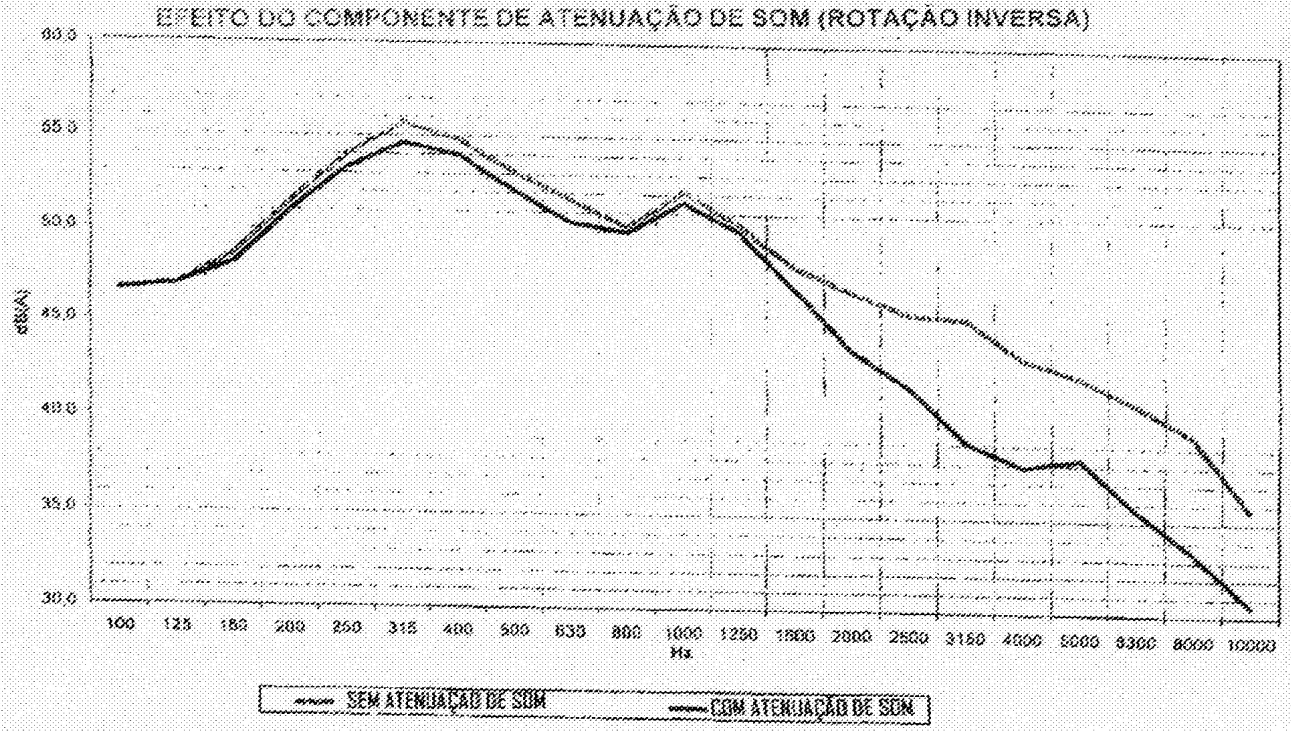
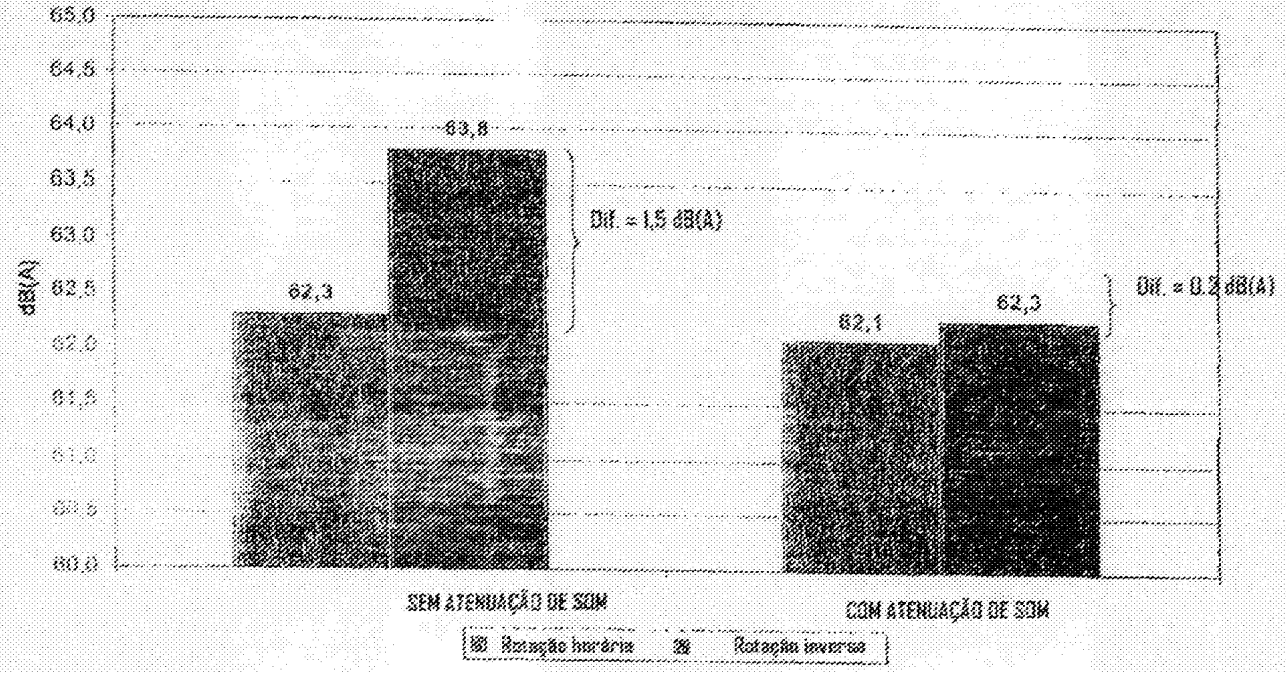

EFEITO DO COMPONENTE DE ATENUAÇÃO DE SOM (ROTAÇÃO INVERSA)
dB(A)
60.0
55.0
50.0
45.0
40.0
35.0
30.0
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1000
1250
1600
2000
2500
3150
4000
5000
6300
8000
10000
Hz
SEM ATENUAÇÃO DE SOM
COM ATENUAÇÃO DE SOM

FIG. 11

DADOS DE POTÊNCIA SONORA