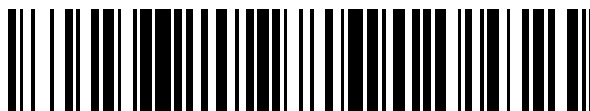


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 041**

51 Int. Cl.:

B05B 7/00 (2006.01)

B01J 2/00 (2006.01)

B01J 2/16 (2006.01)

B01J 2/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2013 PCT/US2013/064200**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.04.2014 WO14059063**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2013 E 13844871 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 2906354**

54 Título: **Aparato de recubrimiento de lecho fluidizado**

30 Prioridad:

12.10.2012 US 201261713305 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

01.03.2018

73 Titular/es:

**SPRAYING SYSTEMS CO. (100.0%)
North Avenue and Schmale Road, P.O. Box 7900
Wheaton, IL 60187-7901, US**

72 Inventor/es:

**FILICICCHIA, DANIEL;
HUFFMAN, DAVID;
SMITH, BRIAN y
SZCZAP, JOSEPH**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 657 041 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 de recubrimiento de lecho fluidizado

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere generalmente a sistemas de recubrimiento de lecho fluidizado, y más particularmente, a un sistema de recubrimiento en el que un líquido de recubrimiento autorizado es dirigido hacia arriba a una cámara de recubrimiento dentro de la cual las partículas a recubrir circulan entre regiones de lecho superior y de lecho inferior por corrientes de flujo de aire dirigidos hacia arriba.

Antecedentes de la invención

Los sistemas de recubrimiento de lecho fluidizado son conocidos en que partículas a recubrir circulan por una corriente de aire dirigida hacia arriba a través de un lecho superior de material particulado a recubrir y hacia abajo a través de un descartado circundante anular de material particulado. El líquido de recubrimiento atomizado es dirigido centralmente dentro del lecho superior para recubrir las partículas a medida que viajan hacia arriba. El flujo de aire se genera dentro de la cámara de recubrimiento sacando aire a través de un aparato de filtrado superior que bloquea el paso de particulado recubierto.

Es importante en tales sistemas de recubrimiento de lecho fluidizado que el fluido de recubrimiento sea atomizado en partículas lo más pequeñas posibles para facilitar el recubrimiento eficiente si aglomeración indeseada de líquido en las partículas a recubrir. Para estos fines, es conocido utilizar boquillas de rociado de líquido de atomización asistida de aire presurizado que facilitan una buena ruptura de partículas líquidas de recubrimiento.

Un problema con tales sistemas de recubrimiento de lecho fluidizado es que la energía del aire presurizado utilizado para atomizar el fluido de recubrimiento tiende a propulsar las partículas de recubrimiento hacia arriba pasado el asunto particulado a recubrir tal como prevenir un recubrimiento eficaz y eficiente. La energía del aire presurizado tiende además a propulsar las partículas recubiertas en el sistema de filtro del extremo superior de la cámara de recubrimiento, causando atasco, ineficacia de funcionamiento, y la necesidad de limpieza frecuente. Bajar la presión del aire atomizado para minimizar tales problemas, por otro lado, tiene como resultado atomización ineficaz y ruptura de partícula líquida necesaria para un recubrimiento óptimo.

El documento US 2006130748 divulga un revestidor que incluye una pantalla separadora situada dentro de un tubo Wurster en relación circundante a la boquilla de rociado y forma un volumen anular a través del cual al menos una porción de partículas de material de alimentación más pequeña puede entrar preferentemente en el patrón de rociado antes de que las partículas de mayor tamaño puedan hacerlo, causando de este modo que las partículas más pequeñas se vuelvan primero aglomeradas, teniendo como resultado un producto acabado con una distribución más uniforme de tamaños de partículas.

El documento WO 2009/039424 divulga un montaje de boquilla de rociado que utiliza técnicas de atomización ultrasónica para atomizar un líquido en una nube de pequeñas o finas gotas. El montaje de boquilla también puede usar varias tecnologías de atomización de aire o gas para propulsar la nube de gotas generalmente sin dirección hacia una superficie o sustrato a recubrir. La nube de gotas propulsadas puede tener un patrón de rociado cónico o con forma de cono. Se pueden utilizar tecnologías de atomización de aire o gas adicionales para formar la nube de gotas propulsada en un patrón de rociado con forma de abanico aplanado que se puede usar en varias aplicaciones industriales. La forma del patrón de rociado y la distribución de las gotas dentro del patrón se puede ajustar manipulando la presión de gas usada en la atomización de gas.

El documento US 6685775 divulga un Wurster que incluye un desviador de aire que suministra un flujo de aire en una dirección radial adyacente al cuerpo de boquilla de rociado y a la boquilla de rociado para forzar el producto lejos de la boquilla durante el proceso de rociado. El desviador de aire incluye una manga con pasos de aire, un colector conectado a la manga y a una fuente de aire presurizado secundario o gas, y un collar para montar el desviador de aire ensamblado en la placa perforada del aparato Wurster. Durante el funcionamiento, el desviador de aire permite que el patrón de rociado desde la boquilla se desarrolle más plenamente, permite una atomización más completa de la solución de rociado, y permite mayor velocidad de rociado o no aglomeración del producto.

Objetos y sumario de la invención

Es un objeto de la invención proporcionar un sistema de recubrimiento de lecho fluidizado adaptado para un asunto particulado más eficiente y eficaz con fluido de recubrimiento finamente atomizado.

Otro objeto de un sistema de recubrimiento de lecho fluidizado como se caracteriza anteriormente en el que un fluido de recubrimiento es atomizado y descargado en la cámara en la cámara de recubrimiento de una manera que facilita una interacción y recubrimiento más completo del asunto particulado.

Otro objeto para proporcionar un sistema de recubrimiento de lecho fluidizado del tipo que antecede que es operable para atomizar el fluido de recubrimiento en partículas de líquido más finas y para controlar la descarga de partículas de recubrimiento para una interacción óptima con asunto particulado en una sección de lecho superior del aparato de recubrimiento,

5 Todavía otro objeto para proporcionar tal sistema de recubrimiento de lecho fluidizado en el que la corriente de flujo de aire de lecho fluidizado hace circular el asunto particulado en la cámara de recubrimiento con menor tendencia a atasco del sistema de filtro

10 La presente invención es un aparato de recubrimiento de lecho fluidizado según la reivindicación 1.

Otro objetos y ventajas de la invención serán evidentes tras leer la siguiente descripción detallada y tras referencia a los dibujos.

15 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una sección vertical de un sistema de recubrimiento de lecho fluidizado ilustrativo de acuerdo con la invención.

20 La figura 2 también es una sección vertical del sistema de recubrimiento de lecho fluidizado ilustrado, tomada en un plano noventa grados descentrado del de la figura 1.

La figura 3 es una vista de plano a escala ampliada del disco de orificio de control de aire del sistema de recubrimiento ilustrado.

25 La figura 4 es una sección fragmentaria a escala ampliada de un extremo de descarga de la boquilla ultrasónica del sistema ilustrado.

La figura 5 es una sección vertical a escala ampliada de la boquilla de rociado ultrasónica del sistema ilustrado.

30 La figura 6 es una sección transversal de la boquilla de rociado ilustrada toma en el plano de la línea 6-6 en la figura 5.

35 La figura 7 es una sección vertical de la boquilla de rociado ultrasónica ilustrada, tomada en un plano noventa grados descentrados de la sección vertical de la figura 5.

La figura 8 es una sección fragmentaria a escala ampliada de un extremo de descarga de la boquilla de rociado ilustrada.

40 Aunque la invención es susceptible de varias modificaciones y construcciones alternativas, una cierta realización ilustrativa de la misma se ha mostrado en los dibujos y será descrita posteriormente en detalle.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

45 En referencia ahora más particularmente a las figuras 1-4 de los dibujos, se muestra un aparato 10 de recubrimiento de lecho fluidizado ilustrativo de acuerdo con la invención. El aparato 10 ilustrado es de un tipo comúnmente referido en la industria como una máquina de recubrimiento de rociado inferior Wurster. El aparato 10 de recubrimiento
50 ilustrado comprende básicamente un cuenco de lecho de fluido o recipiente 11, que define una cámara 12 de recubrimiento cónica que se expande hacia arriba, un plenum 14 de entrada de aire inferior para comunicar aire procesado a la cámara 12 de recubrimiento, una placa 15 de orificio entre un plenum 14 de entrada de aire y una
55 cámara 12 de recubrimiento, una boquilla 16 de rociado de líquido central que se proyecta hacia arriba a través de una abertura 18 central (figura 3) en la placa 15 de orificio, y un separador 19 cilíndrico dispuesto en una relación circundante erecta a un extremo de descarga de la boquilla 16 de rociado. Se entenderá por una persona experta en la técnica que el asunto particulado para ser recubierto puede ser introducido en la cámara de recubrimiento desde un puerto apropiado en el cuenco 11 de lecho de fluido. Una sección 20 de retroceso cilíndrica (figura 1) se monta
60 en la parte superior del cuenco 11 de lecho de fluido y se comunica de una manera conocida con un sistema de escape apropiado, que arrastra aire a través del plenum 14 de entrada en el cuenco 11 de lecho de fluido, y desde el cuenco 11 de lecho de fluido a través de un montaje 21 de filtro, interpuesto entre la sección 20 de retroceso y el cuenco 11 de lecho de fluido a un plenum de escape.

65 La placa 15 de orificio incluye una matriz anular interna de orificios 25 para comunicar aire desde el plenum 14 de entrada de aire hacia arriba a través del separador en una relación inmediatamente circundante a un extremo de descarga de la boquilla 16 y orificios 26 de diámetro más pequeños radialmente hacia fuera de los orificios 25 para comunicar aire hacia arriba en la cámara 12 de recubrimiento hacia afuera del separador 19 cilíndrico. La matriz interna de orificios 25, al ser mayor en tamaño que los orificios 26 exteriores, permitirá un mayor volumen y velocidad de aire desde el plenum 14 de entrada a través de la placa 15 de orificio hacia arriba en la cámara 12 de

recubrimiento, también denominada aire de lecho superior, para transportar neumáticamente el material particulado hacia arriba pasada la boquilla 16 de rociado en una región 28 de lecho superior (figura 1). Los orificios 26 de tamaño más pequeños, radialmente hacia fuera de los orificios 25, permiten suficiente flujo de aire, también denominado flujo de aire de lecho inferior, para penetrar el asunto particulado en una región 29 de lecho inferior de la cámara 12 de recubrimiento para mantener el asunto particulado en la región de lecho inferior en una suspensión casi ingravida. Este aire causa que el asunto particulado en la región 29 de lecho inferior se comporte algo como un fluido y viaje hacia abajo en la región 29 de lecho inferior y horizontalmente a través de un hueco 30 de transición entre el separador 19 cilíndrico y la placa 15 de orificio para redireccionarse hacia arriba en la región 28 de lecho superior. La placa 15 de orificio en este caso incluye una matriz anular más exterior de orificios 27, mayor que los orificios 26, para dirigir un flujo de aire anular exterior que previene la acumulación de asunto particulado en la pared lateral del cuenco 11 en la región de lecho inferior.

A medida que las partículas suben hacia arriba en la corriente de aire de lecho superior de alta velocidad, contactan con gotas de líquido de recubrimiento dirigido hacia arriba por la boquilla 16 de rociado y se vuelven recubiertas antes de decelerar por la influencia de la gravedad. La corriente de aire de lecho superior de velocidad relativamente alta fuerza las partículas radialmente hacia fuera de la región de lecho superior, y una vez lejos del levantamiento aguas arriba proporcionado por la corriente de aire de lecho superior, las partículas caen dentro del cuenco a la región 29 de lecho inferior, alcanzando finalmente la placa 15 de orificio para la recirculación en la región 28 de lecho superior.

Para efectuar un buen recubrimiento de las partículas, el fluido de recubrimiento debe ser atomizado en partículas de líquido muy finas para dirigirse a la región 28 de lecho superior, y para este propósito, se han empleado comúnmente boquillas de rociado de aire asistido presurizado. Como se indica anteriormente, sin embargo, la energía del aire presurizado dirigida a las boquillas de rociado tiende a propulsar las partículas líquidas rápidamente a través de la región de lecho superior, evitando un recubrimiento eficaz del asunto particulado. Además, la velocidad puede causar que las partículas se incrusten en el filtro sobrecargado, lo que impide el proceso de filtrado y requiere limpieza frecuente.

De acuerdo con la presente invención, la boquilla 16 de rociado atomiza ultrasónicamente el líquido de recubrimiento en una descarga de partícula de líquido muy fino y es operable para controlar la descarga de rociado de una manera que mejora el recubrimiento más eficaz y eficiente del asunto particulado, y sin atascar el sistema de filtro. Más particularmente, la boquilla 16 de rociado atomiza el líquido de recubrimiento sin la tradicional atomización de aire presurizado y dirige las partículas líquidas de un modo controlado para mejorar la interacción con el asunto particulado en la región de lecho superior de la cámara de recubrimiento.

La boquilla 16 ultrasónica ilustrada, como mejor se representa en las figuras 5-8, comprende una sección 30 de cuerpo de entrada dispuesta debajo del plenum 14 de entrada de aire y un alojamiento 31 cilíndrico exterior que se extiende a través del plenum 14 de entrada a la placa 15 de orificio. La boquilla 16 tiene un cabezal de aire 32 montado roscado en un extremo aguas abajo del alojamiento 31 cilíndrico en un extremo inferior de la cámara 12 de recubrimiento. El cabezal de aire 32 en este caso tiene una forma troncocónica o de pirámide que terminal en un apéndice 34 de avance más plano perpendicular a un eje 35 central de la boquilla 16 de rociado (figura 8). Un tubo 36 de suministro de fluido de recubrimiento, con un accesorio 38 de entrada para acoplarse a un suministro de recubrimiento de líquido adecuado se extiende a través de la sección 30 de cuerpo de entrada y el alojamiento 31 cilíndrico a lo largo del eje 35 central.

Para líquido ultrasónicamente atomizado dirigido a través del tubo 36 de entrada de líquido, la boquilla 16 incluye un atomizador 40 ultrasónico que puede estar hecho de material adecuado tal como titanio, dispuesto adyacente al extremo aguas abajo de la boquilla 16 de rociado. El atomizador 40 ultrasónico en este caso incluye un accionador 41 cilíndrico ultrasónico soportado dentro de una cavidad 44 cilíndrica interna en un extremo aguas abajo del alojamiento 31 cilíndrico y un vástago 45 atomizador canular en forma de barra que tiene una base 46 a escala ampliada dispuesta en una relación espaciada axial con el accionador 41. En una punta o extremo axialmente hacia delante, el vástago 45 atomizador termina en una superficie 48 atomizadora, y el vástago 45 atomizador canular tiene un paso 49 de líquido central que se comunica con el tubo 36 de suministro de líquido a través del accionador 41 y tiene un orificio 50 de salida de líquido en la superficie 48 de atomización (figura 8).

Para generar vibraciones ultrasónicas de la superficie 48 de atomización, el accionador 41 ultrasónico incluye una pluralidad de discos 55 transductores piezoeléctricos apilados. En la realización ilustrada, se proporcionan dos discos 55 transductores piezoeléctricos que se acoplan eléctricamente a un generador electrónico apropiado mediante una línea eléctrica en un paso 56 de pista la sección 31 de cuerpo cilíndrico y a un puerto 58 de comunicación eléctrico en la sección 30 de cuerpo de entrada. Como se entenderá por un experto en la técnica, los discos 55 transductores pueden ser eléctricamente acoplados de forma que cada disco 55 tenga una polaridad opuesta o invertida de un disco inmediatamente adyacente. Cuando la carga eléctrica se acopla a la pila de discos 55 piezoeléctricos, los discos 55 se expanden y contraen unos contra otros causando por ello que el accionador 41 ultrasónico vibre. Las vibraciones de alta frecuencia se transfieren a la superficie 48 de atomización mediante el vástago 45 atomizador causando que el líquido presente en la superficie 48 de atomización se descargue en una nube de gotas o partículas extremadamente finas.

En la realización de la invención, la boquilla 16 de rociado es operable para formar la nube de gotas de líquido fino ultrasónicamente atomizado en un patrón bien definido y controlado para una interacción óptima y recubrimiento del asunto particulado en la región 29 de lecho superior de la cámara 12 de recubrimiento. Con este fin, la boquilla 16 de rociado está configurada para comunicar gas presurizado sobre la superficie 48 de atomización de una manera que propulsa la nube de gota atomizada hacia delante de la superficie 48 de atomización en un patrón controlado cónico generalmente controlado dentro de la región 28 de lecho superior para mejorar la interacción con el asunto particulado circulante dentro de la región 28 de lecho superior. En la realización ilustrada, el cuerpo 31 de boquilla cilíndrico se forma con una forma de vía 60 de paso de aire que se comunica entre una entrada 61 de aire presurizado en la sección 30 de cuerpo de entrada a una cámara 61 de aire de colector anular sobre el vástago 45 de atomización (figura 8). En la realización ilustrada, la cámara 61 de colector de aire anular se define entre el cabezal de aire 32 y una cara final aguas abajo del cuerpo 31 de boquilla.

Siguiendo con esta realización el aire presurizado se comunica desde la cámara 60 de colector anular en una cámara 62 de remolino hueco sobre el vástago 45 atomizador de una manera que crea un flujo de aire tangencial dentro de la cámara 62 de remolino y a través de un orificio 65 de descarga de aire anular entre una abertura central en el cabezal de aire 32 y el vástago 45 atomizador. En la realización ilustrada, una pluralidad de pasos 64 espaciados circunferencialmente se comunican entre la cámara 60 de aire de colector y la cámara 62 de remolino para crear una ligera acción de remolino de aire presurizado dentro de la cámara 62 de remolino. Los pasajes 64 espaciados circunferencialmente en este caso se definen en el cabezal de aire 32 y están en una relación descentrada radialmente al vástago 45 atomizador, como se muestra en la figura 6, de forma que las corrientes de aire descargadas se dirigen tangencialmente sobre el vástago 45 atomizador. El aire dirigido tangencialmente descargado desde el orificio 65 de descarga de aire anular rodea la nube creada ultrasónicamente de partículas de recubrimiento de líquido para controlar el patrón dirigido hacia delante para interacción con asunto particulado en movimiento hacia arriba circundante en la región 28 de lecho superior de la cámara de recubrimiento.

Siguiendo con otro aspecto de la realización ilustrada, para prevenir el sobrecalentamiento de los discos 55 piezoeléctricos vibradores, el cuerpo 31 de boquilla está formado con un pasaje 66 de aire refrigerante que se extiende entre una entrada 68 de aire refrigerante en la sección 30 de cuerpo de entrada y una cavidad 69 anular rodeando los discos 55 (figura 8). Para facilitar la circulación de aire refrigerante sobre los discos 55, el cuerpo 31 de boquilla está formado con un paso 70 de retorno de aire refrigerante a través de un cuerpo 31 cilíndrico de lado opuesto para comunicarse con un puerto 71 de salida. Se verá que el aire refrigerante puede estar circulando continuamente a través del paso 66 de aire refrigerante, paso 68 anular y puerto 71 de salida para prevenir el sobrecalentamiento de los discos 55 piezoeléctricos vibradores durante el funcionamiento de la boquilla 16 de rociado ultrasónico.

Desde lo que antecede, se puede ver que el sistema de recubrimiento de lecho fluidizado de la presente invención se adapta para un recubrimiento más eficiente y eficaz del asunto particulado con fluido de recubrimiento finamente atomizado. La nube de fluido de recubrimiento finamente atomizado se controla de una manera que facilita completa interacción y recubrimiento del asunto particulado, sin la tradicional atomización de aire del fluido de recubrimiento, y con menos necesidad para limpiar el sistema de filtro.

Será entendido que el uso de los términos “un, una, uno, unos, unas” y “el, la, lo, los, las” y referencias similares en el contexto de describir la invención (especialmente en el contexto de las reivindicaciones siguientes) deben ser interpretados para cubrir tanto el singular como el plural, a menos que aquí se índice de otro modo o claramente lo contradiga el contexto. Los términos “comprendiendo”, “teniendo”, “incluyendo” y “conteniendo” deben ser interpretados como términos abiertos (es decir, significando “incluyendo, pero no limitado a”) a menos que se indique de otro modo. Recitaciones de rangos de valores aquí simplemente tienen la intención de servir como un método abreviado de referirse individualmente a cada valor separado que cae dentro del rango, a menos que aquí se indique de otro modo, y cada valor separado se incorpora en la especificación como si fuera individualmente recitado aquí. El uso de cualquiera y todos los ejemplos, o lenguaje ejemplar (por ejemplo “tal como”) proporcionado aquí, simplemente tiene la intención de iluminar mejor la invención y no plantea una limitación en el alcance de la invención.

Aquí se describe una realización preferida de la invención, incluyendo el mejor modo conocido de los inventores de realizar la invención. Variaciones de esas realizaciones preferidas pueden resultar evidentes para aquellos con habilidad ordinaria en la técnica después de leer la descripción anterior. Los inventores esperan que artesanos expertos empleen tales variaciones como apropiadas, y los inventores pretenden que la invención se practique de otro modo de lo específicamente descrito aquí. Lo que es más, cualquier combinación de los elementos anteriormente deseados en todas las variaciones posibles de los mismos está abarcada por la invención a menos que se indique de otro modo aquí o de otro modo se contradiga claramente en el contexto.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (10) de recubrimiento de lecho fluidizado para recubrir líquido en las superficies de partículas que comprende:

5 un recipiente (11) que define una cámara (12) de recubrimiento para recibir partículas a recubrir;
una entrada (14, 15) de aire de procesamiento para comunicar aire de procesamiento en un envés de dicha cámara (12);

10 una boquilla (16) de rociado de líquido que se proyecta hacia arriba hacia dicha cámara (12) desde un envés del mismo para rociar líquido de recubrimiento hacia arriba dentro de dicha cámara (12);

15 un separador hueco (19), dispuesto en relación erecta con respecto a un extremo de descarga de dicha boquilla de rociado (16) dentro del cual se dirige un líquido de recubrimiento rociado desde dicha boquilla (16) de rociado;

20 siendo operable dicha entrada de aire (14, 15) de procesamiento para dirigir un flujo de aire ascendente de forma que las partículas a recubrir circulan hacia arriba a través de dicho separador (19) a una región (28) de lecho superior de dicha cámara (12) de recubrimiento y entonces hacia abajo a través de una región (29) de lecho inferior de la cámara (12) de recubrimiento hacia fuera de dicho separador (19) para regresar dentro y a través de dicho separador (19);

25 caracterizado porque dicha boquilla (16) de rociado tiene un accionador (41) ultrasónico y un vástago canular de atomización que se extiende desde dicho accionador (41) ultrasónico, dicho vástago (45) termina en una superficie (48) de atomización y tiene un paso (49) de flujo de líquido de recubrimiento que se extiende a lo largo de un eje del vástago (45) para dirigir líquido a dicha superficie (48) de atomización de forma que el líquido de recubrimiento dirigido a través de dicho paso (49) de flujo de líquido en dicha superficie (48) de atomización se atomiza ultrasónicamente en una nube de partícula de líquido fino para dirigir y pasar a través de dicho separador (19) en dicha región (28) de lecho superior de la cámara (12) de recubrimiento.

30 2. El aparato de recubrimiento de lecho fluidizado de la reivindicación 1 en el que dicha boquilla (16) de rociado incluye un cuerpo (31) de boquilla que tiene una entrada (61) de aire de conformación, una tapa (32) de aire montada en un extremo aguas debajo de dicho cuerpo (31) de boquilla que define una cámara de aire sobre dicho vástago (45) de atomización en comunicación fluida con dicha entrada (61) de aire de conformación, dicho vástago (45) de atomización se extiende a través de dicha cámara de aire de forma que dicha cámara de aire se extiende anularmente sobre dicho vástago (45) de atomización y dicha tapa (32) de aire y vástago (45) de atomización definen un orificio (65) de descarga de aire de conformación que se comunica con dicha cámara de aire desde la cual se emite una corriente de aire para propulsar la nube de partícula de líquido finamente atomizado a través de dicho separador (19).

35 40 3. El aparato de recubrimiento de lecho fluidizado de la reivindicación 2 en la que dicha tapa (32) de aire está configurada para dirigir aire presurizado dentro de dicha cámara de aire en una dirección de remolino rotatorio alrededor de dicha cámara de aire y para dirigir desde dicho orificio (65) de descarga de aire de conformación de una manera que forma la nube de partícula de líquido fino atomizado ultrasónicamente en un patrón de rociado de forma de cono y propulsa las partículas de líquido a través de dicho separador (19).

45 50 4. El aparato de recubrimiento de lecho fluidizado de la reivindicación 2 en la que dicho accionador (41) ultrasónico se activa eléctricamente para vibrar dicha superficie (48) de atomización para atomizar líquido dirigido en la superficie (48) de atomización en una nube de finas partículas de líquido próximas a la superficie (48) de atomización.

55 5. El aparato de recubrimiento de lecho fluidizado de la reivindicación 2 incluyendo una placa (15) de orificio dispuesta entre dicha entrada (14) de aire de conformación y un extremo inferior de dicha cámara (12) de recubrimiento, dicha placa (15) de orificio formada con una matriz interna de orificios (25) para comunicar un volumen de aire relativamente alto hacia arriba a través de dicho separador (19) y una segunda matriz de orificios (26) hacia fuera de dicho separador (19) para dirigir un flujo de aire de presión relativamente baja sobre un perímetro exterior de dicho separador (19).

60 6. El aparato de recubrimiento de lecho fluidizado de la reivindicación 5 en el que los orificios (25) de dicha matriz interna son de tamaño mayor que los orificios (26) de dicha segunda matriz.

65 7. El aparato de recubrimiento de lecho fluidizado de la reivindicación 5 en el que dicha boquilla (16) de rociado está posicionada en relación alineada con una abertura (18) central en dicha placa (16) de orificio con dicha tapa de aire proyectándose hacia fuera de dicha abertura (18) central.

8. El aparato de recubrimiento de lecho fluidizado de la reivindicación 7 en el que dicha tapa (32) de aire tiene un

extremo troncocónico sobresaliendo a través de dicha abertura (18) central.

5 9. El aparato de recubrimiento de lecho fluidizado de la reivindicación 5 en el que dicha placa (15) de orificio incluye una tercera matriz anular más exterior de orificios (27) mayor en tamaño que los orificios (26) de dicha segunda matriz para dirigir un flujo de aire anular exterior dentro de dicha cámara (12) para evitar acumulación de partículas recubiertas en una pared lateral de dicho recipiente (11).

10 10. El aparato de recubrimiento de lecho fluidizado de la reivindicación 4 en el que dicho cuerpo (31) de boquilla está formado con una cavidad (69) anular que rodea dicho accionador (41) ultrasónico, dicho cuerpo (31) de boquilla tiene una entrada (68) de aire refrigerante y un pasaje (66) de aire refrigerante comunicándose entre dicha entrada (68) de aire refrigerante y dicha cavidad (69) anular para dirigir aire refrigerante sobre dicho accionador (41) ultrasónico durante el funcionamiento de dicha boquilla (16) de rociado.

15 11. El aparato de recubrimiento de lecho fluidizado de la reivindicación 10 en el que dicho cuerpo (31) de boquilla incluye un paso (70) de aire de retorno que se comunica con dicha cavidad (69) anular para comunicar aire desde dicha cavidad (69) anular a un puerto (71) de salida.

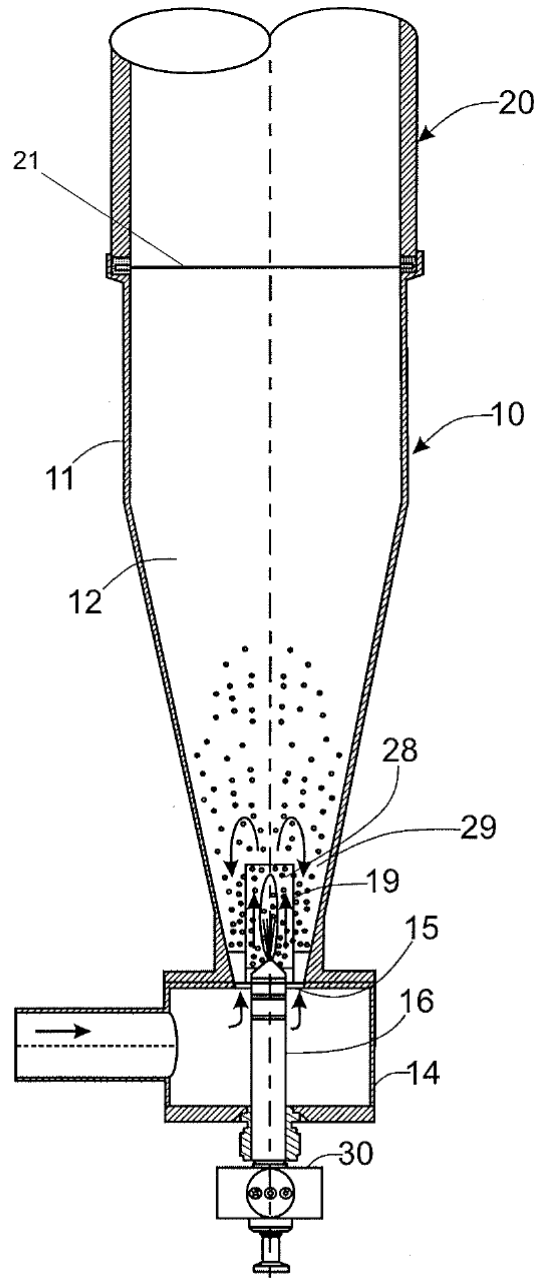


FIG. 1

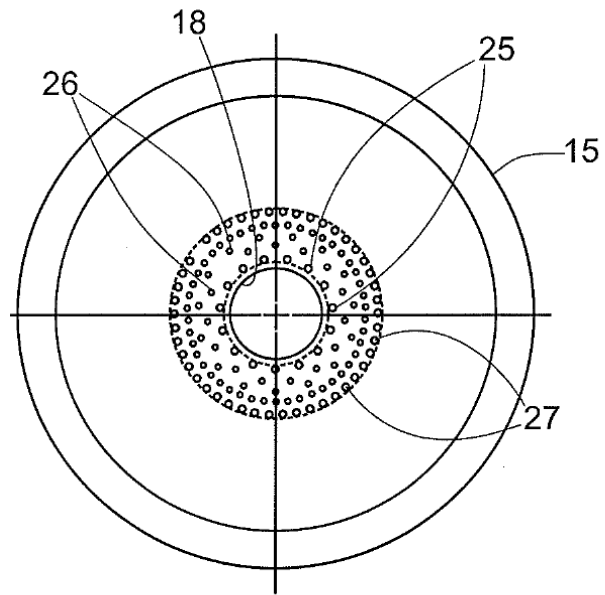


FIG. 3

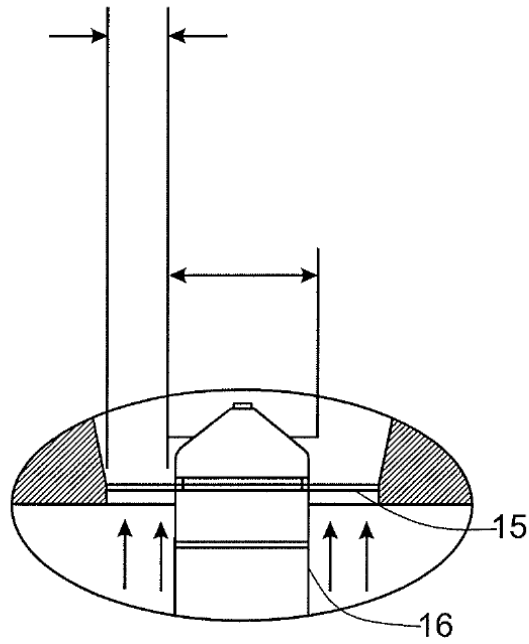


FIG. 4

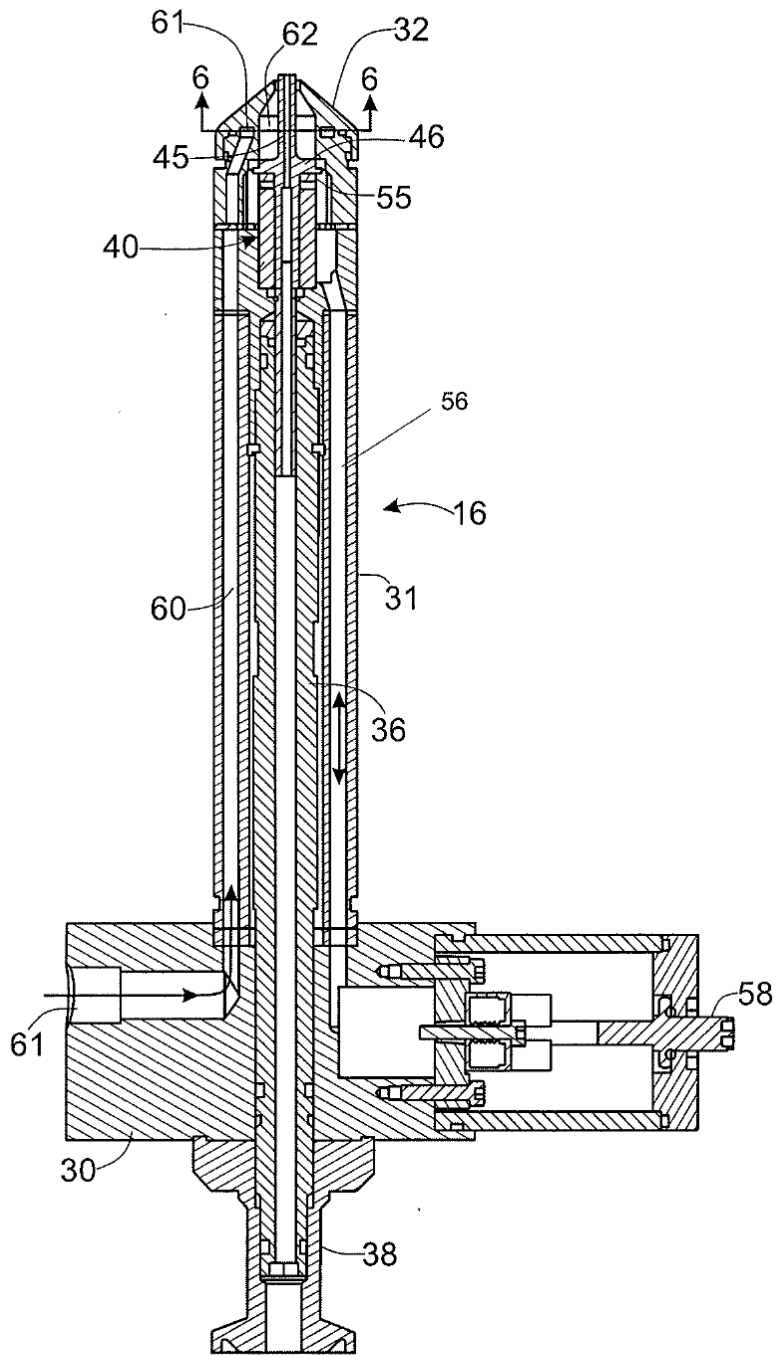


FIG. 5

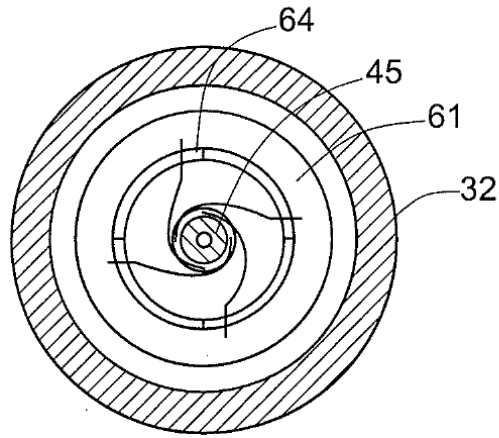


FIG. 6

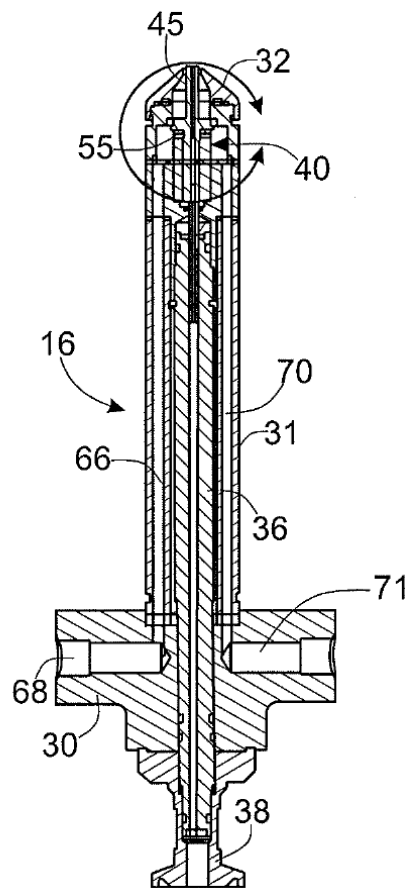


FIG. 7

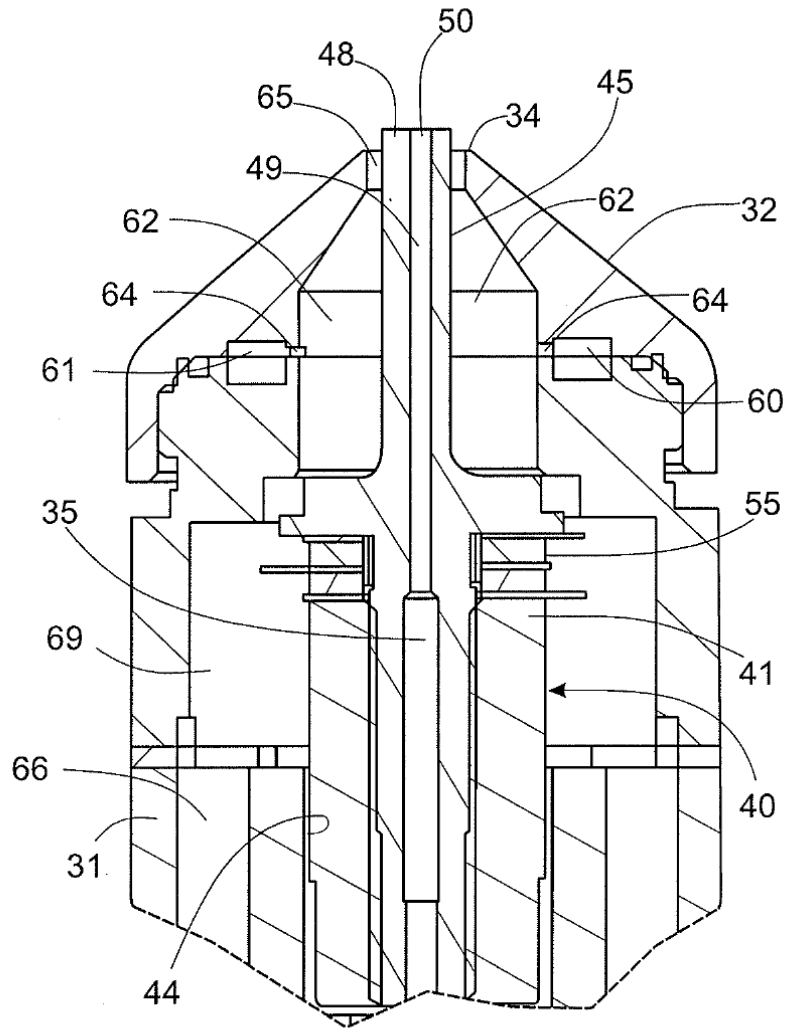


FIG. 8