



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 326**

51 Int. Cl.:
B65B 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02758648 .6**

96 Fecha de presentación : **20.09.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1440005**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.07.2004**

54

Título: **Aparato y procedimiento para distribuir pequeñas cantidades de partículas.**

30

Prioridad: **24.09.2001 GB 0122935**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.09.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.09.2011

73

Titular/es: **Pfizer Limited**
Ramsgate Road
Sandwich, Kent CT13 9NJ, GB

72

Inventor/es: **Macmichael, Donald Bruce Atherton;**
Opie, William Robert Charles;
Bryant, Simon Mark y
Gill, Imogen

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 365 326 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato y procedimiento para distribuir pequeñas cantidades de partículas

La presente invención se refiere a un aparato y a un procedimiento para distribuir pequeñas cantidades de partículas.

5 Las características de flujo de polvo tienen una tendencia a evitar el flujo de polvo a través de pequeños orificios, por ejemplo en un tamiz que contiene el polvo, bajo la acción de la gravedad porque las partículas de polvo tienden a aglomerarse en partículas más grandes. Sin embargo, es bien sabido que el sacudir la tolva hace que el polvo fluya. Se ha demostrado que la aplicación de movimientos discretos de una naturaleza bien definida de la tolva puede causar que una cantidad reproducible de polvo fluya a través de los orificios.

10 Por ejemplo, el documento WO-A-01/33176 divulga un aparato y un procedimiento para distribuir pequeñas cantidades de partículas, en particular pequeñas cantidades de medicamentos, especialmente en forma de polvo. El aparato utiliza una tolva en forma de embudo con una pluralidad de orificios en una membrana en la base de la tolva, que forman un elemento a modo de tamiz, a través del cual puede caer el polvo presente en la tolva. Un procedimiento preferido es dar golpes a la tolva de forma horizontal para causar ese movimiento, distribuyendo así
15 de manera controlable el polvo a través de la membrana. El golpeo se logra mediante un actuador electro-mecánico que proporciona la energía del impacto a la tolva, que a su vez hace que un pequeño número de partículas caigan a través del elemento a modo de tamiz y sobre una balanza de medición del peso. El actuador es un solenoide de orientación horizontal que golpea el lado de la tolva a través de una varilla que soporta la tolva en un extremo y tiene el solenoide montado en el otro extremo. Una acción de golpeo también se puede realizar con un componente
20 vertical de la acción del actuador o el movimiento resultante de la tolva.

La figura 1 muestra esquemáticamente el cabezal de distribución de un sistema de medición de polvo de precisión tal como se divulga en el documento WO-A-01/33176.

Con referencia a la figura 1, el dispositivo consiste en una tolva 1 para un material en polvo, por ejemplo un medicamento utilizado para la administración a los pulmones de un paciente a través de un inhalador de polvo. La
25 tolva es de una forma generalmente troncocónica con el extremo mayor 2 abierto y hacia arriba. El extremo menor 3 está cerrado mediante una placa 4 en la que se forman una pluralidad de orificios 5, formando así un tamiz. Cuando un polvo 7 se coloca en la tolva 1, parte del polvo 7 inicialmente puede caer a través de los orificios 5, pero posteriormente, en general, el flujo de polvo se detiene cuando el polvo 7 se atasca en los orificios 5. El flujo de polvo 7 a través de los orificios 5 puede hacerse controlable y reproducible mediante la elección de las dimensiones apropiadas de los orificios para que coincida con las propiedades del polvo. Típicamente, los orificios se encuentran
30 en el intervalo entre 10 micrómetros y 1000 micrómetros.

Para utilizar el aparato de distribución de precisión, un receptáculo 8 para el polvo 7 se coloca debajo de la placa 4 y la tolva 1 se golpea en la pared lateral 9 de la misma en una posición 6. El golpe puede ser en forma que resulte del impacto de una masa que se desplaza a una velocidad controlada. El movimiento resultante de la tolva 1 y el
35 polvo 7 hace que el polvo 7 fluya a través de los orificios 5 en la placa 4 durante un pequeño periodo de tiempo tras el impacto, después de lo cual se detiene el flujo de polvo. Así, una cantidad discreta de polvo 7 se distribuye de manera controlada en el receptáculo 8 como resultado de cada golpe.

Para distribuir con precisión una cantidad deseada total del polvo 7, una pluralidad de golpes se utilizan para rellenar cada receptáculo 8 y el peso total de polvo 7 distribuido en el receptáculo 8 se mide en tiempo real, de modo que tan pronto como la cantidad requerida se ha distribuido, se pueden detener los golpes.
40

Esta disposición, sin embargo, resulta en el movimiento del polvo a granel 7 restante en la tolva 1, tal como se muestra en la figura 2. Se ha observado que el polvo a granel 7 restante en la tolva 1 se mueve lentamente de manera progresiva lateralmente a un lado de la tolva 1. Esto puede ocurrir de tal manera que cuando sólo una pequeña cantidad de polvo 7 queda en la tolva 1, el polvo 7 no cubrirá todos los orificios 5 en la placa 4.

45 Esto puede provocar problemas técnicos de un aumento en el tiempo de distribución o derrame de polvo, incluso si la tolva es troncocónica con el extremo menor inferior que se proporciona con el matiz.

La presente invención pretende superar estos problemas del aparato y el procedimiento conocidos.

El documento GB-A-2306950 divulga un conjunto de alimentación para un material en partículas que comprende una pantalla perforada colocada en un pasaje de distribución, a través de la cual pasa el material que se distribuye, y
50 medios para golpear la pantalla para ayudar en el flujo de material. Los medios de golpeo están dispuestos centrados en el pasaje de distribución situado aguas abajo respecto al flujo de material, de la pantalla. Por lo tanto, los medios de golpeo afectan a una parte central de la pantalla. Los medios de golpeo se pueden mover hacia arriba golpeando en repetidas ocasiones la pantalla y pueden comprender un elemento deslizante apoyado sobre una estructura transversal o una bola magnetizable móvil mediante una bobina eléctrica alrededor del pasaje de
55 distribución. El conjunto de alimentación se utiliza para distribuir el material por gravedad a un dispositivo alimentador por vibración y se divulga que el material que se distribuye puede ser material tóxico, tal como óxido de

plutonio.

5 El conjunto de alimentación divulgado sufre de problemas cuando se emplea para distribuir polvos muy finos, tales como medicamentos, utilizando un sistema de medición de precisión. Esto se debe a que el polvo puede depositarse en los medios de golpeo, que están dispuestos debajo de la pantalla y pasados los cuales es necesario que el polvo pase para su distribución al alimentador por vibración. Esto reduciría la exactitud de la medición de precisión del polvo. Además, sería difícil evitar cualquier contaminación de ese medicamento mediante el material presente o atrapado en los medios de golpeo.

10 En consecuencia, la presente invención proporciona un aparato para distribuir pequeñas cantidades de partículas, comprendiendo el aparato una tolva provista de un tamiz con una parte inferior de la misma, conteniendo la tolva en uso polvo que se distribuye a través del tamiz, un soporte para la tolva, sujetando el soporte una porción de la tolva de manera que la tolva en uso se puede sujetar por encima de un contenedor en el que se recibe el polvo distribuido, y al menos un actuador para la entrega de la energía del impacto a la tolva para hacer que el polvo que se distribuye a través del tamiz cuando la tolva recibe la energía del impacto, en el que el al menos un actuador está dispuesto para entregar la energía del impacto a la tolva desde diferentes direcciones y/o en diferentes posiciones en la tolva.

15 La presente invención también proporciona un procedimiento de distribución de pequeñas cantidades de partículas, comprendiendo el procedimiento las etapas de: disponer de una tolva provista de un tamiz en una porción inferior de la misma un polvo que se distribuye de la misma a través del tamiz; soportar la tolva sujetando una porción de la tolva con un soporte, de manera que la tolva se mantiene por encima de un contenedor en el que el polvo distribuido se recibe; y distribuir energía de impacto a la tolva mediante por lo menos un actuador, causando así que el polvo se suministre a través del tamiz cuando la tolva recibe la energía del impacto, estando dispuesto el al menos un actuador para entregar la energía del impacto a la tolva desde diferentes direcciones y/o en diferentes posiciones en la tolva.

20 En consecuencia, la presente invención proporciona la ventaja de que el movimiento lateral del material en polvo a granel en la tolva es sustancialmente impedido, de tal manera que la superficie superior del polvo sigue siendo sustancialmente horizontal durante todo el distribución del polvo a través del tamiz.

25 En una realización de la invención, el movimiento de excitación, logrado a través de la energía del impacto de un golpe, se implementa igualmente en direcciones en oposición o diferentes, pero separadas en el tiempo. Por ejemplo, cuando se golpea la tolva dos veces con la misma fuerza en la misma posición de la tolva usando un dispositivo de golpeo común, se puede lograr este movimiento de excitación, si el segundo golpe es en la dirección opuesta a la del primer golpe. Alternativamente, el golpeo desde otras posiciones alrededor de la tolva mediante el uso de una pluralidad de dispositivos de golpeo puede lograr el mismo efecto técnico.

30 En otra realización de la invención, el movimiento de excitación es sucesivamente implementado en diferentes posiciones de la tolva mediante la rotación relativa de un dispositivo de golpeo y la tolva entre golpes sucesivos desde el dispositivo de golpeo.

35 La presente invención, en consecuencia, proporciona la ventaja de que el movimiento lateral del material en polvo a granel en la tolva es sustancialmente impedido, de tal manera que la superficie superior del polvo sigue siendo sustancialmente horizontal durante todo el distribución del polvo a través del tamiz.

40 La presente invención se basa en el descubrimiento de los inventores de que el movimiento lateral del polvo a granel en la tolva puede eliminarse si se garantiza que la suma de un gran número de golpes no tienen ninguna fuerza acumulativa o componente de movimiento lateral a través de la tolva.

Realizaciones de la presente invención se describirán ahora a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

45 La figura 1 es una sección esquemática, desde un lado, a través de una tolva de un aparato de distribución de polvo conocido para distribuir polvo en un receptáculo;

La figura 2 es una sección esquemática, desde un lado, a través de la tolva y el receptáculo de la figura 1 mostrando el problema del movimiento lateral del polvo a granel en la tolva;

50 La figura 3 es una sección esquemática, desde un lado, a través de una tolva y un dispositivo de golpeo de un aparato de distribución de polvo de acuerdo con una primera realización de la presente invención para el distribución de polvo en un receptáculo;

La figura 4 es una vista esquemática en planta de una tolva y una pluralidad de dispositivos de golpeo de un aparato de distribución de polvo de acuerdo con una segunda realización de la presente invención para el distribución de polvo en un receptáculo; y

La figura 5 es una vista en planta esquemática de una tolva y un dispositivo de golpeo de un aparato de distribución

de polvo de acuerdo con una tercera realización de la presente invención para el distribución de polvo en un receptáculo.

La figura 3 muestra una tolva y un dispositivo de golpeo de un aparato de distribución de polvo de acuerdo con una primera realización de la presente invención para el distribución de polvo en un receptáculo. En esta realización, una tolva troncocónica 20 tiene un tamiz 21 en su extremo inferior menor 22 y un extremo superior mayor 23 para la recepción de polvo a granel 24, tal como un medicamento, que se dispensa a través del tamiz 21. La tolva 20 se apoya en un brazo en voladizo 25, que se fija o se apoya contra una pared lateral 26 de la tolva 20. En el brazo en voladizo 25 se proporciona una cavidad dirigida longitudinalmente 27, y en la cavidad 27 están dispuestos, en una configuración longitudinalmente separadas entre sí, un par de primera y segunda bobinas de solenoide 28, 29 orientadas longitudinalmente de un solenoide 30, que comprende un actuador electro-mecánico. Las bobinas 28, 29 están rígidamente sujetas al brazo en voladizo 25. Un inductor 31 del solenoide 30 comprende un cuerpo longitudinalmente extendido que tiene un manguito central 32 y dos primera y segunda porciones salientes opuestas 33, 34, extendiéndose cada una de las porciones salientes 33, 34 en una respectiva de las bobinas 28, 29, y con el manguito 32 centralmente dispuesto entre las dos bobinas 28, 29. Si lo desea, un par de muelles helicoidales de compresión opuestos (que no se muestra) se pueden proporcionar, con cada muelle situado entre el manguito 32 y una bobina respectiva 28, 29, presionando así la armadura 31 en una posición central en ausencia de cualquier fuerza de actuación en la armadura 31. La primera y segunda porciones salientes 33, 34 tienen unas respectivas primera y segunda paredes de extremo 35, 36, que están cada una separadas de una primera y segunda caras de extremo respectivas 37, 38 de la cavidad 27, cuando la armadura 31 está en la posición central.

Cuando un primer pulso de corriente pasa a través de la primera bobina 28, la armadura 31 se acelera hacia la segunda cara de extremo 38 de la cavidad 27 y la pared de extremo 36 la impacta. El momento del impacto se transfiere por el brazo en voladizo 25 a la tolva 20 y el polvo a granel 24 en la misma y provoca que una cantidad discreta del polvo 24 caiga en un receptáculo 39 situado, en uso, debajo del tamiz 21 de la tolva 20. A continuación, cuando un segundo pulso de corriente pasa a través de la segunda bobina 28, la armadura 31 se acelera hacia la primera cara frontal 37 de la cavidad 27 y la pared de extremo 35 la impacta. El momento del impacto es transferido otra vez por el brazo en voladizo 25 a la tolva 20 y el polvo a granel 24 en el mismo y provoca que una cantidad discreta de polvo 24 caiga en el receptáculo 39. En consecuencia, la activación alternativa de las dos bobinas 28, 29 hace que la armadura 31 se mueva en direcciones opuestas de una manera alterna.

Con esta disposición, es posible golpear la tolva 20 en cualquier dirección a lo largo del brazo en voladizo 25. En consecuencia, el distribución de polvo puede producirse ya sea por la alternancia de la dirección de golpeo en sucesivas etapas de golpeo que corresponden a sucesivas acciones de distribución de polvo o, alternativamente, usando siempre un par de golpes separados muy cercanos en el tiempo en una sola etapa de golpeo para conseguir una única acción de distribución de polvo.

El uso de un solenoide 30 para generar el impacto sobre la tolva 20 y el polvo a granel 24 en la misma permite que la magnitud del impacto sea alterada mediante el control de la tensión de accionamiento de la primera y segunda bobinas 28, 29 del solenoide 30. Así, incluso si la disposición mecánica provoca una cierta diferencia entre la magnitud o el efecto de los golpes de avance y retroceso asociados con la activación de las dos bobinas 28, 29, el efecto acumulativo general puede ser equilibrado mediante el uso de diferentes tensiones de accionamiento de avance y retroceso. El mismo efecto se puede lograr cambiando la anchura de los pulsos, es decir, el período de tiempo durante el cual se conecta cada bobina 28, 29.

En otras realizaciones de la invención, puede ser ventajoso en algunos casos usar una disposición del actuador diferente para estimular el flujo de polvo y, como tal, los medios de promedio de la dirección de excitación se verían alterados para un rendimiento óptimo con esa disposición.

En consecuencia, una tolva y una pluralidad de dispositivos de golpeo de un aparato de distribución de polvo de conformidad con una segunda realización de la presente invención para distribuir polvo en un receptáculo se muestra en la figura 4.

En esta realización, la tolva 40 está soportada mediante una pluralidad de brazos, en la realización ilustrada tres brazos 41, 42 y 43 dispuestos a 120 grados entre sí y con la tolva 40 situada y soportada en el centro radial de los brazos 41, 42, 43. Cada brazo 41, 42, 43 tiene un solenoide respectivo 44, 45, 46 montado en el mismo. Cada solenoide puede ser un solenoide de accionamiento en una sola dirección, o alternativamente un solenoide de accionamiento en dos direcciones, tal como se ha descrito con referencia a la primera realización. En la realización ilustrada de tres brazos, cada brazo sólo necesita un solenoide de accionamiento en una sola dirección que tiene una estructura modificada en comparación con el solenoide de accionamiento en dos direcciones de la realización de la figura 3. En el solenoide de accionamiento de una sola dirección, sólo se proporciona una bobina y un muelle helicoidal de compresión se proporciona para presionar la pared de extremo de la porción saliente alejada de la bobina lejos de la cara del extremo adyacente de la cavidad en el brazo. La armadura se mueve contra la presión del muelle a causa de un golpe de la pared de extremo contra la cara del extremo de la cavidad mediante la activación de la bobina. Después de que el pulso de corriente haya terminado, la presión del muelle vuelve la armadura de vuelta a su posición original.

5 Esta disposición de múltiples brazos, cada uno con un actuador de solenoide respectivo, permite que la inclinación del polvo en cualquier dirección se compense mediante el control del número y de la amplitud de los golpes del solenoide asociado con cada brazo. Esto es beneficioso si el eje de la tolva no es vertical. Por el contrario, si se produce una inclinación de la superficie del polvo ortogonal a un solo brazo de soporte, esta inclinación no se puede corregir mediante la provisión de un solo brazo de soporte.

10 Alternativamente, cuando se prefiere mantener el golpe en una sola dirección usando un brazo en voladizo, entonces puede ser ventajoso incorporar unos medios mediante los cuales la tolva se hace girar respecto al brazo cuando se golpea. En consecuencia, una tolva y un dispositivo de golpeo de un aparato de distribución de polvo de conformidad con una tercera realización de la presente invención para distribuir polvo en un receptáculo se muestra en la figura 5.

15 En esta realización, una tolva 50 puede girar libremente en un orificio circular 51 definido en una porción anular 52 de un brazo en voladizo 53 mediante cojinetes 54, que se proporcionan entre la tolva 50 y la porción anular 52. Un mecanismo de trinquete 55 está previsto alrededor de la superficie anular exterior 56 de la tolva 50. El mecanismo de trinquete 55 comprende una pluralidad de proyecciones radiales angularmente separadas 57. Las proyecciones 57 se acoplan con un inductor 58 de un solenoide de accionamiento 59 montado en el brazo 53. El solenoide 59 es un solenoide de accionamiento en una sola dirección, tal como se ha descrito. En consecuencia, cuando el solenoide 59 se activa, no sólo proporciona la energía del impacto para dispensar el polvo a través de un tamiz 60 de la tolva 50, sino que también mueve en rotación la tolva 50 de manera incremental a través de un ángulo definido por la separación angular de las proyecciones 57 del mecanismo de trinquete 55.

20 De este modo, la dirección del impacto es un promedio sobre toda la circunferencia de la tolva 50 una vez que la tolva 50 ha completado una vuelta. Esto asegura que la superficie superior del polvo a granel en la tolva 50 está substancialmente nivelada. A pesar de que el actuador que comprende el mecanismo de impacto de la tolva se divulga en las realizaciones ilustradas como un solenoide, sólo es un posible actuador. Actuadores alternativos pueden incluir un motor eléctrico y una leva; un actuador piezoeléctrico; o un actuador de bobina de voz lineal.
25 Disposiciones alternativas pueden incluir un solenoide dirigido en vertical o vinculado de tal manera que la acción horizontal del solenoide hace que la tolva tenga una respuesta vertical, así como horizontal a la acción del golpe.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para distribuir pequeñas cantidades de partículas, comprendiendo el aparato una tolva (20; 40; 50) provista de un tamiz (21) en una porción inferior (22) de la misma, conteniendo la tolva en uso polvo para distribuirse desde la misma a través del tamiz (21), un soporte (25; 41, 42, 43; 53) para la tolva, sujetando el soporte una porción de la tolva (20; 40; 50) para que la tolva pueda sujetarse en uso por encima de un contenedor (39) en el que se recibe el polvo que se distribuye, y al menos un actuador (30, 31; 44, 45, 46; 58, 59) para distribuir energía de impacto a la tolva (20; 40; 50) para hacer que el polvo se distribuya a través del tamiz (21) cuando la tolva recibe la energía del impacto, **caracterizado porque** el al menos un actuador está colocado para distribuir la energía del impacto a la tolva (20; 40; 50) desde diferentes direcciones y/o en diferentes posiciones en la tolva.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que se proporciona uno de dicho actuador (30, 31; 58, 59) que está montado sobre el soporte (25, 53).
3. Aparato según la reivindicación 2, en el que el actuador (30, 31) está adaptado para distribuir la energía del impacto a la tolva (20) alternativamente en dos direcciones opuestas.
4. Aparato según la reivindicación 3, en el que el actuador (30, 31) es un solenoide (30) que tiene un inductor (31) que está adaptada para impactar con dos partes opuestas (37, 38) del soporte (25).
5. Aparato según la reivindicación 2, en el que el actuador (58, 59) está adaptado para provocar la rotación de la tolva (50) mediante el distribución sucesivo de la energía del impacto a la tolva.
6. Aparato según la reivindicación 5, en el que la tolva (50) está montada de manera giratoria en el soporte (53) a través de un mecanismo de trinquete (55) y un impacto del actuador (58, 59) en la tolva (50) provoca una rotación parcial de la tolva mediante el funcionamiento del mecanismo de trinquete.
7. Aparato según la reivindicación 1, en el que una pluralidad de actuadores (44, 45, 46) se proporcionan y se montan en diferentes posiciones alrededor de la tolva (40) para que la tolva reciba la energía del impacto en una pluralidad de diferentes posiciones.
8. Aparato según la reivindicación 7, en el que cada actuador (44, 45, 46) se proporciona en un respectivo brazo (41, 42, 43) del soporte y los actuadores están angularmente separados en una orientación radial alrededor de la tolva (40).
9. Procedimiento de distribución de pequeñas cantidades de partículas, comprendiendo el procedimiento las etapas de: distribuir en una tolva (20; 40; 50) provista de un tamiz (21) en una porción inferior (22) de la misma un polvo que se distribuye desde la misma a través del tamiz; soportar la tolva (20; 40; 50) sujetando una porción de la tolva con un soporte (25; 41, 42, 43; 53) de manera que la tolva se mantiene por encima de un contenedor (39) en el que se recibe el polvo distribuido; y proporcionar energía de impacto a la tolva (20; 40; 50) mediante por lo menos un actuador (30, 31; 44, 45, 46; 58, 59) causando así que el polvo se suministre a través del tamiz (21) cuando la tolva recibe la energía del impacto, **caracterizado porque** el al menos un actuador está colocado para distribuir la energía del impacto a la tolva (20; 40; 50) desde diferentes direcciones y/o en diferentes posiciones en la tolva.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que se proporciona uno de dicho accionador (30, 31; 58, 59) que está montado sobre el soporte (23; 53).
11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que el actuador (30, 31) está adaptado para distribuir energía del impacto a la tolva (20) alternativamente en dos direcciones opuestas.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que el actuador (30, 31) es un solenoide que tiene un inductor (31) que está adaptado para impactar dos partes opuestas (37, 38) del soporte (25).
13. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que el actuador (58, 59) está adaptado para causar la rotación de la tolva (50) mediante el distribución sucesivo de la energía de impacto a la tolva.
14. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que la tolva (50) está montada giratoria en el soporte (53) a través de un mecanismo de trinquete (55) y un impacto del actuador (58, 59) sobre la tolva (50) provoca una rotación parcial de la tolva mediante el funcionamiento del mecanismo de trinquete.
15. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que una pluralidad de actuadores (44, 45, 46) se proporcionan y están montados en diferentes posiciones alrededor de la tolva (40), de manera que la tolva recibe la energía del impacto en una pluralidad de diferentes posiciones.
16. Procedimiento según la reivindicación 15, en el que cada actuador se proporciona en un respectivo brazo del soporte y los actuadores están angularmente separados en una orientación radial alrededor de la tolva.

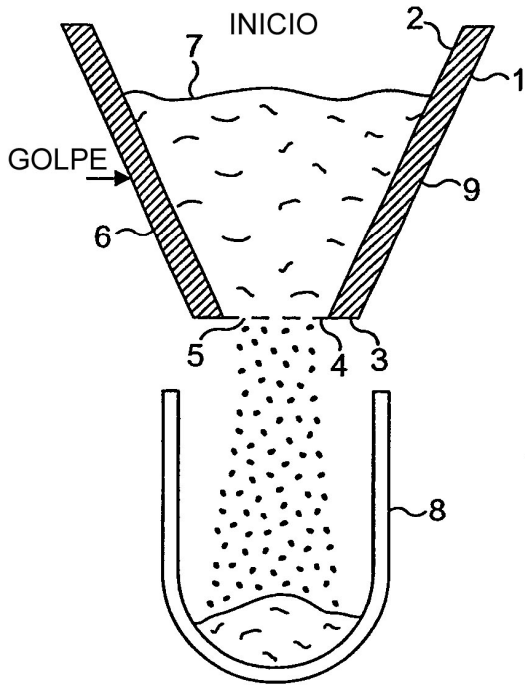


FIG. 1

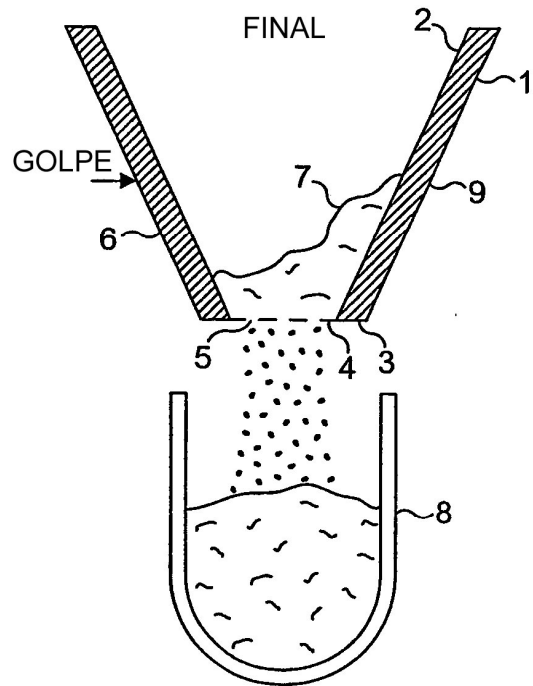


FIG. 2

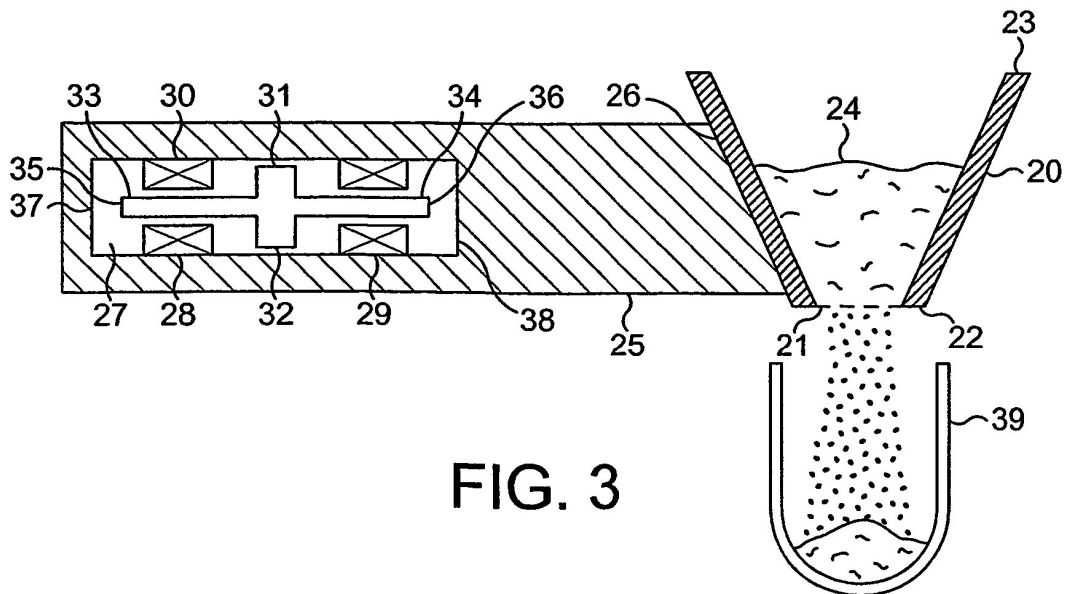


FIG. 3

