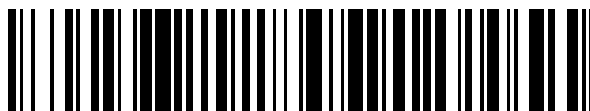


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 409 831**

51 Int. Cl.:

B05D 5/00 (2006.01)

B05B 7/08 (2006.01)

B05B 12/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2006** **E 06759548 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013** **EP 1885910**

54 Título: **Sistema de rociado para el rociado progresivo de objetos no rectangulares**

30 Prioridad:

12.05.2005 US 127960

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

28.06.2013

73 Titular/es:

**SPRAYING SYSTEMS CO. (100.0%)
NORTH AVENUE AT SCHMALE ROAD, P.O. BOX
7900
WHEATON, ILLINOIS 60189-7900, US**

72 Inventor/es:

WULTEPUTTE, LIEVEN

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 409 831 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

Sistema de rociado para el rociado progresivo de objetos no rectangulares

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere en general a sistemas de rociado y, más particularmente, a un procedimiento y aparato para el rociado de objetos no rectangulares, mientras los objetos y/o un aparato de rociado se desplazan en una sola dirección relativamente entre sí.

Antecedentes de la invención

- 10 Los sistemas de rociado que utilizan pistolas de rociado o conjuntos de boquillas de rociado tienen una amplia variedad de aplicaciones en entornos industriales actuales. Las pistolas de rociado se utilizan muy a menudo para dispersar un material líquido, tal como sobre un área o un objeto con partículas del material rociado. Un uso particular de tales sistemas de rociado es la preparación de envasados u otros productos alimenticios. Por ejemplo, un producto de cereales se puede llevar en una cinta transportadora pasando por un conjunto de pistolas de rociado que recubran el producto de cereales con edulcorante, aditivos, suplementos, o similares. Tal sistema es a menudo más práctico para cubrir unidades individuales del producto alimenticio que el uso de un sistema de aplicación más específico, como el pintado manual o automatizado u otros dispositivos de recubrimiento.

- 15 Sin embargo, por su propia naturaleza, el rociado es direccionalmente menos discriminante que los procedimientos más específicos, y de este modo el ahorro generado por la eliminación del trabajo manual para el proceso de recubrimiento se puede aminorar o minimizar por el desperdicio del material rociado. Esto es debido al hecho de que una cantidad sustancial del material rociado puede terminar en una cinta transportadora, soporte, u otro elemento de fabricación en lugar de en el producto que está destinado a ser recubierto. Además, este exceso de rociado debe ser eliminado normalmente del entorno de fabricación mediante mano de obra manual, incurriendo en costos adicionales. Además, dicha limpieza implica a menudo la detención de la línea de producción temporalmente mientras se realiza la limpieza, causando una pérdida de productividad.

- 20 El documento EP 0579417 divulga un aparato para la manipulación de una boquilla de rociado con respecto a un objeto diana. El dispositivo incluye mecanismos para mover el dispositivo de rociado en las direcciones X, Y y Z y para la rotación y la inclinación de la boquilla de rociado. Se proporcionan medios de control del patrón de rociado para variar la presión y velocidad de flujo con el que se descarga el material de recubrimiento.

- 25 El documento US 4614300 divulga una máquina mejorada de rociado de pintura con un aparato de boquilla de rociado ajustable para controlar la velocidad y la aceleración del movimiento horizontal y vertical de la pistola de rociado. También se proporciona un aparato para controlar el número de pasadas de la pistola y los periodos de permanencia entre pasadas y para controlar el período de secado entre capas de pintura.

- 30 El documento US 5645884 divulga un procedimiento de recubrimiento de una superficie de un objeto 3-D. La superficie se digitaliza y se almacena y se definen áreas de la superficie de los objetos 3D por el color y contorno y se define una trayectoria de aplicación del revestimiento dentro de cada área. El color, patrón de rociado, cantidad de capas, velocidad de aplicación a lo largo de la trayectoria se seleccionan y predefinen para una línea de montaje de objetos que se puede configurar y recuperar instrucciones ejecutadas.

Por lo tanto, se necesita un sistema de rociado por el cual se reduce al mínimo el exceso de rociado, maximizando así el ahorro que ofrece este tipo de tecnología de suministro de material.

Objetivos y sumario de la invención

- 40 Es un objetivo de la presente invención proporcionar un sistema de rociado para el rociado de objetos no rectangulares o de otro tipo de forma irregular, y reducir al mínimo el exceso de rociado.

Otro objetivo es proporcionar un sistema de fabricación en el que se utilice una pistola de rociado con un sistema de boquillas para maximizar el ahorro proporcionado por el recubrimiento por rociado, mientras se minimiza el desperdicio de material.

- 45 Otro objetivo más de la invención es proporcionar un procedimiento y un medio legible por ordenador, que incorpora el procedimiento para variar dinámicamente el patrón de rociado de una pistola de rociado o boquilla, de tal manera que el patrón está concentrado de forma selectiva en el objeto móvil no rectangular sin exceso de rociado sustancial.

- 50 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento de rociado de un objeto diana que tiene todas las características de la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un sistema de rociado de acuerdo con la reivindicación 7.

Otros objetivos y ventajas de la invención serán evidentes después de la lectura de la siguiente descripción detallada y con referencia a los dibujos, en los que:

5 **Breve descripción de los dibujos**

La fig. 1 es una perspectiva de un sistema de rociado de acuerdo con la invención para el rociado de objetos no rectangulares sobre una cinta transportadora en movimiento;

La fig. 2A es una perspectiva ampliada de una de las pistolas de rociado del sistema de rociado ilustrado, en el que un objeto diana está parcialmente bajo la pistola de rociado y se mueve hacia la pistola de rociado;

- 10 La fig. 2B es una perspectiva ampliada, similar a la fig. 2A, en la que el objeto diana está a medio camino debajo de la pistola de rociado;

La fig. 2C es una perspectiva, similar a las figs. 2A y 2B, en la que el objeto diana está en parte bajo la pistola de rociado y se aleja de la pistola de rociado;

La fig. 3 es una perspectiva ampliada de una de las pistolas de rociado del sistema de rociado ilustrado;

- 15 La fig. 4 es una sección longitudinal ampliada de la pistola de rociado ilustrada, tomada en el plano de la línea 4-4 en la fig. 3;

La fig. 5 es una sección fragmentaria ampliada del conjunto de boquilla de rociado de las pistolas de rociado;

La fig. 6 es un alzado lateral de una de las pistolas de rociado ilustradas y su patrón de descarga;

La fig. 7 es un alzado frontal de la pistola de rociado ilustrada, tomada en el plano de la línea 7-7 en la fig. 6;

- 20 La fig. 8 es un diagrama de sistema del sistema de rociado ilustrado mostrando el suministro de aire, el suministro de líquido, y los controladores en relación a las pistolas de rociado ilustradas;

La fig. 9 es un conjunto de diagramas de temporización correlacionados que muestran las formas de onda para la señal de disparo, la presión del aire del ventilador, la presión del aire de atomización, la presión del líquido, y la presión de aire del cilindro para las pistolas de rociado durante el funcionamiento del sistema de rociado; y

- 25 La fig. 10 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de variación dinámica del patrón de rociado de una pistola de rociado para que corresponda a la forma de un objeto diana durante la operación del sistema de rociado.

Aunque la invención es susceptible de diversas modificaciones y construcciones alternativas, se ha mostrado en los dibujos un determinado modo de realización ilustrado del mismo y se describirá a continuación en detalle. Se debe entender, sin embargo, que no hay intención de limitar la invención a la forma específica descrita, sino que por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones, construcciones alternativas y equivalentes.

- 30

Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia ahora más particularmente a los dibujos, se muestra un sistema de rociado 10 ilustrativo de acuerdo con la invención, que en este caso comprende una pluralidad de pistolas de rociado 11 espaciadas lateralmente para dirigir un recubrimiento sobre productos no rectangulares 12, tales como pizzas redondas
35 dispuestas en filas espaciadas lateralmente sobre una cinta transportadora 14, mientras la cinta transportadora 14 pasa los productos redondos 12 debajo de las pistolas de rociado 11. Cada pistola de rociado 11 en este caso se apoya en una cabecera común 15 orientada para dirigir chorros de descarga hacia abajo sobre los productos que pasan 12. Como se representa en la fig. 1 y como se hará evidente, las líneas de suministro de fluido 18-21 de las pistolas de rociado 11 están conectadas a y se comunican con múltiples pasajes de colector formados longitudinalmente en la cabecera 15, que a su vez comunican con los suministros de fluido respectivos. Se
40 entenderá que el número de pistolas de rociado 11 puede variar dependiendo de las aplicaciones de rociado particulares.

Las pistolas de rociado 11 pueden ser de un tipo conocido, tal como un conjunto de boquillas de rociado de atomización por aire, de mezcla externa, mostrado en la patente de los Estados Unidos N. ° 6.776.360 y asignada al mismo cesionario de la presente invención. Las pistolas de rociado 11 ilustradas, como se representa mejor en la fig. 4, incluyen cada una un cuerpo principal o cuerpo de la carcasa 25, que comprende en este caso las secciones de carcasa delantera y trasera 25a, 25b acopladas entre sí mediante un anillo roscado de retención 26, una tapa 28 de la carcasa trasera acoplable por rosca con la sección de cuerpo trasero 25b, y un conjunto de
45

boquillas 30 en un extremo situado corriente abajo del cuerpo de boquillas 25, que incluye una punta de rociado o inserto de boquilla 31 y una tapa de aire 32 montada rodeando superpuesta a la punta de rociado 31 y retenida en el cuerpo de la boquilla por una tuerca de retención 34. El cuerpo de la boquilla 25 ilustrado tiene un puerto de entrada de líquido 35, un puerto de entrada de aire del cilindro 36, un puerto de entrada de aire de atomización 38 y un puerto de entrada de aire del ventilador 39. Se suministra líquido al puerto de entrada de aire 35 desde la línea de suministro de líquido 18 respectiva (fig. 1), y se comunica con un pasaje central longitudinal 41 en la punta de rociado 31 y a través de un orificio de descarga de líquido 44 definido por una porción de morro 45 que se extiende hacia delante de la punta de rociado 31 (fig. 5).

Para controlar la descarga de líquido de la pistola de rociado 11, una válvula de aguja 48 se extiende coaxialmente a través del cuerpo de la carcasa 25 para un movimiento alternativo entre una posición cerrada de la válvula, en acoplamiento de asiento con una sección cónica de entrada corriente abajo del pasaje de la punta de rociado 41, y una posición abierta de la válvula. La válvula de aguja 48, en este caso, tiene una sección de asiento cónica y una parte del morro de limpieza 49 que se extiende axialmente y que se puede posicionar dentro y a través del orificio de descarga 44 cuando está en una posición cerrada (fig. 4), para mantener el paso libre de acumulaciones durante el uso.

Para el funcionamiento de la válvula de aguja 48, se monta un pistón 50 en un extremo corriente arriba de la aguja 48 que se empuja en una dirección de cierre de la válvula por un muelle de compresión 52 interpuesto entre el pistón 50 y la tapa 28 de la carcasa corriente arriba. El pistón 50 lleva un anillo de estanqueidad anular 54 en acoplamiento de sellado con un orificio cilíndrico 55 en el cuerpo de la carcasa 25. El muelle de compresión 52 empuja al pistón 50, y por tanto a la válvula de aguja 48, hacia delante a un completo asentamiento, es decir, a la posición de la válvula cerrada, representada en la fig. 4. La válvula de aguja 48 es movable axialmente en la dirección opuesta (hacia la izquierda en la Fig. 4) contra la fuerza del muelle 52 por medio de aire presurizado (en lo sucesivo "aire del cilindro") dirigido selectivamente al interior del puerto de entrada de aire del cilindro 36 desde la línea de suministro de aire presurizado 19 (fig. 1), que se comunica a través del cuerpo de la carcasa 25 con una cámara de aire 58 en el lado corriente abajo del pistón 50.

Para atomizar el líquido de descarga desde la punta de rociado 31, la parte de morro de la punta de rociado 45 y un orificio central de la tapa de aire 32 definen un orificio anular de descarga de aire de atomización 60, que se comunica con pasajes angulares de aire de atomización 61, y un pasaje anular de aire 62 definido entre la boquilla de rociado 31 y la tapa de aire 32, que a su vez se comunica a través de cuerpo de la boquilla 25 con el puerto de entrada de aire de atomización 38, conectado a la cabecera mediante la línea de suministro de aire de atomización 20. El aire presurizado dirigido a través del orificio anular de descarga 60 comunica hacia fuera del orificio de líquido de descarga 44 para la interacción con la corriente de flujo de líquido de descarga.

Para formar y dirigir el chorro de líquido de descarga en un patrón de rociado de abanico plano para una aplicación lateral más amplia sobre los productos móviles 12, cada pistola de rociado se puede accionar para que haga chocar aire presurizado (es decir, "aire del ventilador") sobre lados opuestos del chorro de líquido. En el modo de realización ilustrado, el aire presurizado se comunica con el puerto de entrada de aire del ventilador 39 de la pistola de rociado 11 desde la línea de suministro de aire presurizado, que a su vez se comunica a través del cuerpo de la boquilla 25 con una cámara anular 64 adyacente a un extremo corriente arriba de la tapa de aire 32. La cámara anular 64 comunica aire presurizado a un par de pasajes longitudinales 65, que terminan en pasajes de descarga en ángulos opuestos 66 que dirigen las corrientes de aire presurizado 66a en un ángulo agudo en lados opuestos del chorro de líquido de descarga, para dispersar el chorro de líquido en un patrón de rociado relativamente plano y estrecho transversal a la dirección de movimiento del producto sobre el que está dirigido.

De acuerdo con un aspecto importante de la invención, se proporciona un sistema de control para que varíe dinámicamente el patrón de dispersión producido por las pistolas de rociado, de acuerdo con la forma de los productos no rectangulares que estén siendo transportados bajo las pistolas de rociado. Más en particular, la variación del patrón está ligada a la forma y a la velocidad de traslación de los productos no rectangulares que va a ser rociados. De esta manera, el patrón de rociado se concentra en el objeto diana, minimizando el desperdicio y la suciedad asociados con la aplicación convencional en los objetos no rectangulares. En el modo de realización ilustrado, la manera en la que el patrón de rociado de descarga de la pistola de rociado se altera dinámicamente para reducir el desperdicio y el ensuciamiento, asegurando al mismo tiempo la cobertura de productos, se representa en las figs. 2A-2C. A medida que la cinta transportadora 14 transporta el producto 12 a una posición en la que comienza a pasar directamente por debajo de una pistola de rociado 11, la pistola de rociado se activa, por ejemplo por la detección del producto diana 12, por un detector 68 dispuesto adyacente a la cinta transportadora. La salida del sensor se conecta a una estación de control o un ordenador para controlar la operación de rociado, como se hará evidente. Tras la activación del funcionamiento de la pistola de rociado, un patrón de rociado 70 se emite desde la pistola de rociado que es sólo lo suficientemente ancho para cubrir el ancho mas estrecho del producto 12 en ese punto. A medida que el producto 12 pasa por debajo de la pistola de rociado 11, el patrón de rociado 70 se altera progresivamente para asegurar la cobertura del producto 12 sin rociar en exceso y recubrir la cinta transportadora 14 substancialmente.

Por lo tanto, cuando el punto más ancho del producto 12 pasa por debajo de la pistola de rociado 11, como se representa

en la fig. 2B, la anchura del patrón de rociado 70 se ha incrementado para corresponder substancialmente a la anchura máxima del producto 12 en ese punto. Además, como se hará evidente, el flujo total de rociado se incrementa en proporción a la anchura de rociado, de modo que la densidad de la cobertura de áreas más amplias es similar a la de las zonas más estrechas. Una vez que el producto 12 ha pasado casi completamente debajo de la pistola de rociado 11, como se representa en la fig. 3C, el patrón de rociado 70 se ha estrechado progresivamente a una anchura correspondiente a la anchura del producto 12 en ese punto bajo la pistola de rociado. Se apreciará que mediante la alteración dinámica del patrón de rociado de la pistola de rociado 11, de manera que se corresponda al producto 12 que está siendo recubierto, el rociado es eficaz tanto para minimizar el desperdicio como la ineficiencia causada por un exceso de rociado, al tiempo que permite la cobertura por rociado adecuada del producto .

En la realización de la invención, el sistema de control incluye un control de suministro de fluido 71 para controlar el suministro de líquido, aire del cilindro, aire de atomización, y aire del ventilador a las pistolas de rociado. El control de fluidos ilustrado, como se representa en la fig. 8, está conectado a una fuente de aire presurizado 75 a través de una válvula de aislamiento del suministro de aire 76, indicador de presión (o calibre) 77, y un filtro de aire 74. Desde la válvula de aislamiento del suministro de aire 76 entra aire presurizado desde el suministro de aire 75 en el sistema, como por ejemplo a través de tubos de presión, para proporcionar presión de aire de atomización, presión de aire del ventilador, presión del aire del cilindro (para activar y desactivar la válvula de aguja de la pistola de rociado), y aire para la liberación de líquido presurizado a las pistolas de rociado. En particular, el aire de la válvula de aislamiento del suministro de aire 76 se comunica con una válvula 78, controlada por un regulador proporcional de aire de atomización 79 que tiene tres entradas y salidas principales. El regulador proporcional del aire de atomización 79 detecta la presión de la presión de la tubería a través de la entrada 80 y controla la presión de la tubería de acuerdo con un conjunto de señal de entrada 82. Desde la válvula 78, el aire presurizado se suministra al puerto de entrada de atomización 38 de la pistola de rociado, en este caso a través de un pasaje de colector de la cabecera y la tubería de entrada 20.

El aire presurizado del suministro de aire 75 en este caso también proporciona aire del ventilador a la pistola de rociado 11. En particular, el suministro de aire desde la válvula 76 se suministra a una válvula 84 controlada por un regulador proporcional de aire del ventilador 85. El regulador proporcional de aire del ventilador 85 controla la válvula 84 a través de la salida 87a, de acuerdo con una señal de establecimiento recibida en la entrada 86, basada en la presión de aire detectada en la entrada 87. El aire presurizado desde la válvula 84 se comunica al puerto de entrada de aire del ventilador 39 de la pistola de rociado a través de un pasaje de colector de la cabecera y la tubería de entrada 21.

El aire del suministro de aire 75 proporciona, además, el suministro de aire para abrir y cerrar la válvula de aguja 48 de la pistola de rociado 11. En particular, el aire de la válvula 76 se alimenta a un regulador de presión de aire manual 88 utilizado para preestablecer la presión de aire para el aire del cilindro de la pistola de rociado (por ejemplo, cuando el aire del cilindro está abierto), que se comunica a una válvula de cierre controlada por solenoide 89, que puede ser operada para conectar y desconectar selectivamente el aire del cilindro. Desde la válvula de cierre 89 se puede comunicar aire presurizado a través de una válvula de aislamiento manual 90 al puerto de entrada de aire del cilindro 36 de la pistola de rociado 11, a través de un pasaje de colector y la línea de entrada de aire del cilindro 19.

Por último, el aire del suministro de aire 75 también proporciona un suministro de aire para controlar el suministro de líquido presurizado a la pistola de rociado 11. En particular, el aire del suministro de aire 75 se alimenta a una válvula 91 regulada por el regulador proporcional de aire para presión de líquido 92. El regulador de aire proporcional para presión de líquido 92 detecta la presión de aire después de la válvula 91 a través de la entrada 93a y controla la válvula 91 a través de la salida 93, de acuerdo con señal establecida recibida por la entrada 94. El aire que pasa a través de la válvula 91 por la salida 93 a su vez controla una válvula reguladora de presión 95. La válvula reguladora de presión 95 controla el flujo de líquido presurizado desde un suministro de líquido presurizado a través del puerto de entrada de líquido 35 de la pistola de rociado, a través de un pasaje de colector de flujo de líquido de la cabecera y una línea de suministro de líquido 18.

De acuerdo con la invención, se proporciona un medio legible por ordenador para variar el patrón de rociado de las pistolas de rociado con arreglo a la forma particular de los productos a rociar. Un proceso ilustrativo para controlar dinámicamente el patrón de rociado de las pistolas de rociado se representa en los diagramas de temporización mostrados en la fig. 9 y el diagrama de flujo mostrado en la fig. 10. Como se representa en la etapa 151 del diagrama de flujo 150, la válvula de control de líquido 95 está configurada para establecer una presión predeterminada para el líquido que se suministra a la pistola de rociado 11. En la etapa 152, el proceso espera una señal de arranque, es decir, para detectar el objeto diana. La señal de arranque se muestra en la fig. 9 la como señal de disparo 97, un pulso cuadrado, de diagrama de temporización 98. Una vez que se recibe la señal de arranque, el proceso pasa a la etapa 153, mientras que un tiempo de retardo T_d se descuenta del flanco de ataque de la señal de disparo 97. Después de esperar una cantidad de tiempo T_d , el proceso se mueve a etapas paralelas 154a y 154b. En la etapa 154a, la válvula de control de aire del ventilador 84 se establece en un valor inicial predeterminado $P_{\#}$, como se muestra en el diagrama de temporización 99. Al mismo tiempo, la válvula de control de aire de atomización 78 se establece en un valor inicial predeterminado P_{a1} en la etapa 154b, como se muestra en el diagrama de temporización 100.

Tras el vencimiento de otro periodo de retardo T_a en la etapa 155, el proceso pasa a las etapas paralelas 156a-15d. En la

etapa 156a, la válvula de control de aire del ventilador 84 está controlada para suministrar aire del ventilador de acuerdo con una curva de presión predefinida 101 durante un periodo T_s . Para un objeto diana aproximadamente circular, la curva 101 es aproximadamente semicircular, como se muestra. Cuanto mayor es la presión de aire del ventilador, más amplio será el patrón de rociado de la pistola de rociado. Al mismo tiempo, en la etapa 156b, la válvula de control de aire de atomización 78 se controla para suministrar aire de atomización de acuerdo con una curva de presión predefinida 102 durante el mismo periodo T_s . En la etapa paralela 156c, la válvula de control de líquido 95 está controlada para suministrar líquido de acuerdo con una curva de presión predefinida 103 durante el mismo periodo T_s . Por último, en el mismo momento en la etapa paralela 156d, la válvula del aire del cilindro 89 se abre para el mismo periodo T_s de manera que la válvula de aguja de la pistola de rociado se abre durante ese periodo. El resultado de las etapas ejecutadas hasta este punto es un patrón de rociado, cuyo grado se define en gran medida por la curva 101, cuya densidad se define en gran medida por la curva 103, y cuya uniformidad se define en gran medida por las relaciones de la curva 102 con las curvas 101 y 103. Por ejemplo, si la curva de presión de líquido 103 fuera plana en lugar de ser similar a la curva 101, entonces el material líquido se rociaría a una velocidad sustancialmente constante sobre un área variada dinámicamente, resultando una densidad no uniforme.

Después del tiempo de rociado T_s , el proceso pasa a las etapas paralelas 157a-d. En el paso 157a, la válvula de control de aire del ventilador 84 se controla para suministrar aire del ventilador en un valor de presión final P_{fe} durante un periodo T_f . Al mismo tiempo, en la etapa 157b, la válvula de control de aire de atomización 78 se controla para suministrar aire de atomización a una presión final P_{ae} durante el mismo periodo T_f . En paralelo en la etapa 157c, la válvula de control de líquido 95 está controlada para suministrar líquido de nuevo a la presión predeterminada. Finalmente, en la etapa 156d, la válvula del aire del cilindro 89 se cierra de modo que la válvula de aguja de la pistola de rociado se cierra de nuevo. En ese momento T_f termina el proceso pasa a las etapas paralelas 158a-b. En la etapa 158a, la válvula de control de aire del ventilador 84 está cerrada, mientras que en la etapa 158b, la válvula de control de aire de atomización 78 está cerrada. Después de las etapas paralelas 158a-b, el proceso vuelve a la etapa 152 a la espera de una señal de disparo procedente de la llegada del siguiente objeto diana.

Como se señaló anteriormente, el proceso para que varíe dinámicamente un patrón de una pistola de rociado para que corresponda a la forma del objeto en movimiento puede descansar en una señal de disparo, que indica que un objeto diana se aproxima por debajo de la pistola de rociado. En el modo de realización ilustrado, esta función de detección se ejecuta a través de un sensor electro-óptico tal como un sensor de ruptura de haz o un sensor diferencial (para detectar la diferencia entre el objeto diana y la cinta transportadora). Sin embargo, la función de detección también se puede realizar a través de cualquier tecnología de sensores tradicionales, tales como palancas de desenganche y similares.

Alternativamente, los objetos para ser rociados se colocan en un conjunto de ubicaciones predeterminadas en la cinta transportadora. En este caso, la señal de disparo se puede derivar de la interacción de la propia cinta con el sensor (por ejemplo, mediante un sensor de rotura de haz montado adyacente a una serie de orificios en la cinta transportadora), o se puede generar internamente en base al conocimiento de la velocidad de la cinta transportadora y las posiciones relativas de los objetos en la misma.

Como se discutió anteriormente, en la realización ilustrada de la invención, se utilizan una serie de curvas de presión predeterminadas para determinar la variación dinámica en el patrón de la pistola de rociado. Alternativamente, la forma del objeto diana se puede detectar dinámicamente y la presión del fluido (por ejemplo, la presión de ventilador, la presión de atomización, y la presión de líquido) se puede determinar dinámicamente en función de la forma detectada. Aunque preferentemente se pueden utilizar sensores electro-ópticos, se pueden usar otros tipos de sensores en su lugar dependiendo del entorno de fabricación. Esto es especialmente útil cuando van a ser recubiertos por rociado objetos de forma variada o no uniforme.

Se apreciará que el proceso de variación dinámica del patrón de rociado de la pistola de rociado descrito anteriormente está automatizado preferentemente, puesto que el número de variables y la velocidad y la precisión con la que estas variables deben ser ajustadas no se prestan a la operación manual. En consecuencia, el proceso ilustrado descrito en la fig. 10 se ejecuta preferentemente por un ordenador con el software apropiado. El equipo puede ser de cualquier configuración, incluyendo un ordenador personal (PC). Se apreciará que el software de proceso está realizado como una serie de instrucciones ejecutables por un ordenador, escritas en un medio legible por un ordenador, tal como una memoria magnética, electrónica u óptica. Alternativamente, el proceso descrito en este documento puede realizarse en un circuito lógico que tenga entradas y salidas apropiadas, aunque tal configuración en general es menos flexible y menos deseable.

Además, se entenderá que aunque la invención se ha descrito para permitir que un objeto diana sea sustancialmente cubierto por material líquido rociado a medida que atraviesa una región de rociado de una pistola de rociado, la misma variación dinámica del patrón de rociado es aplicable a un recubrimiento de una parte predeterminada del objeto diana, que comprenda sustancialmente menos que la totalidad de la superficie del objeto. Por ejemplo, el sistema de la invención podría ser utilizado para recubrir sustancialmente una masa de pizza con salsa (por ejemplo, dejando sólo una fina corteza no recubierta), o cubrir media galleta con glaseado, simplemente mediante la aplicación de las curvas de presión correctas para las entradas de la pistola de rociado, como se describió anteriormente. Por lo tanto, el grado o la densidad

de la cobertura del objeto diana no es crítico, y puede ser controlado como se desee por la invención descrita en el presente documento para satisfacer las preferencias del usuario. Se apreciará que el suministro de aire del ventilador y el aire de atomización por separado a través de entradas distintas permite una mayor independencia de control sobre el patrón de atomización y del ventilador del chorro resultante. Además, si bien el sistema ilustrado utiliza pistolas de rociado de atomización por aire, de mezcla externa, otras formas podrían ser utilizadas, incluyendo pistolas de rociado de atomización por aire de mezcla interna. Dependiendo de las presiones que sean aplicadas, por ejemplo, si el aire del ventilador y el aire de atomización se varían de la misma manera, se puede usar alternativamente una boquilla de un solo orificio de rociado. A los efectos de este documento el término pistola de rociado pretende cubrir genéricamente conjuntos de boquilla de rociado tanto en forma de pistola como de otro modo.

- 5
- 10 Finalmente, aunque típicamente las pistolas de rociado son estacionarias, alternativamente una o más pistolas de rociado pueden realizar un barrido en un plano paralelo a la cinta transportadora, independientemente de si la cinta transportadora se está moviendo. Además, aunque en el sistema ilustrado emplea una relación de uno a uno entre las pistolas de rociado y productos a pulverizar, se apreciará que la invención no está limitada a los sistemas ilustrados, y se contempla que una sola pistola se puede utilizar para tratar una pluralidad de unidades de producto y que múltiples pistolas se pueden utilizar para tratar una única unidad de producto, tal como pueden dictar la forma del objeto y otras consideraciones.
- 15

De lo anterior, se puede observar que un sistema de rociado de la presente invención está en general adaptado para rociar artículos no rectangulares u otros de forma irregular y reducir al mínimo el desperdicio de material y la limpieza. El sistema de rociado utiliza un medio legible por ordenador y una metodología que varía dinámicamente el patrón de rociado de la pistola o boquilla de rociado de tal manera que el patrón está concentrado en los artículos no rectangulares que se desplazan selectivamente sin exceso de rociado sustancial.

- 20

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de rociado de un objeto diana (12) con una sustancia líquida procedente de un equipo de pistolas de rociado (11), que tienen uno o más orificios de aire del ventilador para controlar la anchura de un patrón de rociado (70) perpendicular a la trayectoria del objeto diana, estando limitado el patrón de rociado (70) en la dirección de la trayectoria del objeto a una región de rociado, comprendiendo el procedimiento:
5 transportar el objeto diana (12) a lo largo de la trayectoria del objeto diana hacia la región de rociado; detectando cuándo al menos una parte del objeto diana (12) entra en la región de rociado;
cuando al menos una parte del objeto diana (12) entra en la región de rociado, activar la pistola de rociado (11) para expulsar un chorro de la sustancia líquida;
10 realizar una operación de rociado controlada y
cuando ninguna parte del objeto diana permanece en la región de rociado, desactivar la pistola de rociado para cesar la eyección de chorro de la sustancia líquida
caracterizado porque la operación de rociado controlada incluye:
15 controlar dinámicamente la anchura del patrón de rociado para adaptarse sustancialmente a una anchura del objeto diana (12) dentro de la región de rociado, a medida que el objeto diana pasa a través de la región de rociado; y
continuar transportando el objeto diana a lo largo de la trayectoria del objeto diana, de tal manera que el material líquido rociado caiga sustancialmente sobre el objeto diana.
20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el control de la anchura del patrón de rociado (70), para adaptarse sustancialmente a una anchura del objeto diana (12) dentro de la región de rociado, incluye la aplicación de aire del ventilador (21) a uno o más orificios del ventilador (66) a una presión conforme a una curva de presión predeterminada que relaciona la posición de objeto diana con la presión de aire.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el conjunto de pistola de rociado comprende además una o más entradas de aire del ventilador (39) para suministrar aire a los orificios de aire del ventilador, una o más
25 entradas de líquido (35) para suministrar la sustancia líquida (18) que se va a rociar, y una o más entradas de aire de atomización (38) para suministrar aire para atomizar la sustancia líquida rociada (18), y en el que el control de la anchura del patrón de rociado (70), para adaptarse sustancialmente a la anchura del objeto diana (12) dentro de la región de rociado, incluye además controlar las presiones respectivas a las cuales el aire del ventilador (21), el
30 aire de atomización (20), y la sustancia líquida (18) se suministran al conjunto de pistola de rociado a través de una o más entradas del aire del ventilador (39), entradas de líquido (35) y entradas de aire de atomización (38).
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el control de la anchura del patrón de rociado (70) para adaptarse sustancialmente a la anchura del objeto diana (12) dentro de la región de rociado incluye:
detectar la anchura del objeto diana (12) dentro de la región de rociado; y
35 aplicar dinámicamente aire del ventilador (21) a uno o más orificios de aire del ventilador (66) a una presión para conformar la anchura del patrón de rociado (70) a la anchura del objeto diana (12) dentro de la región de rociado.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la pistola de rociado (11) incluye una entrada de aire del cilindro (36) para suministrar aire (19) para controlar una válvula de aguja (48) dentro del conjunto de la pistola (11), para permitir o impedir la eyección de la sustancia líquida (18) desde el conjunto de pistola de rociado, y en el
40 que la activación de la pistola de rociado para expulsar un chorro de la sustancia líquida incluye el suministro de aire a la entrada de aire del cilindro (36) a una presión suficiente para hacer que la válvula de aguja (48) permita la expulsión de la sustancia líquida (18) desde el conjunto de pistola de rociado.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que realizar una operación de rociado controlada incluye además controlar una posición del conjunto de pistola de rociado (11) en un plano paralelo a la dirección de movimiento del objeto diana (12).
45 7. Un sistema de rociado para usar en el procesamiento de productos no rectangulares (12) relativamente móviles, que tienen diferentes anchuras transversales en una dirección perpendicular a una dirección de procesamiento comprendiendo al menos un conjunto de boquillas de rociado (11), un elemento de soporte (14) que soporta los productos (12) que serán rociados, estando dispuestos dicho conjunto de boquilla de rociado y el elemento de apoyo para un movimiento de traslación relativo en la dirección de procesamiento, teniendo dicho conjunto de

boquilla (11) una entrada de líquido (35) para recibir líquido presurizado (18) desde un suministro de líquido para direccionarlo sobre los productos que van a ser rociados y al menos una entrada de aire presurizado (38) para recibir aire presurizado (20) desde un suministro de aire presurizado para facilitar el rociado y la dirección del líquido presurizado;

- 5 y un control programable para controlar el suministro de líquido presurizado y aire al conjunto de boquilla de rociado, caracterizado porque una anchura transversal del chorro de descarga desde el conjunto de boquilla de rociado (11), en una dirección perpendicular a la dirección de procesamiento, se varía dinámicamente para corresponder a la anchura transversal de la porción del producto (12) que está siendo rociado sin exceso sustancial de rociado más allá del perímetro lateral del producto.
- 10 8. El sistema de rociado de la reivindicación 7, en el que dicho control programable es operable para controlar el suministro de líquido (18) y aire presurizado (20), de tal manera que se aplica un revestimiento sustancialmente uniforme de material rociado (18) a los elementos (12) que van a ser rociados independientemente de las diferencias en la anchura transversal del producto (12) que va a ser rociada.
- 15 9. El sistema de rociado de la reivindicación 7, en el que dicho conjunto de boquilla de rociado (11) incluye una entrada de aire de atomización presurizado (38) para recibir aire presurizado que facilita la atomización del líquido (18) que va a ser rociado, y una entrada de aire del ventilador (39) para recibir aire presurizado (21) para abrir el chorro de descarga en un panel de rociado plano orientado transversalmente a la dirección de procesamiento de los productos, y dicho control programable es operable para controlar el suministro de aire presurizado a dichas entradas de aire de atomización (38) y de aire del ventilador (39).
- 20 10. El sistema de rociado de la reivindicación 7, incluyendo una pluralidad de dicho conjunto de boquilla de rociado (11) montadas en el lateral en relación mutua lado a lado entre sí para rociar una fila respectiva de productos (12) para ser rociados, y dicho control programable es operable para controlar el suministro de líquido presurizado (18) y aire (21) a cada uno de dichos conjuntos de boquilla de rociado.

FIG. 1

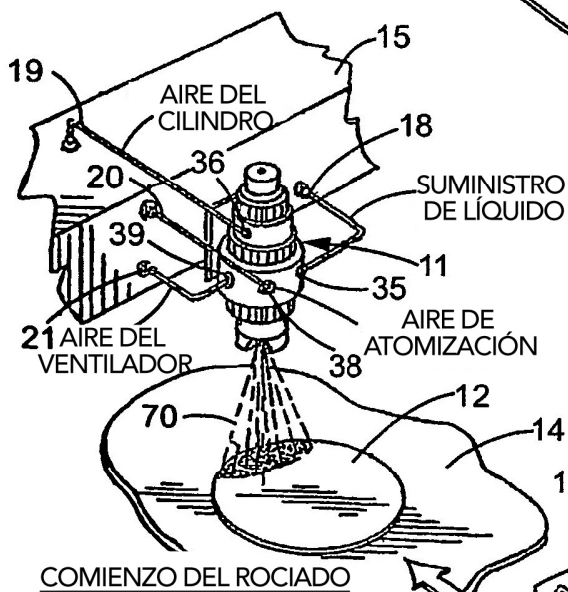
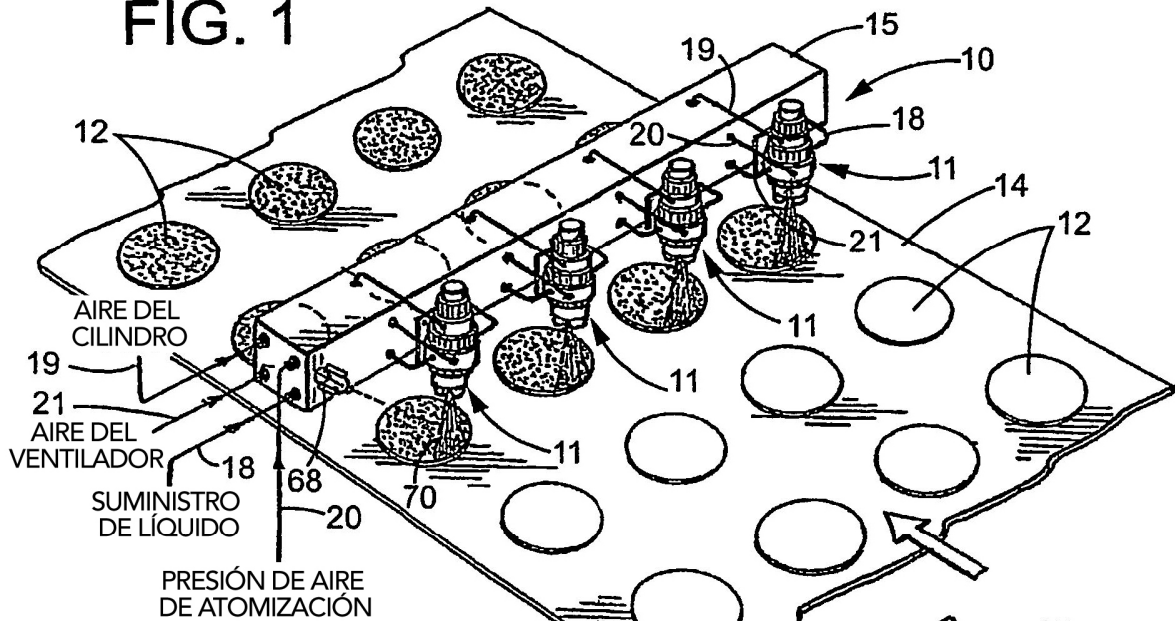


FIG. 2A

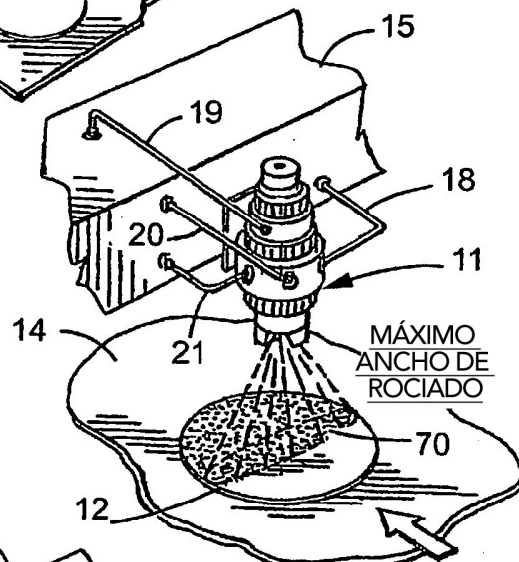


FIG. 2B

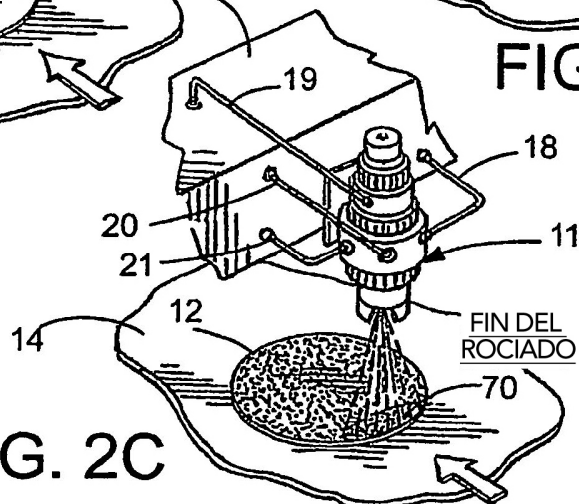
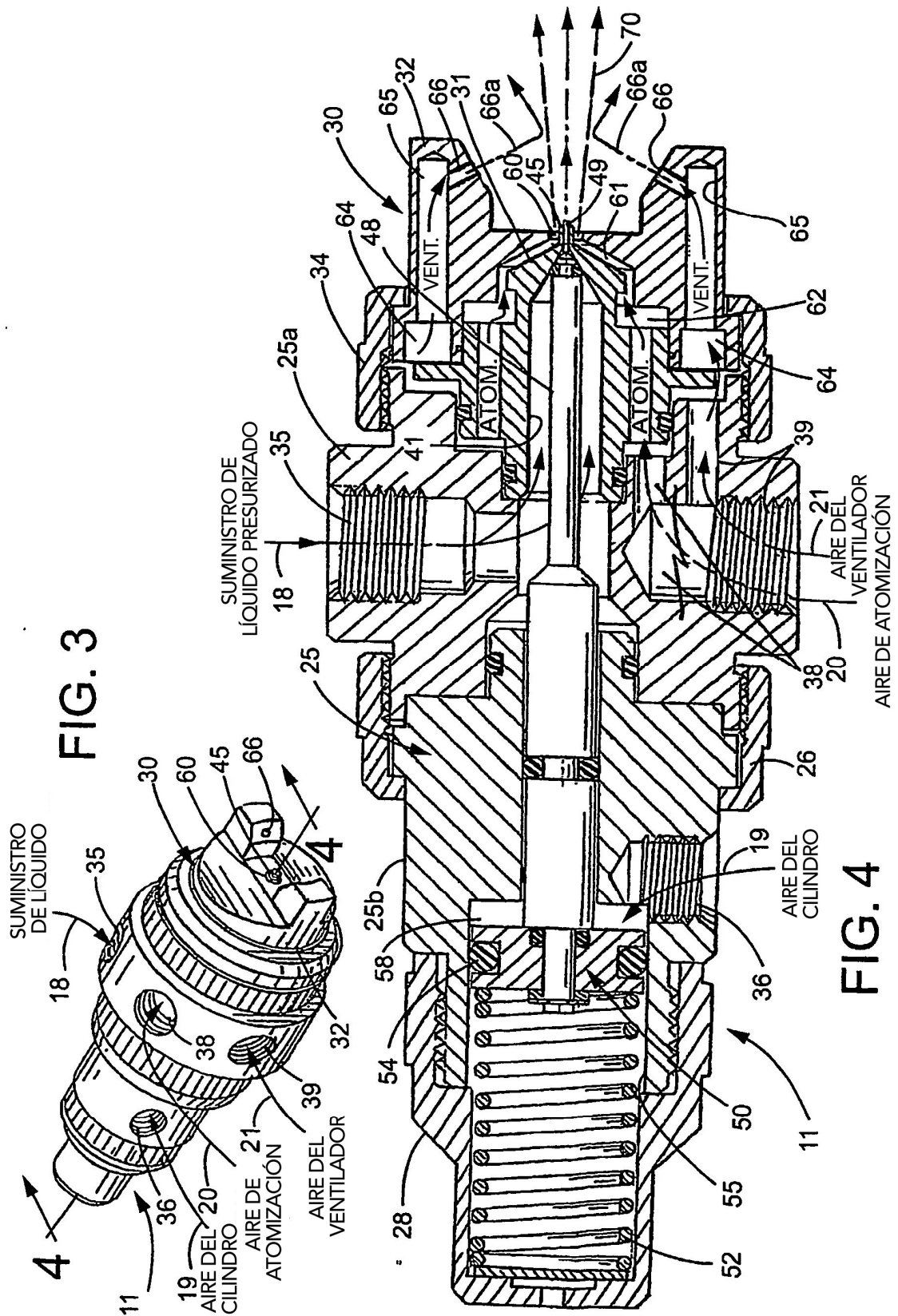
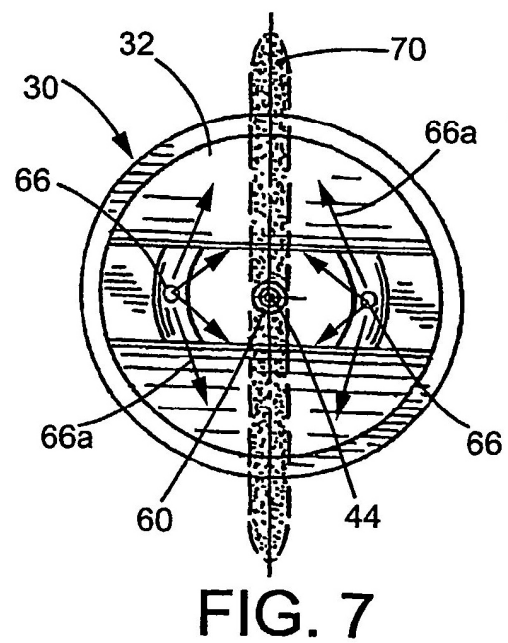
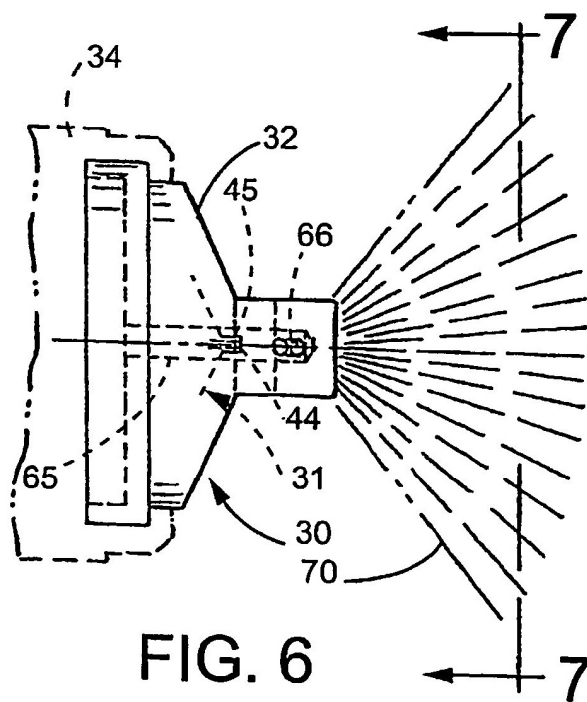
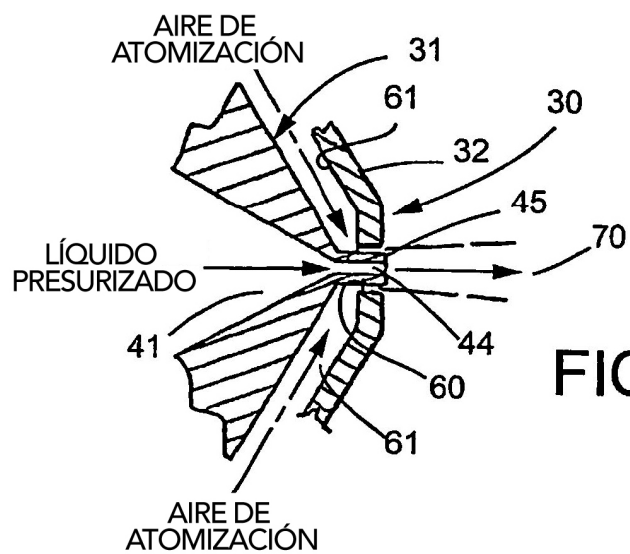


FIG. 2C





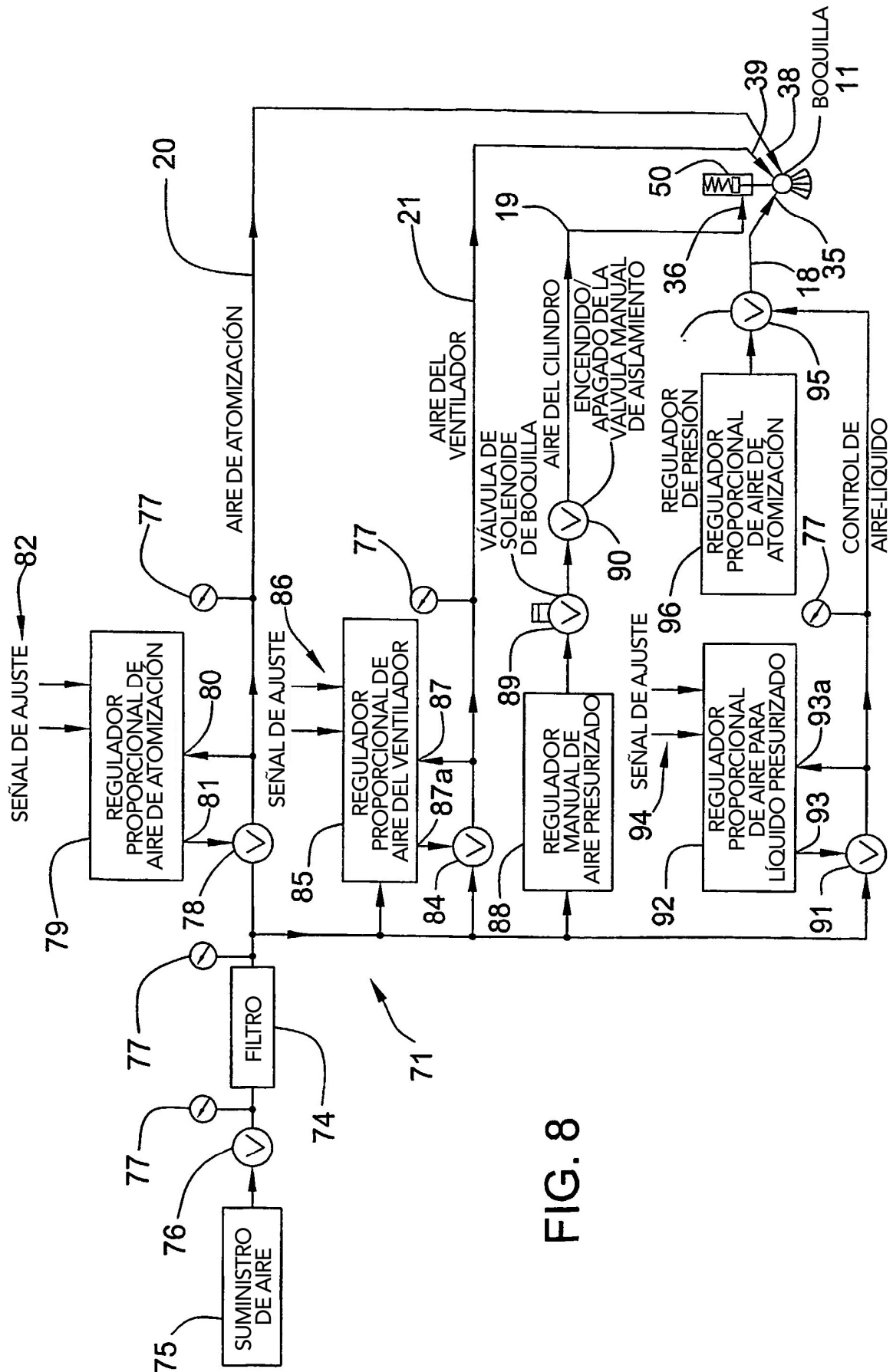


FIG. 8

FIG. 9

