

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

AGIM



193872

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de un

MODELO DE UTILIDAD

Solicitante: BEECHAM GROUP LIMITED.

Residencia: Beecham House, Great West Road, BRENTFORD,
Middlesex, Inglaterra.

Enunciado: "DISPOSITIVO PARA LA INHALACION ORAL DE ME-
DICAMENTOS SOLIDOS FINAMENTE DIVIDIDOS".

Prioridad: de la solicitud de patente británica
nº 36428/72 del 4 de agosto de 1.972.

anr.

193872



El invento está relacionado con un dispositivo para la aplicación de medicamentos sólidos finamente divididos por inhalación oral.

5 La aplicación de medicamentos por terapia de inhalación oral tiene un valor considerable para el tratamiento de afecciones del tracto bronquial y de los pulmones, y el procedimiento es igualmente valioso en la aplicación sistemática de medicamentos.

10 Para obtener el efecto provechoso máximo, el medicamento ha de ser llevado a la zona que ha de ser tratada en forma de partículas finas en suspensión en el aire inhalado. En el pasado, ésto se hacía por ejemplo aplicando el medicamento con un nebulizador o aplicando el medicamento a partir de una solución o suspensión contenida en un recipiente bajo presión. Ambos métodos son sin embargo bastante costosos y en el caso del recipiente sometido a presión, el aparato no puede ser utilizado nuevamente. Un inconveniente del nebulizador es la dificultad de administrar una dosis de medicamento predeterminada con precisión. Se conocen dispositivos para la insuflación de medicamentos en forma pulverizada pero numerosos de ellos exigen una fuente suplementaria de energía además de la inhalación por parte del paciente para proyectar el producto en forma de polvo. Unos ejemplos de dichas fuentes suplementarias de energía incluyen por ejemplo una pera de goma (véase Patente Belga número 20 764.756) o una fuente de gas bajo presión (véase Patente de Gran Bretaña nº 1.305.172). En dichos dispositivos es difícil sincronizar la inhalación con el funcionamiento por el paciente de la fuente suplementaria de energía. Otros dispositivos de inhalación que son activados solamente por 25 30



193872

La inhalación por parte del usuario, se describe en las Patentes de Gran Bretaña números 1.118,341; 1.182.779; 1.122.284; 1.295.081; 1.301.856; en la Patente de los Estados Unidos nº 3.635.219 y en la Patente Belga nº 781.102.

5 De acuerdo con el invento, se proporciona un dispositivo para la inhalación oral de medicamentos sólidos finamente divididos y este dispositivo incluye una envoltura hueca y un soporte de cápsula sujeto en un elemento de forma alargada que puede vibrar y que está sujeto por una extremidad en el interior de la envoltura en un punto alejado del soporte de cápsula, estando dicha envoltura dotada de orificios de entrada y de salida que permiten la circulación del aire a través de la envoltura, estando el orificio de salida adaptado para su aplicación o su introducción en la boca y estando el interior de la envoltura construido y dispuesto de tal manera que la entrada del aliento del usuario del dispositivo a través del orificio de salida produzca una corriente de aire turbulenta en el interior de la envoltura la cual, a su vez, hace vibrar este elemento. Para ser utilizado, se carga en primer lugar el dispositivo del invento situando una cápsula que contiene el medicamento finamente dividido en el soporte de cápsula. Cuando el paciente aspira el aire a través del orificio de salida, el elemento vibrante, vibra en la corriente de aire turbulenta creada en el interior de la envoltura hueca y el soporte de cápsula, y la cápsula mantenida en éste vibra conjuntamente con el elemento vibrante. Ya que la cápsula está perforada, el medicamento finamente dividido es proyectado fuera de la cápsula por la vibración en el interior de la envoltura. El medicamento es captado por la corriente de aire y es arras-

10

15

20

25

30

793872



5 trado a través del orificio de salida hasta los pulmones del usuario. Por tanto, está claro que la cápsula del medicamento debe bien ser perforada antes de su introducción en el soporte de cápsula o debe ser perforada in situ. Este último método es el más conveniente y por tanto, en un modo de realización preferido del invento, el dispositivo está provisto de medios para perforar una cápsula de medicamento in situ, en el dispositivo.

10 La cápsula puede ser perforada en cualquier posición en su superficie y la posición preferida de la perforación depende del modo de realización particular del invento, tal y como se indicará en lo que sigue.

15 Para facilitar el acceso al interior de la envoltura con el objeto de cargar el dispositivo con una cápsula de medicamento, una parte de la envoltura puede ser desarmable por ejemplo mediante roscas o un mecanismo de fijación del tipo de enclavamiento. La envoltura hueca puede ser convenientemente de forma larga y estrecha estando el elemento vibrante montado longitudinalmente en el interior de la envoltura. De este modo se obtiene una forma delgada agradable.

20 El elemento vibrante alargado puede tener la forma de una tira plana, larga y estrecha de un material adecuado por ejemplo una lámina de metal o de plástico, de modo que la componente principal de la vibración se produzca en un plano único, es decir que la vibración corresponda aproximadamente a un movimiento armónico. En variante, el elemento vibrante puede tener la forma de una barra o de una aguja capaz de vibrar en cualquier dirección en ángulos rectos respecto a su eje longitudinal. Preferentemente, la

25

30



sección transversal de la barra será circular.

Un soporte de cápsula está sujeto en una extre-
midad del elemento vibrante. Preferentemente, el soporte de
cápsula está situado cerca del orificio de salida de aire en
la envoltura. El soporte de cápsula puede tener la forma de
una simple cavidad en la cual la cápsula se adapta firmemen-
te. En este caso es ventajoso situar el soporte de cápsula
en una región de cuello de diámetro reducido en el interior
de la envoltura hueca, es decir en un orificio que tiene la
forma aproximada de un venturi, para crear una zona de pre-
sión mínima en la proximidad de la cápsula cuando el pacien-
te respira a través del orificio de salida de aire. En va-
riante, el soporte de cápsula puede tener la forma de una ca-
vidad dotada de un conducto permitiendo la circulación del
aire desde el interior de la envoltura hueca hasta una ex-
tremidad del eje principal de la cápsula.

El dispositivo del invento tiene igualmente
por lo menos un orificio de salida y uno o varios orificios
de entrada. Preferentemente, el dispositivo tiene solamente
un orificio de salida y uno o varios orificios de entrada.
Cuando existe solamente un orificio de entrada, éste puede
situarse en la extremidad o en los costados del dispositivo.
Además, pueden utilizarse orificios de entrada en la extre-
midad o en los costados del dispositivo; por ejemplo, puede
existir un orificio de entrada principal en la extremidad
y uno o varios orificios de entrada auxiliares en los costa-
dos del dispositivo por ejemplo.

Cuando el elemento vibrante tiene la forma de
una lámina, es preferible que la superficie de la sección
transversal del orificio de salida tenga la misma magnitud



general que la superficie de la sección transversal total de los orificios de entrada de aire.

5 El interior de la envoltura del dispositivo está construido y dispuesto de tal manera que la entrada del aire aspirado por el usuario del dispositivo, a través del orificio de salida, produzca una corriente de aire turbulenta en el interior de la envoltura, la cual a su vez hace vibrar dicho elemento. Dicha construcción depende del método deseado para conseguir la dispersión del medicamento en la corriente de aire. Cuando el elemento vibrante tiene la forma de una lámina, la circulación turbulenta en el interior de la envoltura puede ser asegurada por la utilización de deflectores en el interior de la envoltura y/o en el mismo elemento vibrante. Un segundo método posible para producir la turbulencia necesaria, preferible cuando el elemento vibrante tiene la forma de una barra, consiste en realizar un cierto número de orificios de entrada en el costado del dispositivo, en la región del soporte de cápsula. Preferentemente estos orificios de entrada están dispuestos de manera angular o situados en unos puntos adyacentes a unas barreras angulares internas, de modo que el aire entrante sea dirigido a lo largo de un trayecto circular.

15 La dispersión del medicamento a partir de la cápsula puede ser facilitada todavía más y la turbulencia puede ser aumentada proveyendo el soporte de cápsula de una protuberancia, por ejemplo, en forma de un disco capaz de chocar con las paredes internas de la envoltura mientras el elemento vibrante está vibrando.

25 Adecuadamente, el dispositivo incluye igualmente un dispositivo para perforar la cápsula del medicamento.

30



193872

5 En los modos de realización en los cuales el soporte de cápsula tiene la forma de una simple cavidad, la cápsula se perfora preferentemente en los lados opuestos de su eje principal. Cuando el soporte de cápsula tiene una forma dotada de un conducto de aire, es preferible perforar la cápsula a lo largo de su eje principal de modo que los dos extremos tengan cada uno un agujero situado centralmente que los atraviese.

10 Usualmente, es preferible situar una reja de protección en el orificio de salida de aire para impedir que toda la cápsula sea aspirada por el paciente en el caso de que se desaloje del soporte de cápsula.

15 En el caso de pacientes que experimentan dificultades para aspirar fuertemente, la circulación de aire a través de la envoltura puede ser facilitada por una fuente suplementaria de energía tal como una pera de goma que es apretada mientras el paciente inhala el aire. Con dicho modo de realización, la pera debe estar provista de un orificio de entrada de aire en la envoltura que deje otro orificio de entrada de aire libre para que el usuario del dispositivo pueda inhalar el aire.

20 El invento se ilustrará ahora en algunos de sus modos de realización específicos, con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

25 La figura 1 es una vista en sección transversal de un dispositivo de inhalación oral de acuerdo con el invento;

La figura 2 es una vista en sección transversal de un segundo dispositivo de acuerdo con el invento;

30 La figura 3 es una vista en sección transver-

193872

-34-



sal tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 2;

La figura 4 es una vista en sección transversal de un tercer dispositivo de acuerdo con el invento;

5 La figura 5 es una vista en sección transversal de un cuarto dispositivo de acuerdo con el invento;

La figura 6 es una sección transversal de otro dispositivo de acuerdo con el invento;

La figura 7 es una sección transversal tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 6;

10 La figura 8 es una sección transversal tomada a lo largo de la línea C-C de la figura 6;

La figura 9 es una vista en sección transversal de otro dispositivo de acuerdo con el invento;

15 La figura 10 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea D-D de la figura 9;

La figura 11 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea E-E de la figura 9; y

20 Las figuras 12 y 13 son vistas en sección transversal de otros dos modos de realización preferidos de acuerdo con el invento.

Haciendo referencia en primer lugar a la figura 1, una envoltura hueca 1 contiene un soporte de cápsula 2 que se representa como soportando una cápsula 3 que contiene un medicamento finamente dividido. El soporte de cápsula 2 está montado en la extremidad de un elemento vibrante que tiene la forma de una lámina 4 sujeta en una extremidad alejada respecto al soporte de cápsula, en un saliente 5 que se extiende a partir de la envoltura. Los orificios de entrada de aire 6 y los orificios de salida de aire 7
30 permiten el paso del aire a través de la envoltura. Los ori-



5 fios de salida de aire 7 están adaptados para ser intro-
ducidos en la boca mediante una conformación adecuada de la
envoltura en la proximidad de los orificios de salida. Unos
deflectores 8 sobresalen de la pared de la envoltura en una
10 dirección perpendicular al eje longitudinal de la envoltura
y un deflector cooperante 9 está montado en el elemento vi-
brante. Las dimensiones y el emplazamiento del deflector
cooperante 9 se eligen de modo que se forme un pequeño in-
tervalo 11 entre los deflectores 8 y el deflector cooperante
15 9. Unas zonas de sección limitada 10 forman una región de
cuello alrededor de la cápsula y del soporte de cápsula.

 Durante la utilización del aparato, el pacien-
te introduce la parte de la envoltura próxima al orificio de
salida 7 en su boca, después de cargar el dispositivo con
15 una cápsula 3. La cápsula puede ser perforada bien antes de
situarla en el aparato o puede ser perforada in situ por un
mecanismo, no representado en la figura 1. Para cargar el
dispositivo, la envoltura es separable en los puntos X por
unos hilos de rosca (no representados). El paciente inhala
20 a continuación a través de los orificios de salida 7, aspi-
rando así el aire a través de los orificios de entrada 6
y a continuación a través de la envoltura 1. Mientras la co-
rriente de aire se abre camino por los deflectores 8 y 9, a
través del intervalo 11, se produce un estado aerodinámicamen-
25 te inestable en el intervalo 11. El elemento vibrante em-
pieza a vibrar en el plano del dibujo, y el medicamento es
sacudido de la cápsula perforada en el interior de la envol-
tura. El medicamento penetra en la corriente de aire y es
arrastrado hasta los pulmones del paciente mientras éste as-
30 pira el aire. El cuello de sección reducida formado por los



estrangulamientos 10 asegura una superficie de presión mínima en la proximidad de la cápsula que ayuda a dispersar el medicamento.

5 Las figuras 2 y 3 representan un dispositivo similar al de la figura 1. En este caso también una envoltura hueca 101 contiene un soporte de cápsula 102 provisto de una cápsula 103 de medicamento finamente dividido. Un elemento que puede vibrar armónicamente y que tiene la forma de una lámina 104 está sujeto en el saliente 105 de la envoltura en la extremidad alejada del soporte de cápsula 102. En este caso igualmente, la envoltura puede ser desarmada en el punto Y y la cápsula puede ser perforada ya antes de cargarla en el aparato o in situ. La envoltura tiene unos orificios de entrada de aire 106 y unos orificios de salida de aire 107. El elemento vibrante está provisto de deflectores 109 situados en unas posiciones adyacentes a los orificios de entrada de aire 106, formándose un pequeño intervalo entre los deflectores 109 y la pared 108 de los orificios de entrada de aire 106.

20 Durante la utilización del dispositivo, cuando el paciente inhala el aire a través de los orificios de entrada 107, el aire fluye a través del dispositivo por el orificio de entrada 106. Mientras la corriente de aire se abre camino a través del intervalo entre el deflector 109 y las paredes 108, se produce igualmente un estado aerodinámicamente inestable y el elemento vibrante vibra en el plano del dibujo.

30 La figura 4 representa otro dispositivo de acuerdo con el invento. También en este caso, una envoltura 201 contiene un soporte de cápsula 202 provisto de una cápsula



5 gsula 203. El soporte de cápsula está montado en un elemento vibrante que tiene la forma de una lámina 204 sujeta en el saliente 205. La envoltura está provista de orificios de entrada de aire 206 en su costado y de orificios de salida de aire 207. Las paredes 208 de los orificios de entrada definen unas ranuras 203. El elemento vibrante lleva montados en él unos deflectores 209 dotados de bordes delanteros 212 situados cerca de unas ranuras longitudinales 213 y paralelos a éstas.

10 Mientras el aire es aspirado a través de los orificios de entrada 206 y por tanto a través de las ranuras 213, la corriente de aire actúa sobre los bordes delanteros 212 de los deflectores 209 haciendo vibrar todo el elemento vibrante.

15 La figura 5 representa otro dispositivo de acuerdo con el invento. En este caso igualmente, una envoltura 301 contiene un soporte de cápsula 302 provisto de una cápsula 303. La cápsula está montada en un elemento vibrante que tiene la forma de una lámina 304 sujeta en la extremidad de la envoltura 305. La envoltura tiene un orificio de entrada de aire 306 en su costado y unos orificios de salida de aire 307. La lámina 304 puede desplazarse alejándose del orificio de entrada 306 y forma un intervalo anular 314. La región de la envoltura próxima al orificio de salida 307 está provista de un tapón 315 que está perforado por un agujero 316. La superficie de la sección transversal del agujero 316 es aproximadamente igual a la superficie de intervalo anular 314 que se forma en la posición de desvío máximo. Por ejemplo, utilizando un dispositivo dotado de una
 20
 25
 30 lámina de aproximadamente 12 mm. de ancho, que cubre un ori-



ficio de entrada de aire circular 306 de 8 mm. de diámetro, es posible producir una amplitud de movimiento de 0,5 mm. aproximadamente en el punto central del orificio de entrada de aire 306. La superficie del intervalo anular expuesta en la posición de desvío máximo es por tanto un poco superior a 12 mm². Una superficie de 12 mm² corresponde igualmente a un agujero circular de 4 mm. de diámetro aproximadamente. Por tanto, se forma en el tapón 315 un agujero 316 de 4 mm. de diámetro.

Durante el funcionamiento, un impulso de aire atraviesa el orificio de entrada 306 levantando ligeramente la lámina 304 y se desplaza hacia el orificio de salida de aire 307. Cuando el aire alcanza el tapón 315 su movimiento es limitado y por tanto el caudal de admisión de aire es reducido y la lámina 304 se cierra. El aire contenido en el dispositivo atraviesa los orificios de salida 307 de modo que la presión interna disminuye, y la lámina se abre de nuevo debido a la presión del aire externo. La continuación de esta secuencia hace que la lámina se desplace de arriba hacia abajo y la frecuencia a la cual realiza este movimiento tiende a establecerse a la frecuencia de resonancia natural de la lámina.

Las figuras 6 a 8 representan otro dispositivo de acuerdo con el invento.

Una envoltura hueca 401 contiene un soporte de cápsula 402 provista de una cápsula 403 de medicamento finalmente dividido. Un elemento vibrante en forma de barra 404 está sujeto en la extremidad de la envoltura. En este caso también, la envoltura puede ser desarmada en un punto Z.

La envoltura tiene unos orificios de entrada de aire 406 y un



5 orificio de salida 407. Los orificios de entrada 406 tienen la forma de agujeros perforados de manera aproximadamente tangencial en la envoltura en la región del soporte de cápsula 402 según se representa en la figura 2. La envoltura tiene otro orificio de entrada suplementario 406a cerca de la extremidad de la envoltura en la cual está montada la barra 404. El soporte de cápsula 402 tiene un conducto interno 417 y un disco circular 418 que tiene un diámetro superior al del soporte de cápsula 402. Un elemento de perforación puntiagudo 421 está montado de manera deslizante coaxialmente en el interior de la envoltura por medio de un dispositivo de araña 420.

15 La prolongación del orificio de salida 407 sobresale ligeramente en la envoltura principal formando así una cubeta anular 422.

20 Durante el funcionamiento, se separa en primer lugar el dispositivo en los puntos Z, se carga con una cápsula 403 y se ensamblan de nuevo las dos mitades de la envoltura. A continuación se perfora la cápsula en ambas extremidades de su eje principal desplazando el elemento de perforación 421 a través de la cápsula y retirándolo. A continuación el paciente inhala a través del orificio de salida 407, aspirando así aire a través de los agujeros tangenciales 406, y produciendo un torbellino en la región del soporte de cápsula 403. Siempre y cuando la velocidad de la corriente sea suficiente, el porta-cápsulas 403 está obligado a girar con un movimiento orbital de modo que el disco 418 choqua con el interior de la envoltura con una sucesión de ligeros golpes. El movimiento orbital, conjuntamente con el efecto de choques, fluidiza el polvo contenido en la cápsu-

25

30

20:75

-14-
793872



5 la de modo que las partículas son dispersadas. Al mismo tiempo, el aire es arrastrado a través del orificio de entrada 406a, y atraviesa el dispositivo hacia la extremidad de orificio de salida 407. Cuando la corriente de aire alcanza el soporte de cápsula 402, una cierta cantidad de aire atraviesa el conducto 407 y a partir de éste atraviesa la cápsula perforada 403. La vibración rápida de la cápsula 403 hace que el medicamento pulverizado salga libremente del agujero situado en la extremidad más próxima al orificio de salida 407. El resto de la corriente de aire procedente del orificio 406a llega al disco 418 y produce una turbulencia suplementaria en la proximidad de la cápsula. Al salir el polvo de la cápsula, es arrastrado por la corriente de aire y es llevado a través del orificio de salida 407. Cuando la corriente de partículas en circulación pasa a través de la envoltura, la fuerza centrífuga mantiene las partículas que tienen un tamaño superior a un valor dado contra las paredes de la envoltura y éstas partículas circulan en el interior de la cubeta 422 mientras que la circulación de aire arrastra las partículas más finas por el orificio de salida 407 hasta los pulmones del paciente.

15 Durante su rotación en la cubeta 422, las partículas de mayor dimensión son sometidas a un desgaste por frotamiento contra las paredes de la envoltura de modo que se produce la liberación de una cantidad progresivamente creciente de material con un tamaño de partículas reducido, y éste material se escapa a través de los orificios de salida 407.

25 Se obtiene una ventaja importante de este diseño particular por lo que se refiere a facilidad de cons-
30



193872

trucción y montaje. La pieza móvil no ha de tener una relación crítica respecto a la parte fija y por tanto es posible realizar el montaje utilizando piezas moldeadas por inyección fabricadas con moldes de coste reducido. Las pequeñas variaciones de forma y tamaño de las piezas moldeadas no tienen una importancia particular y el dispositivo funciona sin que sea necesario conseguir una alineación precisa.

Una característica importante del dispositivo preferido que se describe con referencia a las figuras 6 a 8 consiste en que la vibración no se produce por debajo de un cierto nivel crítico de circulación de aire; por tanto, la liberación activa del medicamento en forma de polvo está siempre asociada con un cierto grado mínimo de ventilación de los pulmones y se obtiene así una transferencia eficaz del polvo a los pulmones. En general, este nivel crítico corresponde aproximadamente a 30-35 litros/minuto de aire, pero este caudal es predeterminado por el número y la disposición de los agujeros a través de los cuales el aire penetra en el dispositivo durante la aspiración.

Es posible, cubriendo uno de dichos agujeros con los dedos, producir una liberación del polvo con un caudal reducido de aire en lugar del caudal normal. Esta característica puede ser útil, por ejemplo para la administración de medicamentos por adultos a niños pequeños que tienen una capacidad pulmonar relativamente reducida.

Las figuras 9-11 representan un modo de realización preferido del dispositivo según el invento. Una envoltura hueca 501 contiene un soporte de cápsula 502 destinado a llevar una cápsula (no representada) de medicamento finamente dividido. Un elemento vibrante que tiene la forma



193872

de una barra de plástico 504 está sujeta por una extremidad en el soporte de cápsula 502 y por su otra extremidad a un pulsador 505 montado de manera deslizante en una extremidad de la envoltura 501.

5 Un muelle de recuperación 524 está situado entre el pulsador 505 y el tope anular 525.

La envoltura puede ser dividida en dos partes por medio de una rosca 523. La envoltura tiene unos orificios de entrada de aire 506 y un orificio de salida 507. Los orificios de entrada 506 tienen la forma de agujeros perforados aproximadamente de manera tangencial en la envoltura, en la región del soporte de cápsula 502, según se representa en la figura 10. El soporte de cápsula 502 lleva un elemento de perforación hueco 517 dotado de una extremidad alusada y que se extiende hasta la parte superior del soporte de cápsula. El soporte de cápsula 502 lleva igualmente un disco circular 518 que tiene un diámetro superior al del soporte de cápsula 502. Un segundo elemento de perforación puntia- gudo está sujeto coaxialmente en el interior de la envoltura cerca del orificio de salida 507 por medio de un dispositivo de araña 520. La región de la envoltura cerca del orificio de salida 507 está provista de un tapón 515 provisto de un agujero 516.

Durante el funcionamiento, se separa en primer lugar el dispositivo en dos partes desenroscando la rosca 523, y se carga el soporte de cápsula 502 con una cápsula empalando esta última sobre el elemento perforado hueco 517, y perforando así una extremidad de la cápsula. A continuación se amarran de nuevo las dos mitades de la envoltura. El pulsador 505 es presionado a mano contra el muelle 524 des-

193872

28 AGO



plazando así la cápsula hasta el otro elemento perforador
521 y perforando su otra extremidad. A continuación, el mue-
lle 524 hace que el soporte de cápsula retroceda a su posición
original. El paciente inhala a través del orificio de sali-
5 da 507 aspirando así el aire a través de los agujeros tangen-
ciales 506 y produciendo un torbellino en la región del so-
porte de cápsula 502. El soporte de cápsula 502 gira así con
un movimiento orbital de modo que el disco 518 choca con el
interior de la envoltura con una sucesión de ligeros golpes.
10 El movimiento orbital conjuntamente con el efecto de impac-
to fluidiza el polvo en el interior de la cápsula. Al mismo
tiempo, una parte del aire aspirado a través de los orificios
de entrada 406 pasa detrás del disco 518, penetra en el con-
ducto alargado 517 y desde éste a través de la cápsula perfo-
15 rada. Cuando el polvo sale de la cápsula es arrastrado por
el torbellino de aire y llevado hacia el orificio de salida
507. Como en el caso del modo de realización de la figura
6, las partículas más finas contenidas en la corriente de
aire atraviesan el agujero 516, el orificio de salida 507 y
20 penetran en los pulmones del paciente. Las partículas más
gruesas son retenidas por el tapón anular 515 hasta que su
tamaño haya disminuido por efecto de abrasión, en grado su-
ficiente para que se escapen por el agujero central 516.

Las figuras 12 y 13 representan unos modos de
25 realización del dispositivo, substancialmente similares al
que se representa en la figura 9, pero con unas modificaciones
relacionadas con el método de perforación de la cápsula.

En la figura 12, la extremidad del elemento vi-
brante que tiene la forma de una barra 604 está sujeta en
30 un botón 605 que forma parte integrante de un manguito ex-



193872

5 terno 626 que se adapta sobre la parte externa de la envoltura 601. En este caso también, un muelle 624 hace volver el botón y el manguito a su posición original después de que hayan sido presionados durante la operación de perforación. En variante, la extremidad de la envoltura 627 que
10 lleva el botón 605 puede proveerse de un hilo de rosca basto para cooperar con una rosca similar (no representada) formada en la superficie externa 628 del botón. En dicho modo de realización, cuando el manguito 626 es presionado, gira igualmente y la cápsula situada en el soporte de cápsula 602 gira sobre el elemento de perforación fijo 621. Esta acción giratoria durante la perforación produce una perforación más cómoda y mas segura.

15 Una disposición similar se representa en la figura 13. En este caso también, la extremidad fija de la barra 704 está sujeta en un botón 705 que forma parte integrante de un manguito 726 que se ajusta sobre el exterior de la envoltura 701. La superficie externa del botón 705 está provista de una rosca 728 que se acopla con una rosca similar 727 situada en la extremidad de la envoltura. Un muelle helicoidal 724 está situado en el espacio anular entre el
20 botón 705 y el manguito 726, estando una extremidad sujeta en la envoltura mientras que la otra lo está en el manguito. Para perforar la cápsula, se enrosca el manguito haciendo girar así la cápsula contenida en el soporte 702 sobre el
25 elemento de perforación fijo 721. Cuando se libera el manguito, el muelle helicoidal hace volver el manguito a su posición original, extrayendo así la cápsula del elemento de perforación 721.

30 En resumen: el MODELO DE UTILIDAD que se solicita deberá recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

19-3872



REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la inhalación oral de medicamentos sólidos finamente divididos, incluyendo dicho dispositivo una envoltura hueca y un soporte de cápsula sujeto en un elemento vibrante de forma alargada que está sujeto por una extremidad en el interior de la envoltura en un punto alejado del soporte de cápsula, teniendo dicha envoltura unos orificios de entrada y de salida del aire que permiten la circulación del aire a través de la envoltura, estando adaptado el orificio de salida para su aplicación o su introducción en la boca, y estando el interior de la envoltura construido y dispuesto de manera que la inhalación de aire por el usuario del dispositivo a través del orificio de salida produzca la circulación de una corriente de aire turbulenta en la envoltura, y esta corriente produce a su vez la vibración de dicho elemento.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque está provisto de un solo orificio de salida.

3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el elemento vibrante de forma alargada está constituido por una barra capaz de vibrar en cualquier dirección en ángulos rectos respecto a su eje longitudinal.

4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque la barra es de sección transversal circular.

5. Dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque el elemento vibrante tiene la forma de una larga tira plana y estrecha tal que su componente de vibración principal se sitúe en un solo plano.



193872

6. Dispositivo según la reivindicación 3 o 4, caracterizado porque la envoltura está provista de una pluralidad de orificios de entrada en la región del soporte de cápsula.

5 7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado porque dichos orificios de entrada forman un ángulo tal que el aire entrante sea dirigido a lo largo de un trayecto circular.

10 8. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado porque dichos orificios de entrada de aire están dispuestos en posiciones adyacentes a unas barreras internas inclinadas de modo que el aire entrante sea dirigido a lo largo de un trayecto circular.

15 9. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque la superficie de sección transversal del orificio de salida de aire tiene la misma importancia que la superficie de la sección transversal total de los orificios de entrada de aire.

20 10. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, caracterizado porque el soporte de cápsula está provisto de una protuberancia adaptada para chocar contra las paredes internas de la envoltura cuando el elemento vibrante vibra.

25 11. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, caracterizado porque el soporte de cápsula tiene la forma de un receptáculo adaptado para llevar una cápsula sujetándola firmemente.

30 12. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, caracterizado porque el soporte de cápsula tiene un conducto que permite la circulación del aire



193872

desde el interior de la envoltura hueca hasta una extremidad del eje principal de la cápsula.

5 13. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, caracterizado porque está provisto de unos medios para perforar la cápsula in situ en el dispositivo.

10 14. Dispositivo según la reivindicación 13, caracterizado porque este dispositivo está provisto de unos medios para perforar la cápsula en ambos extremos de su eje principal.

15 15. Dispositivo según la reivindicación 14, caracterizado porque el dispositivo para perforar la extremidad de la cápsula más próxima al orificio de salida de aire tiene la forma de un elemento de perforación puntiagudo montado en el interior de la envoltura hueca coaxialmente al soporte de cápsula.

20 16. Dispositivo según la reivindicación 15, caracterizado porque el elemento de perforación puntiagudo está montado de manera deslizante en el interior de la envoltura.

25 17. Dispositivo según la reivindicación 15, caracterizado porque el elemento de perforación puntiagudo está sujeto en el interior de la envoltura y porque el dispositivo está provisto de medios para desplazar el soporte de cápsula hacia el elemento de perforación.

30 18. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 14-17, caracterizado porque el dispositivo para perforar la extremidad de la cápsula a partir del orificio de salida de aire tiene la forma de un elemento de perforación hueco puntiagudo sujeto en el soporte de cápsula y

193872



en el cual puede empalarse una cápsula.

19. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-18, caracterizado porque la envoltura es separable en dos partes.

5 20. Dispositivo según la reivindicación 19, caracterizado porque las dos partes de la envoltura están adaptadas para ensamblarse de nuevo por medio de una rosca.

10 21. Dispositivo según la reivindicación 3, substancialmente conforme a lo que se describe aquí con referencia a una cualquiera de las figuras 6, 9, 12 y 13 de los dibujos adjuntos.

15 22. Dispositivo según la reivindicación 5, substancialmente conforme a lo que se describe aquí con referencia a una cualquiera de las figuras 1, 2, 4 y 5 de los dibujos adjuntos.

23. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer el Modelo de Utilidad que se solicita:
"DISPOSITIVO PARA LA INHALACION ORAL DE MEDICAMENTOS SOLIDOS FINAMENTE DIVIDIDOS".

20 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintidos páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 3 de agosto de 1.973

BERNARDO UNGRIA

P.D. 

3 APO 1978 AGO 1978

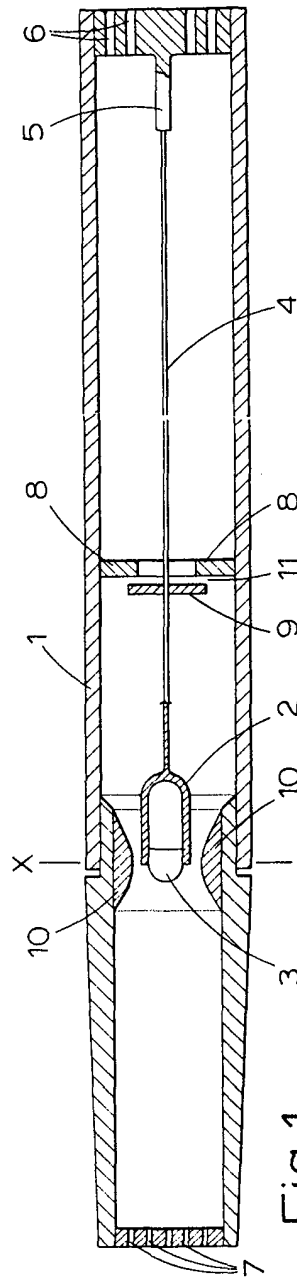


Fig. 1

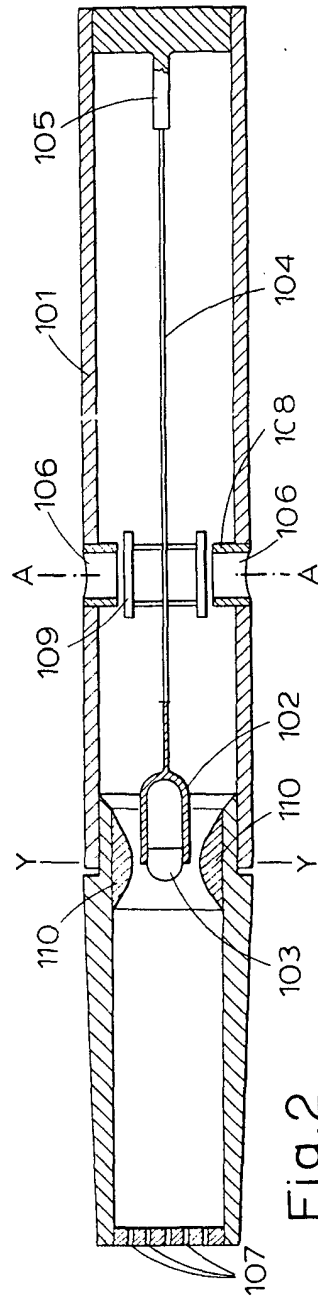


Fig. 2

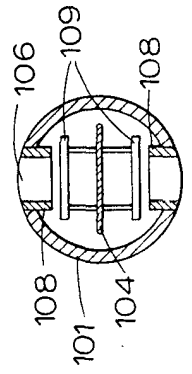


Fig. 3

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 2 DE ABRIL DE 1975
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.

193872

3161 1978

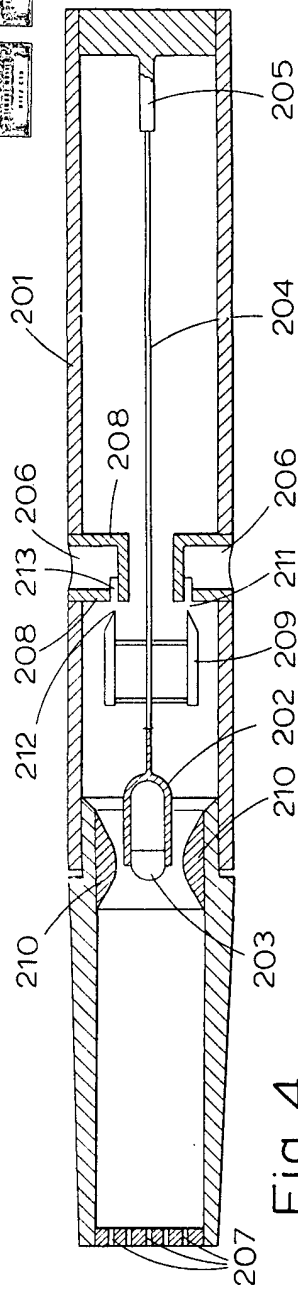


Fig. 4

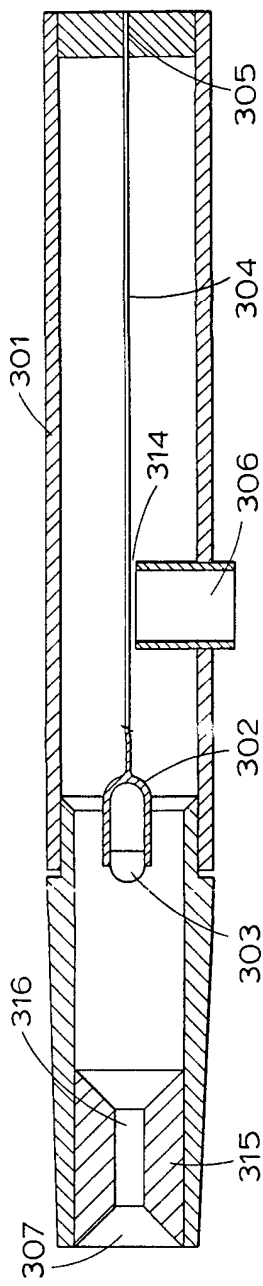
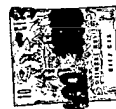


Fig. 5

MADRID, 2 DE AGOSTO DE 1977
 BERNARDO UNGRIA
 P. P.

193072

1955/5
HOJAS/5.



-3

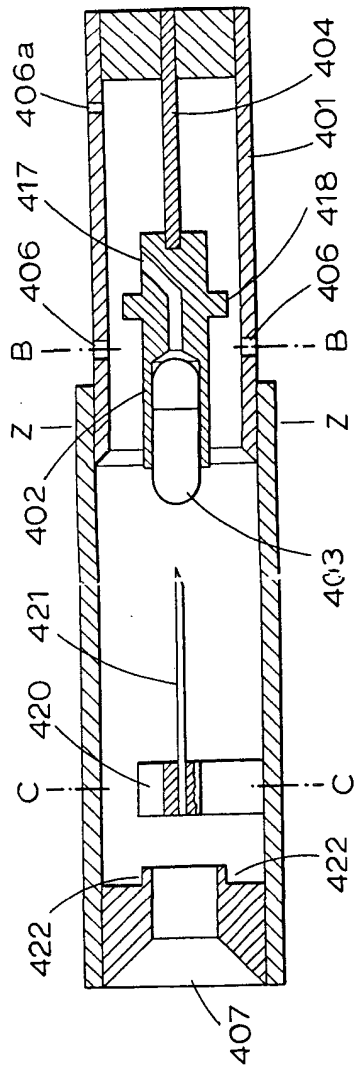


Fig. 6

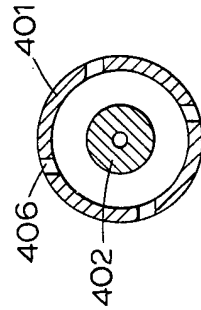


Fig. 7

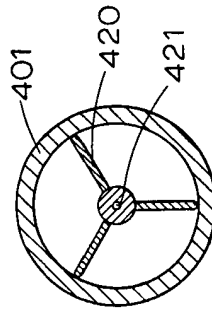


Fig. 8

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 2 DE AGOSTO DE 1953
 BERNARDO UNGERIA
 P. R.

109657

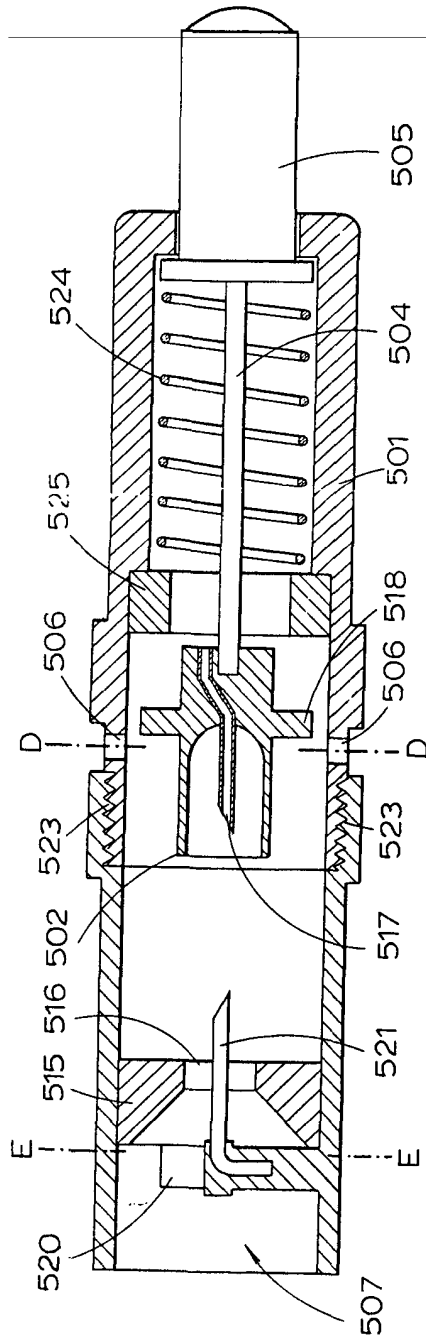


Fig. 9

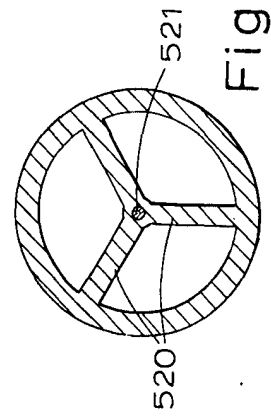


Fig. 11

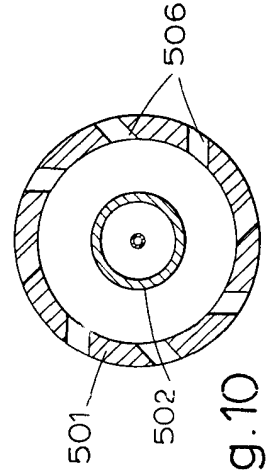


Fig. 10

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 3 DE ABRIL DE 1973
 BERNARDO OROQUIA
 F.R.

2490478

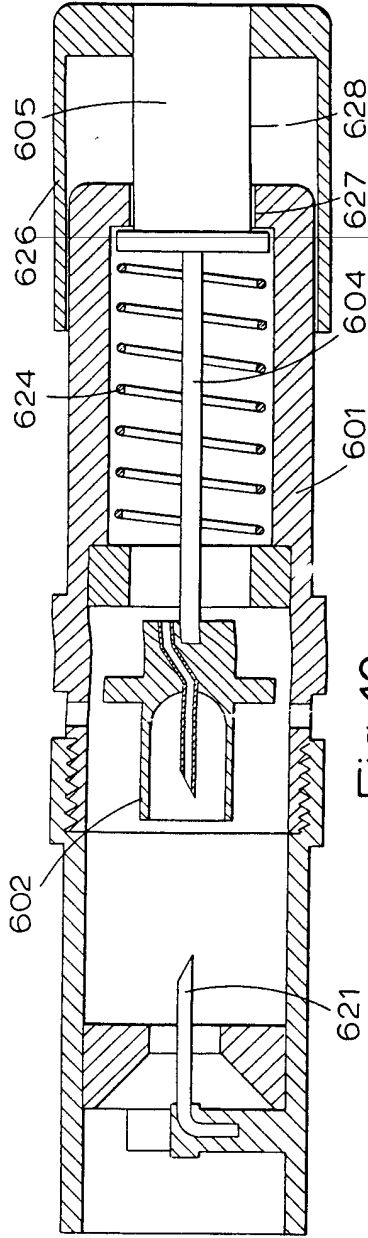


Fig. 12

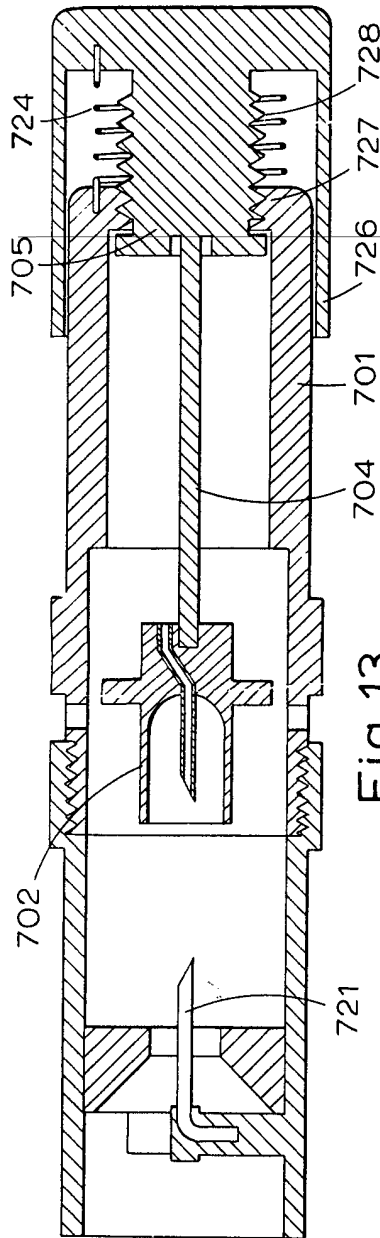


Fig. 13

ESCALA VARIABLE
MADRID, 2 DE AGOSTO DE 19 25
BERNARDO UNGRÍA
P. P.