



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

(21) **PI0613873-0 A2**

(22) Data de Depósito: 15/06/2006
(43) Data da Publicação: 15/02/2011
(RPI 2093)



(51) *Int.Cl.:*
A47K 10/48

(54) Título: **APARELHO DE SECAGEM**

(30) Prioridade Unionista: 30/07/2005 GB 0515749.0,
17/01/2006 GB 0600879.1, 17/01/2006 GB 0600879.1

(73) Titular(es): DYSON TECHNOLOGY LIMITED

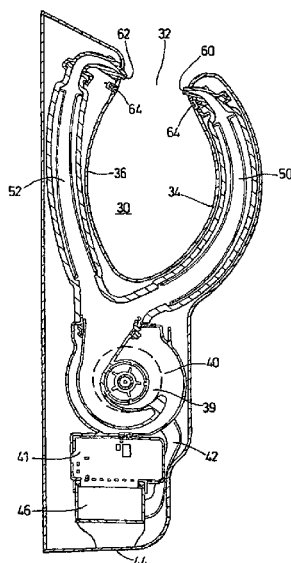
(72) Inventor(es): JAMES DYSON, PETER GAMMACK

(74) Procurador(es): ALEXANDRE FERREIRA

(86) Pedido Internacional: PCT GB2006002199 de 15/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/015045 de 08/02/2007

(57) **Resumo:** APARELHO DE SECAGEM O aparelho de secagem (10) tem um envoltório (12), uma cavidade (30) formada no envoltório (12) para receber um objeto, um ventilador (40) localizado no envoltório (12) e capaz de criar um fluxo de ar, um motor (39) arranjado para acionar o ventilador (40) . Pelo menos uma abertura (60, 62) se comunica com o ventilador (40) e é arranjada no envoltório (12) a fim de direcionar um fluxo de ar transversalmente de lado a lado da cavidade (30) . De acordo com a invenção, o motor (39) tem um rotor que, em uso, é capaz de girar em uma velocidade de pelo menos 80.000 rpm. Isto produz um fluxo de ar de alta velocidade e alta pressão que é capaz de secar um objeto de forma eficiente e rapidamente. A invenção é adequada para uso em um secador de mão.





"APARELHO DE SECAGEM"

A invenção diz respeito a aparelho de secagem que faz uso de um jato estreito de ar de alta velocidade e alta pressão para secar um objeto, incluindo parte do corpo humano. Particularmente, mas não exclusivamente, a invenção diz respeito a um secador de mão em que o jato de ar é emitido através de uma abertura parecida com fenda no envoltório do secador de mão.

O uso de jatos de ar para secar mãos é bem conhecido. Exemplos de secadores de mão que emitem pelo menos um jato de ar através de uma abertura parecida com fenda estão mostrados nas GB 2249026A, JP 2002-34835A e JP 2002306370A. Entretanto, na prática é muito difícil alcançar um fluxo de ar de energia suficientemente alta para secar as mãos do usuário de forma eficiente em um pequeno período de tempo aceitável. A técnica anterior não alcança isto.

É um objetivo da invenção fornecer aparelho de secagem que, em uso, emita um jato de ar através de uma abertura que seja capaz de secar um objeto em um pequeno período de tempo quando comparado ao da técnica anterior. É um outro objetivo fornecer um secador de mão que seja capaz de secar as mãos do usuário em um pequeno período de tempo em comparação com a técnica anterior. É um objetivo adicional da invenção fornecer um secador de mão melhorado em que a eficiência de secagem seja melhorada em comparação com a técnica anterior.

A invenção fornece aparelho de secagem tendo um envoltório, uma cavidade formada no envoltório para receber

um objeto, um ventilador localizado no envoltório e capaz de criar um fluxo de ar, um motor arranjado para acionar o ventilador, e pelo menos uma abertura se comunicando com o ventilador e arranjada no envoltório a fim de direcionar um
5 fluxo de ar transversalmente de lado a lado da cavidade, em que o motor tem um rotor que, em uso, é capaz de girar em uma velocidade de pelo menos 80.000 rpm.

Pelo fornecimento de um motor de velocidade muito alta para acionar o ventilador, a energia do fluxo de ar emitido através da abertura é aumentada de maneira excepcional em comparação com aquela dos dispositivos de técnica anterior. Isto aumenta a eficiência do secador por causa do fato de que mais água é soprada do objeto durante cada passagem do mesmo através do fluxo de ar saindo das aberturas
15 parecidas com fendas.

Preferivelmente, o rotor é capaz de girar em uma velocidade de pelo menos 100.000 rpm. Mais preferivelmente, o motor é um motor de relutância chaveado. Este arranjo preferido fornece o fluxo de ar com um nível de energia particularmente efetivo.
20

Em uma modalidade preferida, um secador de mão tem um par de aberturas parecidas com fendas opostas arranjadas para direcionar um fluxo de ar através da cavidade. A largura preferida das aberturas parecidas com fendas não é mais
25 de 0,5 mm. Um arranjo como este foi descoberto para ser altamente efetivo na produção de um secador de mão que seja capaz de secar as mãos do usuário efetivamente e de modo rápido.

Uma modalidade da invenção na forma de um secador de mão será agora descrita com referência aos desenhos anexos, em que:

A Figura 1 é uma vista lateral de um secador de
5 mão de acordo com a invenção;

A Figura 2 é uma vista em perspectiva do secador de mão da figura 1;

A Figura 3 é uma vista seccional lateral do secador de mão da figura 1;

10 A Figura 4 é uma vista seccional lateral, mostrada em uma escala ampliada, das extremidades superiores dos ductos de ar formando parte do secador de mão da figura 1;

A Figura 5 é uma vista lateral seccional esquemática, mostrada em uma escala mais ampliada, da abertura pa-
15 recida com fenda localizada na parede dianteira da cavidade do secador de mão da figura 1;

A Figura 6 é uma vista lateral seccional esquemática, mostrada na mesma escala mais ampliada, da abertura parecida com fenda localizada na parede traseira da cavidade
20 do secador de mão da figura 1;

A Figura 7a é uma vista plana da entrada de cavidade de um secador de mão de acordo com uma segunda modalidade da invenção; e

A Figura 7b é uma vista frontal da abertura pare-
25 cida com fenda localizada na parede traseira da cavidade do secador de mão da figura 7a.

Referindo-se primeiramente às figuras 1 e 2, o secador de mão 10 mostrado nos desenhos compreende um envoltó-

rio externo 12 tendo uma parede dianteira 14, uma parede traseira 16, uma face superior 18 e as paredes laterais 20, 22. A parede traseira 16 pode incorporar dispositivos de fixação (não mostrados) para prender o secador de mão 10 a uma
5 parede ou outra estrutura antes do uso. Uma conexão elétrica (não mostrada) também é fornecida na parede traseira ou em outro lugar no envoltório 12. Uma cavidade 30 é formada na parte superior do envoltório 12 como pode ser visto a partir das figuras 1 e 2. A cavidade 30 é aberta na sua extremidade
10 superior e delimitada naquele lugar pelo topo da parede dianteira 14 e pela frente da face superior 18. O espaço entre o topo da parede dianteira 14 e a frente da face superior 18 forma uma entrada de cavidade 32 que é suficientemente grande para permitir que as mãos do usuário sejam introduzidas
15 na cavidade 30 através da entrada de cavidade 32. A cavidade 30 também é aberta para os lados do secador de mão 10 pela modelagem apropriada das paredes laterais 20, 22.

A cavidade 30 tem uma parede dianteira 34 e uma parede traseira 36 que delimitam a cavidade 30 na frente e
20 traseira respectivamente. Localizado na extremidade mais baixa da cavidade 30 está um dreno 38 que se comunica com um reservatório (não mostrado) localizado na parte inferior do envoltório 12. O propósito do dreno e reservatório será descrito a seguir.

25 Tal como mostrado na figura 3, um motor 39 é localizado dentro do envoltório 12 e um ventilador 40, o qual é acionado pelo motor 39, também é localizado dentro do envoltório 12. O motor 39 é um motor de relutância chaveado sem

escova e é conectado à conexão elétrica e é controlado por um controlador 41. A entrada 42 do ventilador 40 se comunica com uma entrada de ar 44 formada no envoltório 12. Um filtro 46 é localizado na passagem de ar conectando a entrada de ar 44 à entrada de ventilador 42 a fim de impedir a entrada de quaisquer fragmentos que possam causar danos ao motor ou ao ventilador 40. A saída do ventilador 40 se comunica com um par de ductos de ar 50, 52 que estão localizados dentro do envoltório 12. O ducto de ar dianteiro 50 é localizado primariamente entre a parede dianteira 14 do envoltório 12 e a parede dianteira 34 da cavidade 30, e o ducto de ar traseiro 52 é localizado primariamente entre a parede traseira 16 do envoltório 12 e a parede traseira 36 da cavidade 30.

Os ductos de ar 50, 52 são arranjos para conduzir ar do ventilador 40 para um par de aberturas parecidas com fendas opostas 60, 62 que estão localizadas nas paredes dianteira e traseira 34, 36 respectivamente da cavidade 30. As aberturas parecidas com fendas 60, 62 são arranjas na extremidade superior da cavidade 30 nas proximidades da entrada de cavidade 32. Cada uma das aberturas parecidas com fendas 60, 62 é configurada a fim de direcionar um fluxo de ar de uma maneira geral através da entrada de cavidade 32 na direção da parede oposta da cavidade 30. As aberturas parecidas com fendas 60, 62 são deslocadas na direção vertical e inclinadas na direção da extremidade mais baixa da cavidade 30.

A Figura 4 mostra as extremidades superiores dos ductos de ar 50, 52 e as aberturas parecidas com fendas 60,

62 com mais detalhes. Como pode ser visto, as paredes 54a, 54b do ducto de ar 50 convergem para formar a abertura parecida com fenda 60 e as paredes 56a, 56b do ducto de ar 52 convergem para formar a abertura parecida com fenda 62. Mais
5 detalhes mesmo podem ser vistos nas figuras 5 e 6. A figura 5 mostra que a abertura parecida com fenda 60 tem uma largura de W1 e a figura 6 mostra que a abertura parecida com fenda 62 tem uma largura de W2. A largura W1 da abertura parecida com fenda 60 é menor do que a largura W2 da abertura
10 parecida com fenda 62. A largura W1 é de 0,3 mm e a largura W2 é de 0,4 mm.

Os sensores 64 são posicionados nas paredes dianteira e traseira 34, 36 da cavidade 30 imediatamente abaixo das aberturas parecidas com fendas 60, 62. Estes sensores 64
15 detectam a presença das mãos do usuário que são inseridas na cavidade 30 através da entrada de cavidade 32 e são arranjados para enviar um sinal para o motor quando as mãos do usuário são introduzidas na cavidade 30. Como pode ser visto a partir das figuras 1 e 3, as paredes 54a, 54b, 56a e 56b dos
20 ductos 50, 52 se projetam ligeiramente além da superfície das paredes dianteira e traseira 34, 36 da cavidade 30. A projeção para dentro das paredes 54a, 54b, 56a e 56b dos ductos 50, 52 reduz a tendência de as mãos do usuário ser sugadas na direção de uma ou outra das paredes 34, 36 da ca-
25 vidade, o que aprimora a facilidade com que o secador de mão 10 pode ser usado. O posicionamento dos sensores 64 imediatamente abaixo das paredes se projetando para dentro 54a, 54b, 56a e 56b dos ductos 50, 52 também reduz o risco de os

sensores 64 se tornarem sujos e ineficazes.

Como pode ser visto a partir da figura 2, a forma da entrada de cavidade 32 é de maneira tal que a borda dianteira 32a é de uma maneira geral reta e se estende lateralmente através da largura do secador de mão 10. Entretanto, a borda traseira 32b tem uma forma que consiste de duas partes curvas 33 que de uma maneira geral seguem a forma das costas de um par de mãos humanas à medida que elas são inseridas para baixo na cavidade 30 através da entrada de cavidade 32. A borda traseira 32b da entrada de cavidade 32 é substancialmente simétrica em relação à linha de centro do secador de mão 10. O propósito da modelagem e dimensionamento das bordas dianteira e traseira 32a, 32b da entrada de cavidade 32 é que, quando as mãos do usuário são inseridas na cavidade 30 através da entrada de cavidade 32, a distância de qualquer ponto nas mãos do usuário até a abertura parecida com fenda mais próxima é substancialmente uniforme.

O secador de mão 10 descrito anteriormente opera da maneira seguinte. Quando as mãos do usuário são primeiramente inseridas na cavidade 30 através da entrada de cavidade 32, os sensores 64 detectam a presença das mãos do usuário e enviam um sinal para o motor 39 para acionar o ventilador 40. O motor 39 tem um rotor que é então acionado em uma velocidade muito alta, isto é em uma velocidade de pelo menos 80.000 rpm e preferivelmente em uma velocidade de pelo menos 100.000 rpm. O ventilador 40 é girado assim em uma velocidade de forma similar muito alta e ar é arrastado para dentro do secador de mão 10 através da entrada de ar 44 em

uma taxa de aproximadamente 20 a 40 litros por segundo e preferivelmente em uma taxa de pelo menos 25 a 27 litros por segundo, mais preferivelmente o ar é arrastado para dentro do secador de mão 10 em uma taxa de 31 a 35 litros por segundo. O ar atravessa o filtro 46 e passa ao longo da entrada de ventilador 42 para o ventilador 40. O fluxo de ar deixando o ventilador 40 é dividido em dois fluxos de ar separados; um passando ao longo do ducto de ar dianteiro 50 para a abertura parecida com fenda 60 e o outro passando ao longo do ducto de ar traseiro 52 para a abertura parecida com fenda 62.

O fluxo de ar é ejetado das aberturas parecidas com fendas 60, 62 na forma de lâminas estratificadas muito finas de ar de alta velocidade e alta pressão. À medida que os fluxos de ar deixam as aberturas parecidas com fendas 60, 62, a pressão de ar é pelo menos 15 kPa e de forma preferível aproximadamente 20 a 23 kPa. Além disso, a velocidade do fluxo de ar deixando as aberturas parecidas com fendas 60, 62 é pelo menos 80 m/s e preferivelmente pelo menos 100 ou 150 m/s, de forma mais preferível aproximadamente 180 m/s. Por causa de o tamanho da abertura parecida com fenda 62 localizada na extremidade do ducto traseiro 52 ser maior do que o tamanho da abertura parecida com fenda 60 localizada na extremidade do ducto dianteiro 50, um maior volume de ar é emitido pelo ducto 52 do que pelo ducto 50. Isto fornece uma maior massa de ar para secar as costas das mãos do usuário, o que é vantajoso.

As duas lâminas finas de ar estratificado de alta

velocidade e alta pressão são direcionadas para as superfícies das mãos do usuário que, durante o uso, são inseridas inteiramente na cavidade 30 e são subsequenteiramente removidas da cavidade 30 através da entrada de cavidade 32. À medida
5 que as mãos do usuário passam para dentro e para fora da cavidade 30, as lâminas de ar sopram qualquer água existente para fora das mãos do usuário. Isto é alcançado com segurança e efetivamente por causa da alta energia do ar deixando as aberturas parecidas com fendas 60, 62 e por causa de o
10 fluxo de ar ser uniformemente distribuído ao longo do comprimento de cada abertura parecida com fenda 60, 62.

Cada lâmina estratificada de ar é direcionada para a parede da cavidade 30 que está distante da abertura parecida com fenda através da qual a respectiva lâmina de ar é
15 emitida. Por causa de as aberturas parecidas com fendas 60, 62 também ser inclinadas na direção da extremidade mais baixa da cavidade 30, os fluxos de ar emitidos são dirigidos para dentro da cavidade 30. Isto reduz o risco de movimento de ar turbulento sendo sentido pelo usuário fora do envoltório,
20 rio, por exemplo, na face do usuário.

É considerado que será necessário somente um pequeno número de "passagens" do secador de mão descrito anteriormente para secar as mãos do usuário em um grau satisfatório. (Por "passagem" queremos dizer uma única inserção das
25 mãos na cavidade e subsequente remoção desta em uma velocidade que não é inaceitável para um usuário médio. Consideramos que uma única passagem terá uma duração de não mais de 3 segundos.) A energia alcançada pelos fluxos de ar é sufici-

ente para remover a maior parte da água encontrada na superfície das mãos do usuário depois da lavagem durante uma única passagem.

A água removida pelos fluxos de ar é coletada dentro da cavidade 30. Cada fluxo de ar perderá rapidamente sua energia uma vez que ele tenha passado pelas mãos do usuário e as gotinhas de água cairão para a extremidade inferior da cavidade 30 sob as forças de gravidade, enquanto que o ar sai da cavidade 30 tanto através da entrada de cavidade 32 quanto através das laterais abertas da cavidade 30. A água, entretanto, é coletada pelo dreno 38 e passada para um reservatório (não mostrado) onde ela é coletada para descarte. O reservatório pode ser esvaziado manualmente se desejado. Alternativamente, o secador de mão 10 pode incorporar alguma forma de sistema de dispersão de água incluindo, por exemplo, um aquecedor para evaporar a água coletada para a atmosfera. O dispositivo pelo qual a água coletada é dispersada não faz parte da presente invenção.

Em uma modalidade alternativa mostrada nas figuras 7a e 7b as aberturas parecidas com fendas não são de largura constante por todo o comprimento L da cavidade do secador de mão. A figura 7a mostra uma vista plana da entrada de cavidade de comprimento L. As linhas pontilhadas indicam a posição e forma das mãos do usuário à medida que elas são normalmente inseridas na cavidade 30 entre as bordas dianteira e traseira 32a, 32b. As setas 80 mostradas na figura 7a indicam a direção do fluxo de ar emitido pelas aberturas parecidas com fendas 60, 62 localizadas nas bordas 32a, 32b da

entrada de cavidade 32. Nesta modalidade as partes curvas 33 da borda traseira 32b são simétricas em relação à linha de centro A-A da entrada de cavidade 32, com a parte central da borda traseira 32b estando mais próxima da borda dianteira 32a na linha de centro do que em uma posição espaçada da linha de centro. A distância mínima d entre as bordas dianteira e traseira 32a, 32b é na linha de centro. A distância entre a borda dianteira 32a e a borda traseira 32b é em um máximo, D , no ponto médio de cada parte curva. A figura 7b mostra a forma da abertura parecida com fenda localizada na parede traseira da cavidade.

Preferivelmente, a largura da abertura parecida com fenda na parede traseira varia gradualmente, aumentando na direção do ponto médio da abertura, na linha de centro A-A da entrada de cavidade 32.

Nesta modalidade alternativa prefere-se que a variação na largura da abertura seja alcançada pela variação da distância da parede superior da abertura parecida com fenda para longe da parede inferior, na forma de uma curva, preferivelmente em uma forma de curva suave. Mais preferivelmente a curva é simétrica em relação à linha de centro A-A da entrada de cavidade 32. Preferivelmente a largura máxima R da abertura é na linha de centro A-A e é de 0,7 mm.

Preferivelmente, a largura r é substancialmente constante nas regiões F e G, com a região de largura variando (região E nas figuras 7a e 7b) compreendendo pelo menos metade do comprimento total L da entrada de cavidade, mais preferivelmente a metade central. Preferivelmente r é 0,4 mm.

Na região E do secador de mão a largura da abertura parecida com fenda 62 é maior do que a largura da abertura parecida com fenda 62 nas regiões F e G. O aumento no tamanho da abertura parecida com fenda 62 fornece uma maior
5 massa de ar 80 proveniente do ducto traseiro 52 para secar as costas das mãos do usuário na área do polegar e dedo indicador, o que é vantajoso. A maior massa de ar na região E e a energia alcançada pelo fluxo de ar são suficientes para remover a maior parte da água encontrada nas costas das mãos
10 do usuário depois da lavagem durante uma única passagem.

A invenção não é pretendida para ser limitada ao detalhe preciso da modalidade descrita anteriormente. Modificações e variações no detalhe que não alteram o escopo da invenção estarão aparentes para um versado na técnica. Por
15 exemplo, a forma da cavidade 30 e de sua entrada 32 pode ser alterada sem fugir da essência da presente invenção. Também, as aberturas parecidas com fendas descritas anteriormente podem ser substituídas por linhas de bicos individuais, cada qual emitindo um jato de ar na direção do objeto colocado
20 dentro da cavidade.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de secagem, **CARACTERIZADO** pelo fato de que tem um envoltório, uma cavidade formada no envoltório para receber um objeto, um ventilador localizado no envoltório e capaz de criar um fluxo de ar, um motor arranjado para acionar o ventilador, pelo menos uma abertura se comunicando com o ventilador e arranjada no envoltório a fim de direcionar um fluxo de ar transversalmente de lado a lado da cavidade, a abertura compreendendo um par de aberturas parecidas com fendas opostas, em que o motor tem um rotor que, em uso, é capaz de girar em uma velocidade de pelo menos 80.000 rpm.

2. Aparelho de secagem, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o rotor é capaz de girar em uma velocidade de pelo menos 100.000 rpm.

3. Aparelho de secagem, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o motor é um motor de relutância chaveado.

4. Aparelho de secagem, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a largura de cada abertura parecida com fenda não é mais de 0,5 mm.

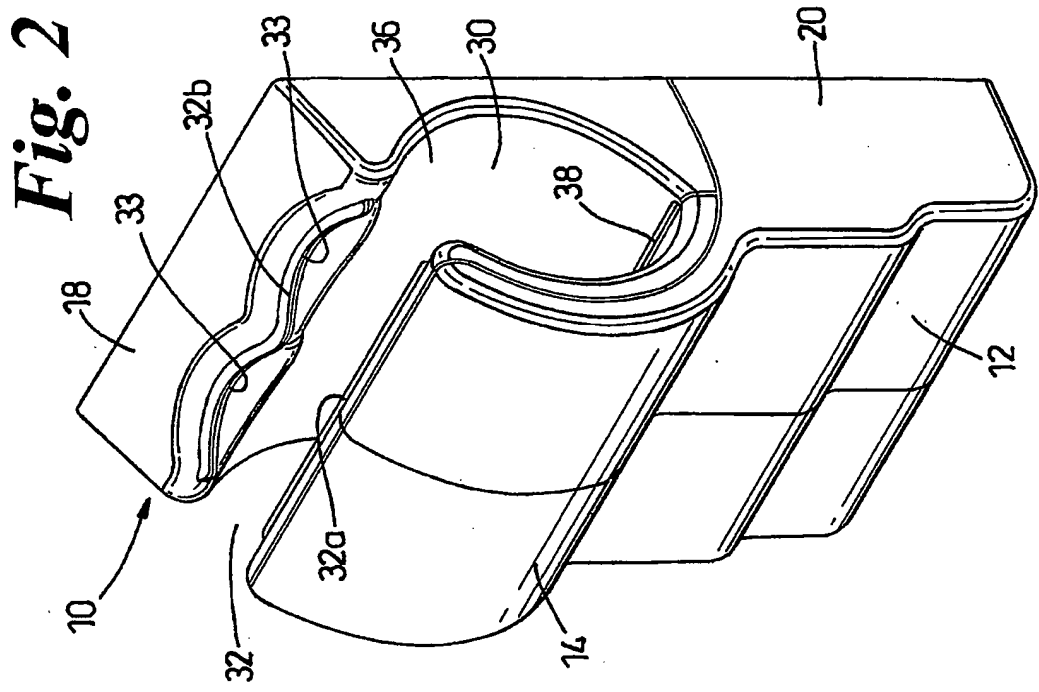
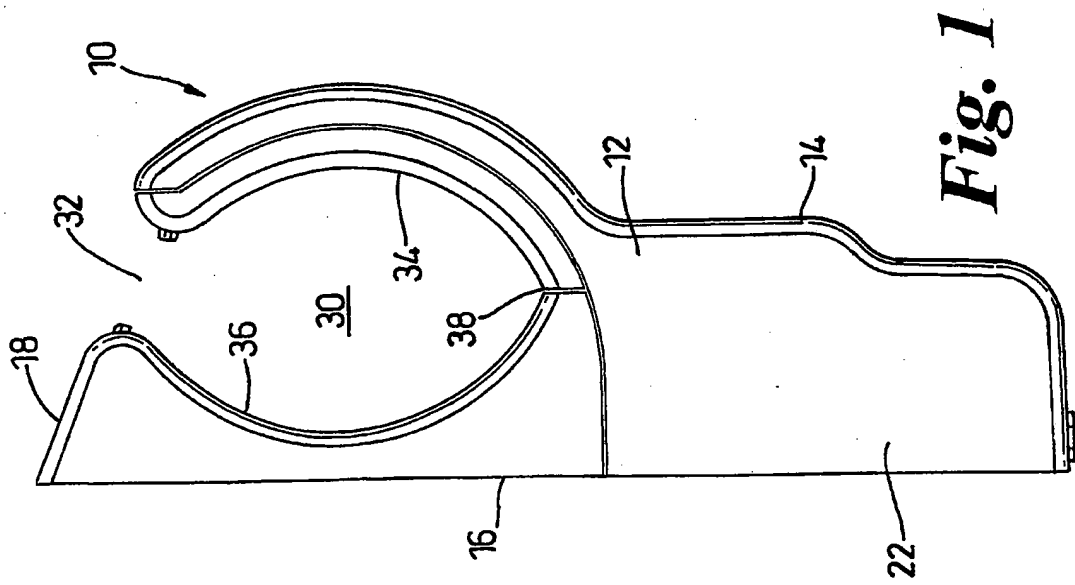
5. Aparelho de secagem, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que, em uso, a velocidade do fluxo de ar emitido através da abertura parecida com fenda é pelo menos 100 m/s.

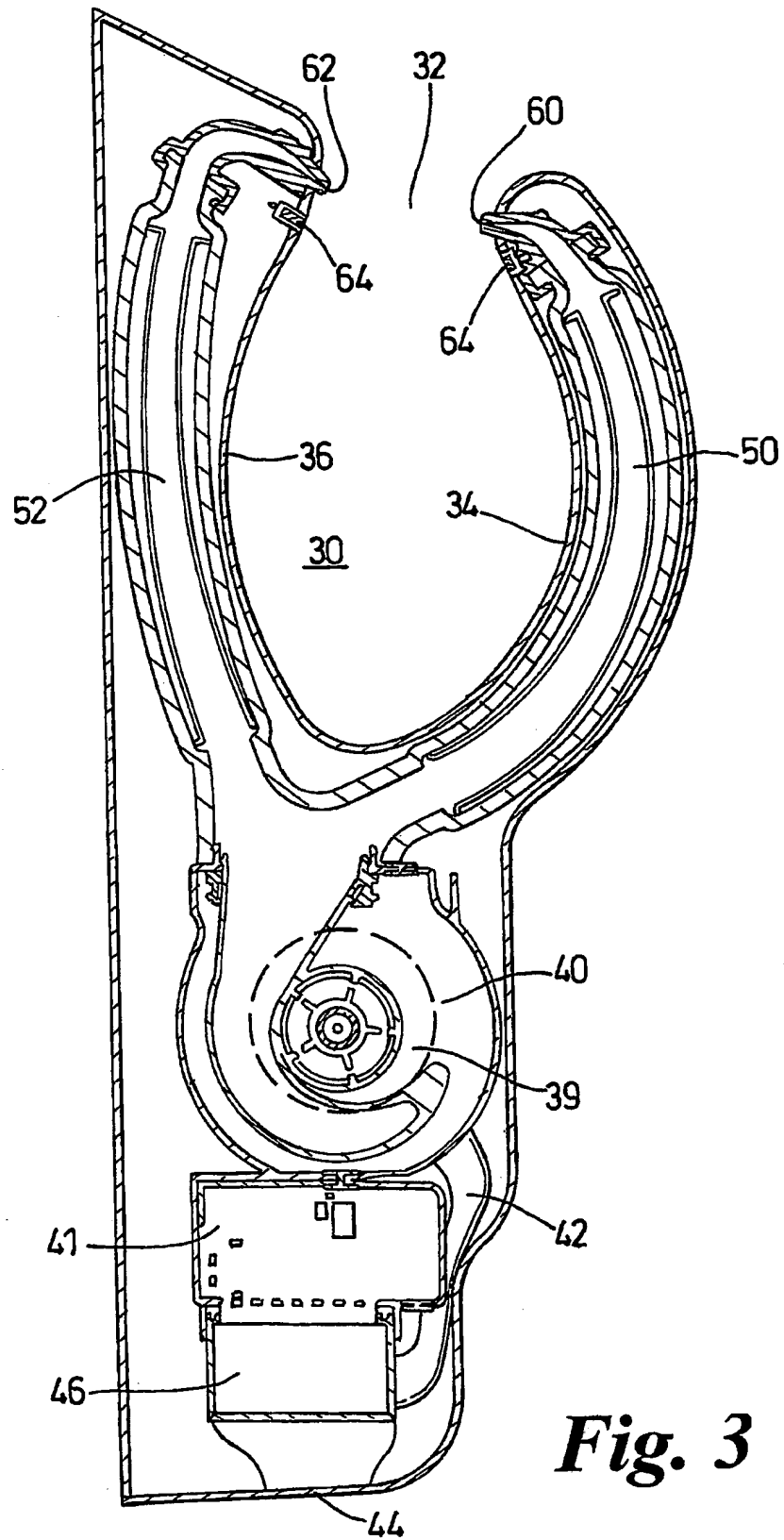
6. Aparelho de secagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que, em uso, a pressão do fluxo de ar emitido através da abertura parecida com fenda é pelo menos 15 kPa.

7. Aparelho de secagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que, em uso, a pressão do fluxo de ar emitido através da abertura parecida com fenda é pelo menos 20 kPa.

5 8. Aparelho de secagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o aparelho de secagem é um secador de mão.

 9. Aparelho de secagem, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é substancialmente tal como descrito anteriormente com
10 referência aos desenhos anexos.



**Fig. 3**

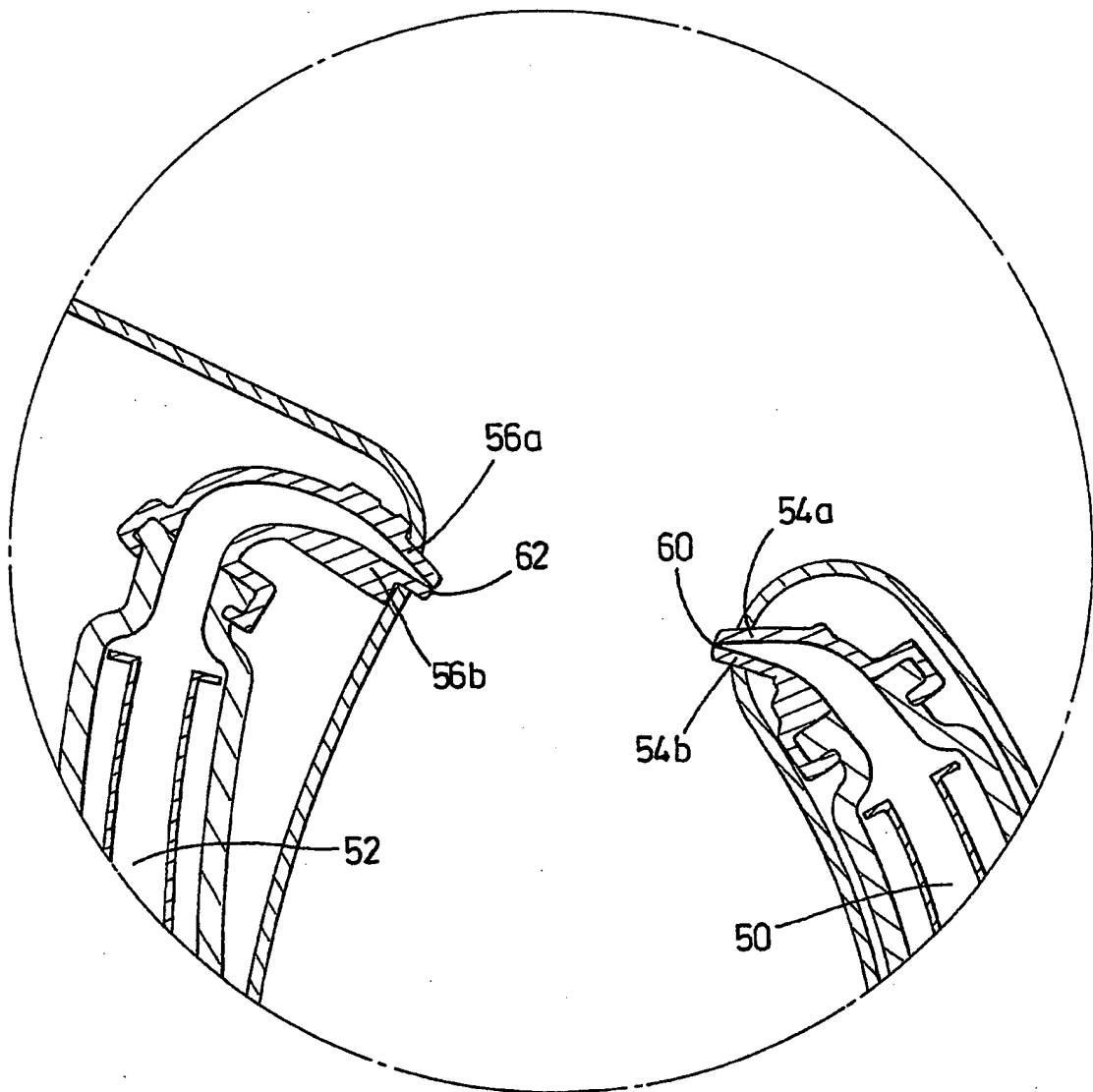
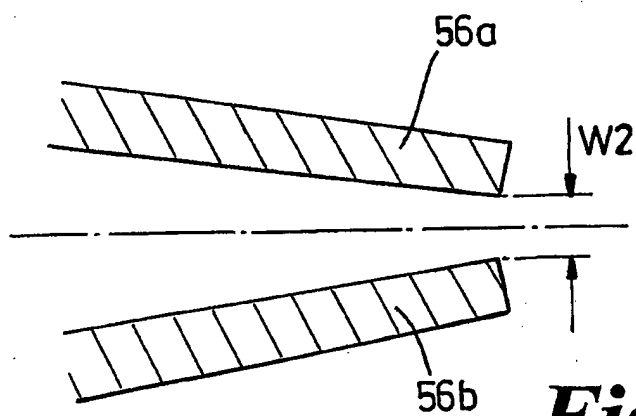
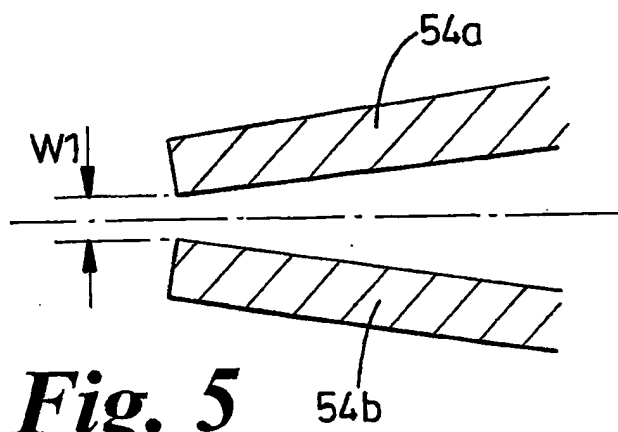


Fig. 4



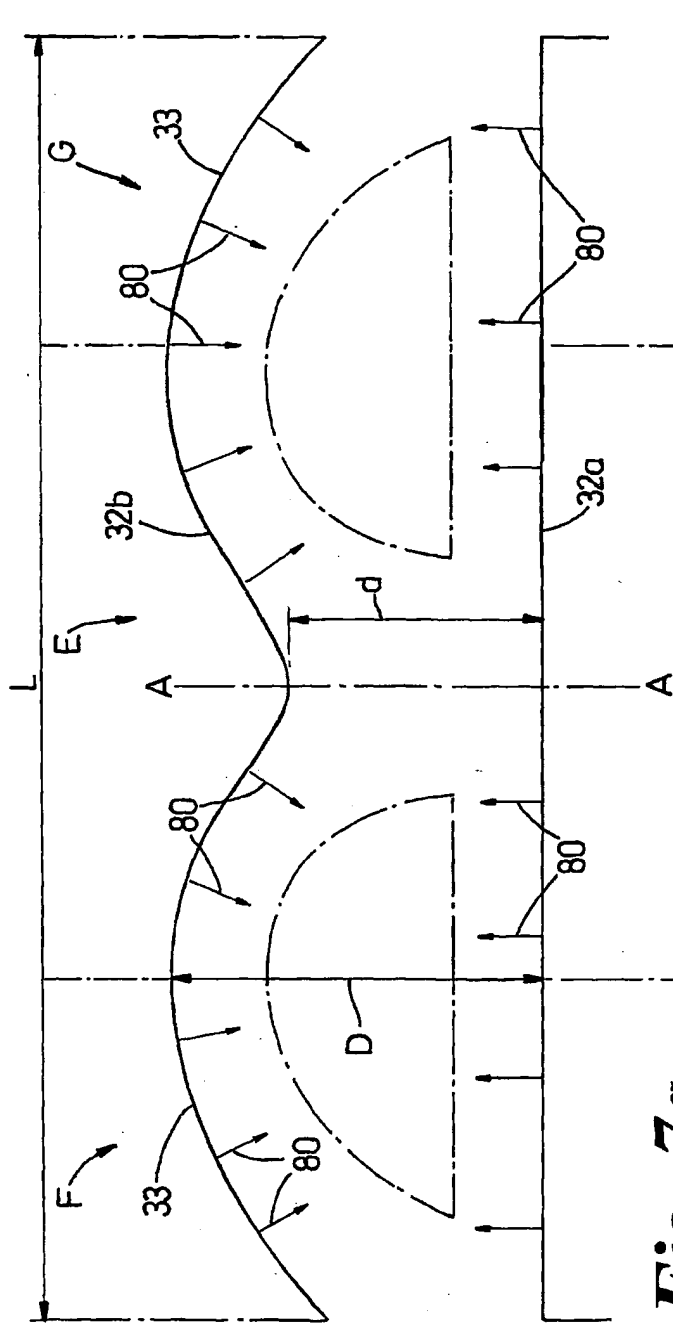


Fig. 7a

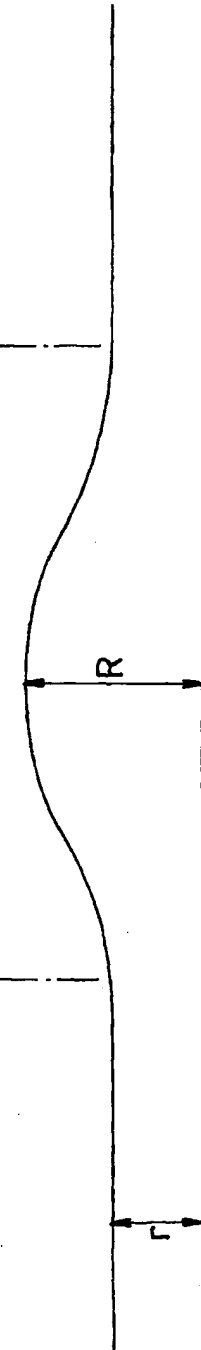


Fig. 7b

RESUMO

"APARELHO DE SECAGEM"

O aparelho de secagem (10) tem um envoltório (12), uma cavidade (30) formada no envoltório (12) para receber um
5 objeto, um ventilador (40) localizado no envoltório (12) e capaz de criar um fluxo de ar, um motor (39) arranjado para acionar o ventilador (40). Pelo menos uma abertura (60, 62) se comunica com o ventilador (40) e é arranjada no envoltório (12) a fim de direcionar um fluxo de ar transversalmente
10 de lado a lado da cavidade (30). De acordo com a invenção, o motor (39) tem um rotor que, em uso, é capaz de girar em uma velocidade de pelo menos 80.000 rpm. Isto produz um fluxo de ar de alta velocidade e alta pressão que é capaz de secar um objeto de forma eficiente e rapidamente. A invenção é ade-
15 quada para uso em um secador de mão.