



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 318 891**

51 Int. Cl.:  
**B65B 31/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **99914752 .3**  
96 Fecha de presentación : **14.04.1999**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1106510**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.06.2001**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de fabricación de un cuerpo de envasado a presión positiva.**

30 Prioridad: **17.04.1998 JP 10-124261**  
**29.10.1998 JP 10-308992**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.05.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.05.2009**

73 Titular/es: **Toyo Seikan Kaisha, Ltd.**  
**3-1, Uchisaiwai-cho 1-chome**  
**Chiyoda-ku, Tokyo 100-8522, JP**

72 Inventor/es: **Takenouchi, Ken;**  
**Koike, Hidetoshi;**  
**Senbon, Katsumi;**  
**Iwasaki, Tsutomu;**  
**Kurosawa, Kazuyuki;**  
**Tanioka, Mitsuo y**  
**Kimura, Yoshihiko**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 318 891 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).

# ES 2 318 891 T3

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de fabricación de un cuerpo de envasado a presión positiva.

### 5 **Campo técnico**

Esta invención se refiere a un procedimiento y aparato para la fabricación de un cuerpo para envasado presurizado por desplazamiento de gas en recipientes tales como envases para artículos envasados, recipientes moldeados, botellas de plástico, y botellas de vidrio, etc., y más particularmente a un procedimiento y aparato para la fabricación de un cuerpo para envasado presurizado con lo cual puede incrementarse la proporción de desplazamiento de gas inerte, pueden obtenerse de manera estable presiones internas en el recipiente que son presiones positivas adecuadas, puede realizarse la inyección de un volumen pequeño de un gas inerte líquido con alta precisión, y pueden obtenerse cuerpos para envasado con baja presurización que muestran una sobresaliente calidad garantizada.

### 15 **Técnica antecedente**

Convencionalmente, en la fabricación de artículos envasados, se usa comúnmente un procedimiento de fabricación de artículos envasados presurizados en el que el espacio superior del envase se inyecta con un gas inerte (el cual ordinariamente es nitrógeno líquido y, en consecuencia, representado aquí en adelante como nitrógeno líquido) que se hace retornar mientras el envase está siendo transportado desde el equipo de rellenado hasta el equipo de rebordeado, y el envase se rebordea y sella mientras continúa la dilatación por vaporización del nitrógeno líquido, con lo cual se produce una presión interna por la dilatación por vaporización del nitrógeno líquido remanente después del sellado. El objetivo principal en la inyección del nitrógeno líquido y lograr que se genere una presión positiva en el envase es proporcionar rigidez al envase mediante la presión positiva, haciendo posible, de esta forma, usar materiales de paredes más finas para el envase y reducir la cantidad de material usado. Más aún, mediante el desplazamiento del gas (aire) de dentro de la lata con nitrógeno (gas inerte) y la eliminación del oxígeno, se gana igualmente el beneficio de prevenir el deterioro del aroma debido a la oxidación de los contenidos. Otro objetivo es hacer de manera agresiva que la presión interior del envase pueda ser positiva o negativa y, en consecuencia, llevar a cabo una inspección para determinar si la presión interior del envase se está manteniendo a una presión prescrita o no, haciendo posible, de esta forma, detectar fugas de los artículos envasados y el deterioro de los contenidos debido a una incursión bacteriana y, por ello, garantizar que los contenidos son seguros.

Sin embargo, con el procedimiento convencional en el que se sella con nitrógeno líquido y se produce una presión interna, existe el inconveniente de que la fluctuación del volumen de nitrógeno líquido inyectado es significativa y la presión interna prescrita no puede obtenerse de manera estable, particularmente debido a que el nitrógeno líquido salpica al exterior del envase durante la inyección del nitrógeno líquido y durante el rebordeado de la tapa. Por dicha razón, existe el problema de que el material usado para el envase no pueda hacerse fino hasta el límite de que pueda resistir la presión interna prescrita y que la cantidad de material usado no pueda reducirse de manera eficaz. Cuando se inyecta un volumen pequeño de nitrógeno líquido, con el fin de obtener envases con baja presión interna, las fluctuaciones con relación al objetivo de volumen de inyección llegan a ser significativamente más grandes, por lo que no ha sido posible obtener de manera estable envases con baja presurización mediante la inyección de pequeños volúmenes de nitrógeno líquido con el procedimiento de inyección de nitrógeno líquido convencional. En el caso de un contenido líquido fácilmente deteriorable, tal como bebidas que contienen leche, se demandan envases al vacío o envases con baja presurización, con los cuales sea fácil detectar hinchamientos causados por microorganismos. Sin embargo, cuando la fluctuación de la presión interna es significativa tal como se ha descrito anteriormente, no puede ya determinarse si el hinchamiento está causado por microorganismos o por fluctuación en la presión interna como resultado de la inyección de nitrógeno líquido. Por dicha razón, hasta ahora, el contenido líquido fácilmente deteriorable había tenido que llenarse con envases de paredes gruesas dado que no podían usarse medios para potenciar la resistencia del envase mediante la producción de una presión interna dentro de los envases mediante la inyección de nitrógeno líquido.

Además, con el procedimiento de inyección de nitrógeno líquido convencional, se produce igualmente fluctuación de presión interna en los envases presurizados como un resultado de la fluctuación en la cantidad de los contenidos de llenado. Es decir, incluso suponiendo que se mantiene el volumen definido de nitrógeno líquido, cuando se incrementa el volumen de los contenidos de llenado (es decir, disminuye el espacio superior), se incrementa la presión interna debido a la dilatación por vaporización del nitrógeno líquido. De acuerdo con ello, con el fin de obtener una presión interna exacta, el volumen de inyección de nitrógeno líquido debe controlarse de acuerdo con la fluctuación del volumen del contenido de llenado. Ha sido imposible lograr esto con el procedimiento convencional.

Igualmente, se ha propuesto que el nitrógeno líquido sea atomizado y, a continuación, inyectado (Publicación de Patente Japonesa No. S59-9409/1984). Sin embargo, a diferencia con los líquidos ordinarios que tienen un alto punto de ebullición, el nitrógeno líquido tiene un punto de ebullición de  $-196^{\circ}\text{C}$  a presión atmosférica y se vaporiza muy fácilmente, no pudiendo realizarse de manera estable una atomización incluso cuando se pulveriza bajo presión, por lo que este procedimiento no se ha logrado que sea práctico hasta la fecha. La causa para ello es que, cuando se pulveriza nitrógeno líquido a la atmósfera, el nitrógeno líquido se calienta y se vaporiza por la atmósfera a temperatura ambiente, con lo cual se produce la vaporización en la boquilla de pulverización antes de la atomización, lo que da lugar a fluctuaciones de presión y fijación de espuma junto al orificio de pulverización, lo que ocasiona variaciones. En particular, cuando la pulverización se está realizando bajo alta presión, el punto de ebullición disminuye cuando

## ES 2 318 891 T3

el nitrógeno líquido que está pasando a través de la boquilla de pulverización llega a ser grande, el nitrógeno líquido hierve dentro de la boquilla, produciéndose variaciones, con lo cual no pueden obtenerse de manera estable partículas finas. Otra causa es que la humedad contenida en la atmósfera se congela en la punta de la boquilla, bloqueando el orificio de pulverización y dando como resultado un volumen de pulverización inestable. Incluso suponiendo que pudiera efectuarse una atomización estable, la exactitud de llenado de las partículas finas de nitrógeno líquido inyectado en el recipiente sería pobre a menos que el patrón de pulverización de nitrógeno líquido inyectado se correspondiera con la dirección del transportador. En particular, en el caso de una línea de llenado de alta velocidad, las partículas finas de nitrógeno líquido pueden salpicar de nuevo cuando chocan con la superficie del contenido líquido de manera que salpican fuera del recipiente. Por ello, este procedimiento no es satisfactorio aún para obtener envases con baja presurización que requieren la inyección de un volumen pequeño de nitrógeno líquido con exactitud extremadamente alta.

El Documento de EE.UU. 5.400.601 describe un procedimiento y un aparato para la distribución de cantidades de gas líquido en recipientes de productos alimenticios.

De acuerdo con ello, un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento y aparato para la fabricación de un cuerpo para envasado presurizado con el que pueda obtenerse de manera estable presiones internas prescritas de los cuerpos para envasado presurizados, incluso a baja presión interna mediante el incremento de la exactitud de la presión interna inicial, y pueda mejorarse dramáticamente la proporción de desplazamiento de gas inerte en los cuerpos para envasado presurizados con respecto a la técnica anterior.

Un objeto detallado de la presente invención es proporcionar un procedimiento y aparato para la fabricación de un cuerpo para envasado presurizado, con el que pueden realizarse de manera precisa la inyección de volumen pequeño de gas inerte licuado o gas inerte solidificado transformado de manera estable en partículas finas, con el que se obtienen cuerpos para envasado por desplazamiento de gas de baja presurización que muestran una sobresaliente calidad garantizada, y con el que es posible usar envases de pared fina incluso para envases que contienen bebidas de baja acidez.

### Descripción de la invención

La presente invención se define por el procedimiento de la reivindicación 1. De acuerdo con él, es posible obtener cuerpos para envasado presurizados que muestran alta exactitud de presión interna y una alta proporción de desplazamiento de gas inerte, con lo cual se alcanza el objeto anteriormente mencionado.

Las partículas finas del dicho gas inerte licuado pueden generarse de manera definitiva suministrando un gas inerte licuado procedente de un tanque de gas inerte licuado a la entrada del orificio de la dicha boquilla de pulverización previniendo la vaporización del mismo mediante un conducto térmicamente aislado, el paso a través de dicho orificio en un estado líquido y la descarga del mismo a la atmósfera, con lo cual el gas inerte licuado muestra un rápido efecto de dilatación por vaporización inmediatamente después de la salida del orificio, dando lugar, con ello, a que el otro gas inerte licuado aún en la fase líquida se transforme en partículas finas. El nitrógeno líquido se adopta básicamente como el gas inerte licuado anteriormente mencionado y el hielo seco como el gas solidificado, pero no está necesariamente limitado a ellos.

Para el dicho gas inerte de baja temperatura, se usa el gas vaporizado generado por la vaporización de alguna parte del gas inerte licuado suministrado a la dicha boquilla de pulverización bajo la presión prescrita, pero este puede usarse conjuntamente también con gas inerte suministrado mediante un conducto separado procedente de la fuente de suministro de gas inerte. Con el fin de incrementar la exactitud de la inyección al interior del recipiente, es preferible que el gas licuado sea pulverizado contra la abertura del recipiente desde la boquilla de pulverización, de manera tal que se forme un patrón con un ángulo de dispersión de desde 20° hasta 100°. Cuando se realiza esto, el intervalo de volumen de flujo de pulverización para el gas licuado debería ser desde 0,2 g/seg hasta 4,0 g/seg. Si el volumen de flujo de pulverización es menor de 0,2 g/seg, no se obtendrá la presión interna deseada del recipiente, en tanto que si excede de 4,0 g/seg., se produce fácilmente variación durante la pulverización, con lo cual el ángulo de pulverización no se estabilizará y será difícil obtener un flujo de pulverización estable. Un volumen de flujo de pulverización más preferible está dentro del intervalo de 0,2 g/seg hasta 3,0 g/seg. En este caso, el patrón de pulverización significa la distribución espacial de numerosas partículas finas de nitrógeno líquido que se forman inmediatamente después de la descarga desde el orificio de la boquilla. El nitrógeno líquido se usa de manera general como el gas licuado que se inyecta dentro del recipiente con el fin de fabricar un cuerpo para envasado presurizado por desplazamiento de gas, y la presente invención puede igualmente adaptarse favorablemente a la inyección por pulverización de nitrógeno líquido.

Es preferible que el patrón de pulverización se forme de manera tal que la forma de sección transversal horizontal del mismo se aproxime a una forma parecida de alguna manera entre un cuadrado y una elipse, de manera tal que con ello el interior del recipiente pueda inyectarse de manera eficaz con las partículas finas de gas licuado. Las partículas finas del gas licuado pulverizado desde la boquilla de pulverización tienen un diámetro de partícula de 2 mm o menor. Cuando el diámetro de partícula excede de 2 mm, es difícil controlar la inyección de manera precisa al igual que con la inyección de retorno convencional.

Más aún, con el fin de hacer el gas licuado en partículas finas de manera eficaz y definitiva, la temperatura de la boquilla mientras el gas licuado está siendo pulverizado no debería ser menor que el punto de ebullición de +75°C, y

## ES 2 318 891 T3

preferiblemente una temperatura entre dicho punto de ebullición y el punto de ebullición de +50°C. Cuando se está pulverizando nitrógeno líquido, por ejemplo, la temperatura de la boquilla no debería ser mayor de -120°C y no menor del punto de ebullición del gas licuado, y preferiblemente entre -150°C y el punto de ebullición del gas licuado. La presión de pulverización debería ser desde 1 kPa hasta 150 kPa, y preferiblemente desde 1 kPa hasta 30 kPa.

5 Cuando el gas licuado está siendo atomizado, la boquilla de pulverización debería aislarse del aire exterior mediante gases de purga doble constituidos por un gas de purga interior a una temperatura comparativamente baja y un gas de purga exterior a una temperatura comparativamente alta. No obstante, se permite igualmente usar únicamente gas vaporizado de baja temperatura que se vaporiza dentro de un tanque de almacenamiento de gas licuado, particularmente un tanque de almacenamiento de gas licuado presurizado.

10 Igualmente, es deseable que el gas licuado sea pulverizado diagonalmente, en un ángulo de 5° hasta 45°, y preferiblemente de 15° hasta 40°, a partir de la vertical, con respecto al transportador del recipientes, de manera tal que el flujo de pulverización del gas licuado contenga un componente de velocidad en la dirección del transportador de recipientes. La distancia de pulverización desde la punta de la boquilla de pulverización hasta la superficie de los contenidos del recipiente debería ser desde 5 hasta 100 mm, y preferiblemente desde 45 hasta 60 mm. Mediante medios como estos, es posible obtener de manera estable cuerpos para envasado de baja presurización que tiene una presión interna del recipiente de 19,6 kPa hasta 78,4 kPa después del sellado.

20 Básicamente, cuando el dicho recipiente es un envase de metal, el dicho gas inerte licuado puede pulverizarse para inyectar el envase mientras está siendo transportado desde el equipo de rellenado hasta el equipo de rebordeado. No obstante, fijando la boquilla de pulverización en el equipo de rebordeado como un dispositivo de gasificación cubierto, el gas inerte licuado puede pulverizarse dentro del recipiente mediante el procedimiento de gasificación cubierto.

25 El aparato para la fabricación del cuerpo para envasado presurizado de la presente invención comprende un tanque de almacenamiento de gas inerte licuado y un dispositivo de pulverización que tiene una boquilla de pulverización desplegada de manera tal que está conectada al fondo de dicho tanque de almacenamiento de gas inerte licuado. Los dispositivos de pulverización tienen una válvula para controlar el volumen de flujo de gas inerte licuado, el orificio de la boquilla que tiene la boquilla de pulverización, y un conducto térmicamente aislado para el suministro del gas licuado desde la válvula hasta el orificio de la boquilla.

30 Pueden adoptarse los medios de vacío que aíslan el conducto de flujo de gas inerte licuado o similares para el conducto térmicamente aislado anteriormente mencionado. No obstante, dicha boquilla de pulverización puede enfriarse y controlarse su temperatura de manera más eficaz configurando la circunferencia exterior del conducto de flujo de gas inerte licuado desde dicha válvula a la dicha boquilla de pulverización mediante su cerramiento con una cámara de enfriamiento de la boquilla dentro de la cual el gas inerte licuado fluye desde el tanque de almacenamiento de gas inerte licuado. La estructura de la boquilla de pulverización para la obtención del gas inerte licuado en finas partículas de manera más definitiva debería tener una punta de boquilla o puntas de boquillas de pulverización constituidas por un pequeño orificio u orificios con un área de abertura de 0,15 hasta 4 mm<sup>2</sup> y preferiblemente de 0,2 hasta 3 mm<sup>2</sup>. Si el área de abertura en el orificio u orificios de la boquilla de pulverización es más pequeña que dicho intervalo, la vaporización ocurrirá durante la descarga y será muy difícil lograr la atomización, en tanto que si es mayor que dicho intervalo, las gotitas de líquido serán demasiado grandes, similar a una situación de inyección de retorno, y llegará a ser difícil obtener partículas finas.

45 Es deseable desplegar la dicha boquilla de pulverización inclinada en un ángulo de 5° hasta 45°, preferiblemente de 15° hasta 40°, a partir de la vertical en dirección hacia abajo, para dar al flujo de pulverización un componente de velocidad en la dirección del transportador de recipientes de manera que las partículas finas del gas licuado impacten suavemente sobre la superficie líquida dentro del recipiente. Es preferible que los dichos medios de pulverización comprendan un dispositivo de purga para prevenir la congelación mediante el aislamiento al menos en la proximidad de las salidas de las boquillas del aire exterior mediante un gas de purga. Estos dichos dispositivos de purga están formados como un sistema de cámara de gas de purga doble constituido por una cámara de gas de purga interior que forma un conducto de gas de purga interior y una cámara de gas de purga exterior que forma un conducto de gas de purga exterior. Más aún, la parte enfrentada a la punta de la boquilla de dicha cámara de gas de purga interior puede configurarse en forma de un pico de pulverización formando la dicha cámara de gas de purga interior de manera tal que encierre desde la parte de circunferencia exterior inferior a la punta de la boquilla del dicho cuerpo de pulverización. Sin embargo, cuando el gas vaporizado en el tanque de almacenamiento de gas inerte, y particularmente el gas vaporizado generado a partir de un tanque presurizado, se instala como el gas de purga, es posible obtener gas de purga de baja temperatura con volumen suficiente para un purgado adecuado sin la formación de conductos de purga doble, haciendo que la estructura sea más sencilla.

60 El dispositivo de pulverización es deseable que configure un montaje de dispositivo de pulverización mediante la unión de cada parte constituyente de manera tal que pueda simplificarse el procedimiento de montaje. Igualmente, o bien desplegando los dichos dispositivos de pulverización en una pluralidad de ellos a lo largo de la dirección del transportador de recipientes en el fondo del tanque de almacenamiento de gas licuado, o bien desplegando los mismos en combinación con dispositivos de retorno de gas licuado para configurar múltiples boquillas, es posible disminuir la fluctuación relativa a la presión interna y efectuar una inyección más precisa, lo cual es deseable. En ese caso, puede llegar a ser posible también efectuar una inyección de gas licuado altamente precisa incluso cuando el volumen de pulverización es grande. Si existe un mecanismo de purga inicial para suministrar un gas caliente seco al interior

## ES 2 318 891 T3

del tanque de almacenamiento de gas licuado, antes de suministrar el gas licuado, y la eliminación de la humedad procedente del interior del tanque está conectado al tanque de almacenamiento de gas licuado, puede llevarse a cabo una purga inicial y no se formará congelación en el tanque, lo cual es deseable.

### 5 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama esquemático de la configuración básica de un aparato de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado con referencia a la presente invención;

10 la Figura 2 es una gráfica que representa la relación entre la distancia de salpicado de la partícula de nitrógeno líquido resultante de la rotación dentro de un equipo de rebordeado y el diámetro de la partícula;

la Figura 3 es una gráfica que representa la relación entre la cantidad de llenado de contenidos líquidos y la presión interna de llenado en un cuerpo para envasado presurizado;

15 las Figuras 4-A a 4-D son diagramas esquemáticos de fenómenos en el procedimiento de fabricación de un envase presurizado mediante el procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de la presente invención;

20 la Figura 5 es una sección de un aparato de inyección por pulverización de gas licuado con referencia a un aspecto de realización de la presente invención;

la Figura 6 es una sección tridimensional de un montaje de dispositivo de pulverización;

25 la Figura 7 es una vista del fondo de una boquilla de pulverización observada desde la salida del pico de pulverización;

la Figura 8 es una lámina que representa la relación entre la presión interna del envase y el volumen de flujo de pulverización de gas licuado;

30 la Figura 9 es una lámina que representa la relación entre la presión interna del envase y el área del orificio de la boquilla de pulverización;

35 la Figura 10 es un diagrama esquemático que representa la relación posicional entre un recipiente y una boquilla de pulverización;

la Figura 11 es una sección de un patrón de pulverización;

40 las Figuras 12-A1 y 12-A2 son una vista frontal y una vista del fondo de una punta de boquilla en un aparato de inyección por pulverización de gas licuado con referencia a otro aspecto de realización de la presente invención, en tanto que las Figuras 12-B1 y 12-B2 son una vista frontal y una vista del fondo de una punta de boquilla en un aparato de inyección por pulverización de gas licuado con referencia a otro aspecto aún de realización de la presente invención;

45 la Figura 13 es una sección de un aparato de inyección por pulverización de gas licuado con referencia a otro aspecto de realización de la presente invención;

50 la Figura 14-A es una sección de un aparato de inyección por pulverización de gas licuado con referencia a otro aspecto aún de realización de la presente invención, y la Figura 14-B es un dibujo ampliado de las partes principales del mismo; y

la Figura 15 es una sección de un aparato de inyección por pulverización de gas licuado con referencia a otro aspecto aún de realización de la presente invención.

55

### El mejor modo de realizar la invención

60 Antes de describir los aspectos de realizaciones de la presente invención, primeramente se describe el principio fundamental de la presente invención. En la descripción que sigue, se describe un caso que es la obtención de un envase presurizado por desplazamiento de gas inerte mediante la inyección de nitrógeno líquido dentro de un envase de metal, como un ejemplo típico de un cuerpo para envasado presurizado por desplazamiento de gas.

65 Las razones por las cuales pueden producirse fluctuaciones de presión en envases con inyección de nitrógeno líquido convencional son 1° que, debido a que el nitrógeno líquido tiene una temperatura extremadamente baja (siendo su punto de ebullición de -196°C), cuando se está realizando la inyección de nitrógeno líquido, el nitrógeno líquido colisiona con la superficie de los contenidos líquidos, con lo cual tiene lugar un fenómeno de choque el cual produce gotitas líquidas que fácilmente salpican hacia fuera, estando inducido dicho fenómeno también por la vibración durante el transporte al equipo de rebordeado y por la alta velocidad de rotación y revolución del envase en el equipo de

## ES 2 318 891 T3

rebordeado, e igualmente, debido a la evaporación que se produce entre la inyección y el rebordeado, el volumen de nitrógeno líquido salpicado y/o evaporado es indefinido y el volumen de nitrógeno líquido residual en el rebordeado no puede controlarse de manera exacta, y 2° que la generación de presión interna en el envase después del rebordeado en el procedimiento de llenado con nitrógeno líquido es el resultado no solamente de la vaporización del nitrógeno líquido, sino también de la dilatación térmica del gas vaporizado de baja temperatura que llena el espacio superior del envase conjuntamente con el nitrógeno líquido durante el rebordeado, y consecuentemente la presión interna generada como un resultado de estas causas está influenciada por la fluctuación en el volumen de contenido envasado dentro del recipiente.

Por consiguiente, los presentes inventores han dirigido la investigación con el fin de resolver los problemas citados anteriormente en 1° y 2° en su conjunto. Como un resultado de ello, han descubierto que haciendo que un líquido o sólido se vaporice para formar un gas inerte en una partícula fina e inyectándole simultáneamente con un gas vaporizado de baja temperatura dentro del espacio superior en el recipiente, pueden obtenerse de manera estable envases presurizados que muestran una pequeña fluctuación de presión interna, y el desplazamiento del gas puede efectuarse con una alta proporción de desplazamiento. Como un resultado de su investigación, los presentes inventores han descubierto además un procedimiento y aparato para la atomización de manera estable y definitiva de nitrógeno líquido, el cual es difícil de atomizar debido a su extremadamente baja temperatura. De acuerdo con ello, los presentes inventores han logrado la presente invención.

Los presentes inventores se centraron primeramente sobre el tamaño de gotita del nitrógeno líquido, realizaron experimentos para investigar la relación entre la distancia de salpicado de la gotita líquida inducida por la rotación del envase y el diámetro de las gotitas líquidas, y obtuvieron los resultados mostrados en la gráfica de la Figura 2. Los experimentos representados por esta figura fueron el caso de una velocidad de rotación de envase de 2500 rpm y un tiempo de rebordeado de 0,2 segundos. Como un resultado de ello, se encontró que la distancia de salpicado se hace más corta conforme el tamaño de la partícula de la gotita líquida se hace más pequeño.

Cuando el diámetro de la partícula es de 1 mm, la distancia de salpicado es aproximadamente de 30 mm, en tanto que cuando el diámetro de la partícula es de 0,1 mm, la distancia de salpicado es únicamente de aproximadamente 0,3 mm, de manera que la distancia de salpicado parece incrementarse exponencialmente conforme el diámetro de la partícula se hace mayor. En consecuencia, a partir de estos experimentos, puede predecirse que, a una velocidad de rotación de 2500 rpm, cuando el diámetro de la partícula de nitrógeno líquido es superior a 1 mm, la distancia de salpicado será tal que existirán numerosas salpicaduras fuera del envase de bebida convencional, en tanto que, cuando el diámetro de la partícula es menor de 1 mm, casi no existirá salpicadura fuera del envase. Por ello, se consideró que la atomización de las gotitas líquidas, que hace su diámetro de partícula pequeño, es extremadamente eficaz en la prevención del salpicado del nitrógeno líquido fuera del envase. La razón por la cual la distancia de salpicado del nitrógeno líquido disminuye cuando las gotitas de líquido están atomizadas se estima que es porque, después de la atomización, los efectos de la viscosidad se hacen predominantes sobre los efectos de la inercia, de manera que cesan las salpicaduras.

Igualmente, se llevaron a cabo los experimentos siguientes para investigar los efectos de la fluctuación del volumen de los contenidos sobre la presión interna del envase.

Los contenidos líquidos se introdujeron dentro de un recipiente con una capacidad total de 370 ml con un intervalo de desde 340 g hasta 350 g variando en saltos de 1 g, y se midieron los cambios en la presión interna del envase, después de la inyección de partículas finas de nitrógeno líquido y gas nitrógeno de baja temperatura simultáneamente dentro del recipiente y, a continuación, sellado. Para un ejemplo comparativo, se llevaron a cabo los mismos experimentos después de inyección mediante el procedimiento de inyección de nitrógeno líquido convencional y después de inyección de nitrógeno gaseoso de baja temperatura únicamente. En la Figura 3 se muestran los resultados experimentales. En la Figura 3, la curva a representa el caso en que la inyección se realizó con partículas finas de nitrógeno líquido y con gas vaporizado procedente del mismo (gas de baja temperatura), la curva b representa el caso en que únicamente se inyectó nitrógeno líquido, y la curva c representa el caso en que únicamente se inyectó nitrógeno gaseoso de baja temperatura. La curva d representa el caso de llenado del envase en caliente. Tal como resulta evidente a partir de la Figura 3, la presión interna de llenado ayudada con la dilatación por vaporización del nitrógeno líquido, aumenta conforme el volumen de los contenidos aumenta, tal como se indica por la curva b, en tanto que la presión interna de llenado ayudada con la dilatación térmica del nitrógeno gaseoso de baja temperatura disminuye, tal como se indica por la c. A partir de esto, se da por entendido que, mezclando estos conjuntamente en una proporción adecuada, es posible mantener la presión interna de llenado constante, independientemente de la fluctuación del volumen de los contenidos, tal como se indica por la curva a.

A partir de estos resultados experimentales anteriormente indicados, se da por entendido que el valor absoluto de la presión interna de llenado puede fijarse en cualquier valor deseado seleccionando el volumen de nitrógeno líquido y la temperatura del nitrógeno gaseoso, que la presión interna de llenado puede controlarse, y que pueden obtenerse envases presurizados que muestran pequeña fluctuación en la presión interna.

Más aún, como un resultado de diversos tipos de experimentos sobre procedimientos para la atomización de nitrógeno líquido definitivos, los presentes inventores han descubierto un fenómeno, por el cual, mediante la formación de un orificio de boquilla muy pequeño, fijando las condiciones físicas tales como presión, volumen de flujo, y temperatura de la boquilla de manera tal que el nitrógeno líquido pase rápidamente a través del orificio en un estado líquido,

## ES 2 318 891 T3

y descargando el nitrógeno líquido desde el orificio u orificios a la atmósfera, parte del nitrógeno líquido descargado se vaporiza y expande rápidamente, y atomiza el resto del nitrógeno líquido que está en una fase líquida. La presente invención está basada en estos hallazgos.

5 La Figura 1 es un diagrama simplificado de un aspecto de realización de un aparato para la fabricación de cuerpos para envasado presurizados por desplazamiento de gas con el fin de lograr los sujetos anteriormente mencionados. Este aspecto de realización tiene una única boquilla que está conectada a un mecanismo de suministro de nitrógeno líquido, que pulveriza las partículas finas de nitrógeno líquido y el nitrógeno gaseoso de baja temperatura al interior de un envase a partir de dicha boquilla.

10 En la Figura 1, el símbolo 50 es un cuerpo de boquilla, cuyo cuerpo de boquilla tiene una punta de boquilla 51 que comprende un orificio u orificios muy pequeños. Alrededor de la periferia de la misma están desplegados dispositivos de aislamiento térmico sencillos 52 formados por material de aislamiento del aire y/o de aislamiento térmico, o similares. Con el fin de formar el nitrógeno líquido dentro de una neblina adecuada mediante el efecto de dilatación por vaporización, la temperatura de la pared interior del orificio de la boquilla debe mantenerse de manera tal que el nitrógeno líquido no hierva mientras pasa a través del orificio de la boquilla, y por tanto, que una porción del nitrógeno líquido se vaporice y se dilate inmediatamente después de pasar a través del orificio de la boquilla y sea descargado a la atmósfera (es preferible el punto de ebullición que corresponde a la presión dentro de la tubería). Para satisfacer estas condiciones de temperatura, el caudal afuente de calor procedente del exterior está controlado mediante el dicho sencillo dispositivo de aislamiento térmico.

15 La boquilla de pulverización 50 está conectada a un mecanismo de suministro de nitrógeno líquido que incluye un tanque de suministro de nitrógeno líquido 53. Más específicamente, la boquilla de pulverización 50, mediante una tubería 54, está conectada al tanque de suministro de nitrógeno líquido 53 que tiene una estructura de vacío térmicamente aislada, y tiene una válvula de regulación del volumen de flujo 56 desplegada en un punto intermedio en la tubería. La tubería 54 tiene una estructura que aísla la invasión de calor procedente del exterior de manera tal que el nitrógeno líquido puede ser suministrado desde el tanque de suministro de nitrógeno líquido 53 a la boquilla de pulverización 50 sin vaporizarse, encerrando con los dispositivos de vacío 57 a la boquilla de pulverización 50, incluyendo todas las válvulas. A la parte de fase vapor del tanque de suministro de nitrógeno líquido 53, a través de una tubería 59, se conecta un cilindro de gas presurizado 58 desplegado en el exterior. En un punto intermedio de dicha tubería 59 está desplegada una válvula de regulación de presión 60. De esta forma, mediante el suministro de gas presurizado al tanque de suministro de nitrógeno líquido, puede incrementarse la presión en el interior del tanque. Además, sobre la parte de fase vapor del tanque de suministro de nitrógeno líquido, se conecta una tubería 61 que se abre al exterior, mediante una válvula que regula la presión 62, de manera que el gas del interior del tanque puede liberarse al exterior cuando la presión del interior del tanque de suministro de nitrógeno líquido excede de un valor fijado. Dichas válvulas están controladas mediante una unidad de control 63, para suministrar a la boquilla de pulverización nitrógeno líquido a la presión y volumen de flujo deseado. Mediante el apropiado control de la presión y el volumen de flujo del nitrógeno líquido descargado desde el orificio de la boquilla 51 que cambia la proporción de vaporización de nitrógeno líquido y la proporción de formación de partículas finas, es posible controlar el volumen de gas nitrógeno de baja temperatura y el volumen de partículas finas de nitrógeno líquido inyectado dentro del recipiente.

20 El aparato para la fabricación de cuerpos para envasado presurizado por desplazamiento de gas de este aspecto de realización está configurado tal como se ha descrito anteriormente, las válvulas de regulación de la presión y las válvulas de regulación del volumen de flujo operan de acuerdo con comandos procedentes de la unidad de control 63, la presión interna, el volumen de líquido, y demás en el tanque de suministro de nitrógeno líquido 53 están controlados a valores fijados, y se obtienen las presiones de descarga y los volúmenes de flujo del nitrógeno líquido descargado desde el orificio de la boquilla 51 que satisfacen las condiciones físicas deseadas. Como un resultado de ello, una parte del nitrógeno líquido descargado desde la boquilla de pulverización 50 está vaporizado, el nitrógeno líquido aún en la fase líquida está atomizado mediante la dilatación por vaporización del mismo, y se produce tanto gas nitrógeno de baja temperatura como partículas finas de nitrógeno líquido. De acuerdo con ello, es posible inyectar tanto partículas finas del nitrógeno líquido como de gas nitrógeno de baja temperatura dentro del recipiente de manera simultánea a partir de una única boquilla. En ese momento, la proporción de gasificación del nitrógeno líquido que se vaporiza y la proporción de atomización del mismo pueden controlarse mediante el control de dicha presión de descarga y el volumen de flujo de manera tal que la masa de nitrógeno líquido atomizado es desde 15% hasta 60% del volumen total del nitrógeno líquido pulverizado, con lo cual puede obtenerse la presión interna prescrita y el desplazamiento en el espacio superior del recipiente después del sellado. Con el fin de incrementar la proporción de desplazamiento de gas, la proporción de vaporización de nitrógeno líquido debería estar dentro del intervalo anteriormente indicado (es decir, desde 40 hasta 85% en peso del nitrógeno líquido).

25 Los procedimientos de operación del desplazamiento de gas, mediante la inyección de partículas finas de nitrógeno líquido y nitrógeno gaseoso dentro de un envase, tal como se ha descrito anteriormente, están representados en forma esquemática en las Figuras 4-A a 4-D. Tal como se muestra en la Figura 4-A, mediante la inyección de una mezcla de partículas finas de nitrógeno líquido que tienen el diámetro de partícula prescrito y nitrógeno gaseoso (denominado aquí más adelante como el gas de mezcla por motivos de conveniencia) dentro del espacio superior, el aire es expulsado fuera del espacio superior y reemplazado por nitrógeno. A diferencia de los casos convencionales en los que el nitrógeno líquido simplemente retorna, el nitrógeno líquido que ha sido atomizado y el nitrógeno gaseoso de baja temperatura que ha sido vaporizado son soplados simultáneamente, con lo cual son inyectados y dispersados sobre el espacio superior en el estado de gas de mezcla. En la Figura 4, las flechas representan los aspectos de soplado del

## ES 2 318 891 T3

gas de mezcla hacia el envase, el símbolo 65 indica el gas de mezcla que ha sido reemplazado con aire dentro del espacio superior, y las flechas b indican el flujo de dicho aire. El recipiente desplazado con gas es transportado hacia el equipo de rebordeado en donde se realiza el rebordeamiento. Mientras está siendo transportado, las partículas finas de de nitrógeno líquido son vaporizadas y se dilatan, tal como se indica en las Figuras 4-B y 4-C, por lo que, debido  
5 al incremento de presión de dicha dilatación, se genera un flujo de gas nitrógeno desde el interior del envase hacia el exterior (indicado mediante las flechas c) y se evita la invasión de aire dentro del envase. En la Figura 4-B, las flechas d indican el flujo de aire. En el equipo de rebordeado, el envase se gira mediante movimientos de revolución y rotación. Sin embargo, dado que las partículas finas de nitrógeno líquido están gobernadas más por los efectos de la viscosidad que por los efectos de la inercia, las partículas finas de nitrógeno líquido no salpican fuera a pesar de los efectos de  
10 los movimientos de giro (véase, Figura 4-C). Mientras que se está produciendo la dilatación por vaporización de las partículas finas de nitrógeno líquido, la tapa 66 se coloca en su sitio y se realiza el rebordeamiento para efectuar el sellado (véase Figura 4-D), con lo cual se genera una presión interna por la dilatación por vaporización de las gotitas líquidas restantes y por la dilatación térmica del gas de baja temperatura después del sellado, dando como resultado un envase presurizado. En la Figura 4, el envase se indica mediante el símbolo 67 y el contenido líquido mediante el  
15 símbolo 68.

Los mecanismos concretos desde el tanque de suministro de nitrógeno líquido hasta la boquilla de pulverización en dicho aspecto de realización se describen en las Figuras 5 a 7.

En la Figura 5 se muestra una sección de los mismos. En la Figura 6 se muestra una sección tridimensional del montaje del dispositivo de pulverización. En estas figuras, el símbolo 1 es un tanque de almacenamiento de gas licuado (nitrógeno líquido) formado por una estructura de vacío térmicamente asilada de doble pared que tiene un depósito de vacío térmicamente asilado (denominado aquí en adelante simplemente como el tanque), que corresponde al tanque de suministro de nitrógeno líquido del dicho aspecto de realización. Los dispositivos de pulverización para la atomización y pulverización del nitrógeno líquido están desplegados en la parte abierta de la parte del fondo del mismo, estando  
25 constituidos los dispositivos de pulverización de una válvula 2 para el control del volumen de flujo de nitrógeno líquido (que corresponde a la válvula de regulación del volumen de flujo en el dicho aspecto de realización) y una boquilla de pulverización 3 (denominada aquí en adelante simplemente como la boquilla), en términos de configuración básica del mismo. En términos de una configuración adicional para la atomización y pulverización definitiva del nitrógeno líquido, existe un conducto de flujo de de nitrógeno líquido 4 que se extiende desde la válvula 2 hasta la boquilla 3, un depósito de enfriamiento de la boquilla 5 para el enfriamiento de dicho conducto de flujo, y dispositivos de purga para aislamiento de la parte periférica externa y descarga de parte de la boquilla del aire exterior para prevenir la congelación. En este aspecto de realización, tal como se muestra en la sección tridimensional de la Figura 6, estos  
30 componentes están sujetos integralmente a un cuerpo de pulverización 6 para configurar un montaje de dispositivo de pulverización 10.

El cuerpo de pulverización 6, tal como se muestra en la Figura 6, tiene una pared exterior cilíndrica 11 que tiene un diámetro interno compatible con una abertura formada en la pared del fondo del tanque 1, y está provista de una tubería 13 verticalmente, que pasa a través de dicha pared del fondo 12, para configurar un conducto de nitrógeno líquido. De acuerdo con ello, la pared exterior cilíndrica 11 del cuerpo de pulverización y la tubería 13 forman una estructura doble, y el depósito de enfriamiento de la boquilla 5 dentro del cual el nitrógeno líquido fluye desde el tanque 1 está configurado entre la pared exterior cilíndrica 11 y la tubería 13. Tal como se muestra en una figura, dicho depósito de enfriamiento de la boquilla 5 se extiende hasta las proximidades de la boquilla, enfría la tubería 13 y la boquilla 3 continuamente mediante el nitrógeno líquido. De acuerdo con ello, es posible suministrar nitrógeno  
45 líquido a la boquilla, sin ebullición o evaporación desde el tanque a la boquilla, pero al mismo tiempo, impartiendo un gradiente de temperatura hasta cerca del punto de ebullición del mismo.

La abertura en el extremo superior de la tubería 13 está enfrentada a la abertura en el tanque 1, y en dicha abertura está dispuesto un asiento de válvula 14 de la válvula 2 que controla el suministro de nitrógeno líquido a la boquilla. La válvula 2 está configurada mediante una válvula de aguja, que tiene una varilla de válvula 15 que es capaz de un movimiento ascendente y descendente con respecto al asiento de válvula 14 que pasa a través del interior del tanque y sobresale de la parte superior del mismo, y es capaz de llevar el control desde el exterior mediante un dispositivo de control de válvula no mostrado. Junto al extremo superior de la tubería 13 está desplegado un componente de desvío de burbujas 16, posicionado por encima del asiento de válvula 14. Este componente de desvío de burbujas 16  
55 impide la incursión de burbujas dentro de la tubería 13 incluso cuando se vaporiza el nitrógeno líquido en el depósito de enfriamiento de la boquilla 5, e impide la incursión de la burbuja dentro de la boquilla lo que perjudicaría la atomización del nitrógeno líquido.

Tal como se muestra en la Figura 5, el extremo inferior de la tubería 13 está formado sobre una superficie inclinada de manera tal que la dirección de la pulverización se inclina en un ángulo  $\alpha$  con respecto a la vertical hacia abajo, y la boquilla 13 está fijada sobre dicha superficie inclinada en el ángulo  $\alpha$  con respecto a la horizontal. El ángulo de inclinación  $\alpha$  está seleccionado dentro de un intervalo de  $5^\circ$  hasta  $45^\circ$  por las razones que se explican posteriormente. La boquilla 3 está configurada por una punta de boquilla 17 y una pieza de boca de sujeción 18 que fija la punta de la boquilla al cuerpo de pulverización. La punta de la boquilla 17 tiene un canal 19 formado en el centro del extremo inferior del mismo que es perpendicular a la dirección de transporte del recipiente. En el centro de esta punta de la boquilla 17 está formado un orificio de boquilla 20 constituido por un agujero estrecho que conecta con el conducto de flujo de nitrógeno líquido. La pieza de boca de sujeción 18 tiene una abertura que es suficientemente más larga que el orificio de la boquilla 20. Puesto que la boquilla 3 tiene la estructura anteriormente descrita, el nitrógeno  
65

## ES 2 318 891 T3

líquido pulverizado a partir de dicha boquilla forma un patrón de pulverización plano que de alguna manera tiene una forma entre un cuadrado y una elipse en su conjunto, que tiene un ángulo de dispersión prescrito, y pulverizado diagonalmente de manera tal que tiene un componente de velocidad en la dirección del transporte de envases. El ángulo de dispersión del patrón de pulverización está influenciado por la forma de la punta de la boquilla y la presión de pulverización. No obstante, en este aspecto de realización, el ángulo de dispersión de la pulverización está seleccionado de manera apropiada dentro de un intervalo de 20° hasta 100°, tal como se describe más adelante.

Los dispositivos de purga están desplegados junto a la periferia exterior del cuerpo de pulverización 6. El gas de purga se necesita únicamente que sea un gas seco que no contenga componentes que se congelarían por el nitrógeno líquido (humedad o similares), y este gas debería ser, preferiblemente, nitrógeno o aire seco. Si el flujo de gas de purga es demasiado pequeño, el aire atmosférico no sería totalmente purgado, y se produciría congelación sobre la boquilla. Por otra parte, si el flujo de gas de purga es demasiado grande, se perjudicará la pulverización estable del nitrógeno líquido, dando lugar a una disminución en el volumen de flujo de pulverización y a un incremento en la fluctuación del mismo. Además, si la temperatura del gas de purga es demasiado alta, se calentará la boquilla y el flujo de pulverización de nitrógeno líquido, dando lugar de manera similar a una disminución en el volumen de flujo de pulverización y a un incremento en la fluctuación del mismo. De acuerdo con ello, aunque es deseable que la temperatura del gas de purga sea más baja que la temperatura atmosférica en interés de una buena pulverización de nitrógeno líquido, la capa más exterior del aparato está en contacto con el aire atmosférico a temperatura ambiente, por cual, con el fin de prevenir la condensación o congelación, esta parte del aparato no debería estar excesivamente enfriada.

A partir de este punto de vista, en este aspecto de realización, el conducto de flujo de gas de purga está formado doblemente como un conducto de gas de purga interior 21 y un conducto de gas de purga exterior 22, en una configuración en la que el gas de purga interior de temperatura relativamente baja fluye en el conducto de gas de purga interior 21, y el gas de purga de temperatura relativamente alta fluye en el conducto de purga exterior 22. En los dibujos, el símbolo 23 es una cámara de purga interior que forma el conducto de gas de purga interior entre sí mismo y el cuerpo de pulverización, formado de manera tal que la punta de la boquilla está encerrada a partir de la periferia exterior inferior del cuerpo de pulverización, y formando un pico de pulverización en el sitio que está enfrentado a la punta de la boquilla. Un alojamiento de la guía de pulverización 25 en el pico de pulverización tiene una forma que corresponde al patrón de pulverización. En este aspecto de realización, tal como se muestra en la Figura 5 y la Figura 6, este alojamiento de la guía de pulverización 25 está formado en forma de una sección transversal de elipse plana con un ángulo de dispersión prescrito a partir del extremo superior del mismo, de manera tal que se forma una forma elíptica plana completa que tiene el diámetro mayor en una dirección perpendicular a la dirección del transporte de recipientes en el extremo de salida del mismo. El dicho ángulo de dispersión está seleccionado de acuerdo con el recipiente a inyectar con nitrógeno líquido, dentro de un intervalo de 20° hasta 100°. Es de señalar que la Figura 7 muestra la vista de la boquilla de pulverización en la dirección de la flecha B a partir de debajo del montaje del dispositivo de pulverización 10 en la Figura 5, con el fin de ayudar a su entendimiento. Además, el símbolo 24, es una abertura en el extremo superior del alojamiento de la guía de pulverización 25, abierta de manera tal que está enfrentada a la boquilla de pulverización.

En la periferia exterior de la cámara de purga interior 23 está fijada una cámara de purga exterior 26 que forma el conducto de gas de purga exterior 22 entre él mismo y dicha periferia exterior. A la parte periférica exterior de dicha cámara de purga exterior 26, está sujeta a ella de manera integral una pieza de boca protectora 28 que tiene una periferia exterior cilíndrica, y entre dicha pieza de boca protectora y la cámara de purga exterior está desplegado un calentador 27, de manera tal que la cámara de purga exterior puede calentarse según se requiera para prevenir la condensación y congelación. En la figura, el símbolo 29 es una conducción de suministro de gas interna, la cual, en este aspecto de realización, está conectada a la porción de fase gas del tanque, y el gas vaporizado de dentro del tanque se usa como el gas de purga interior. El símbolo 30 es una conducción de suministro de gas de purga exterior que está conectada a un tanque de gas nitrógeno externo. El símbolo 31 es una cubierta del tanque.

Aunque no se muestra en los dibujos, están conectados al tanque 1 un sensor de nivel de superficie de líquido para la medición del nivel de la superficie de líquido del nitrógeno líquido 33 almacenado en él, una conducción de escape de gas para la liberación del gas vaporizado que se ha vaporizado en el tanque a la atmósfera con el fin de mantener una presión constante en el tanque, y una conducción a presión para la inducción de gas presurizado dentro del tanque desde el exterior con el fin de controlar la presión interna del gas, mediante una válvula de regulación de la presión. La presión de pulverización puede controlarse mediante el control de manera adecuada del nivel de la superficie del líquido, el volumen de escape de gas, y el volumen de gas presurizado. Igualmente, está dispuesto un mecanismo de purga inicial para la esterilización del interior del tanque y la eliminación complementaria de la humedad procedente del mismo antes del almacenamiento del gas nitrógeno dentro del tanque. Dicho mecanismo de purga inicial comprende, por ejemplo, mecanismos para el suministro de vapor para la esterilización por vapor del interior del tanque y para el suministro de gas inerte caliente o aire caliente para el secado del interior del tanque después de la esterilización por vapor.

El aparato para la inyección de pulverización de nitrógeno líquido en este aspecto de realización, está configurado tal como se ha descrito anteriormente, y, a partir del tanque 1, se forma un conducto de flujo de nitrógeno líquido hasta el orificio de boquilla 20 de la punta de boquilla 17 mediante una abertura en el fondo del tanque, el asiento de válvula 14, y la tubería 13. La tubería 13 tiene su periferia exterior enfriada mediante nitrógeno líquido, y la afluencia de calor desde el exterior está bloqueada, con lo cual el conducto de flujo de nitrógeno líquido desde el tanque 1 hacia el orificio

## ES 2 318 891 T3

de boquilla 20 se transforma en un conducto térmicamente aislado. Sin embargo, a diferencia del tanque, esta no es una estructura completamente térmicamente aislada, con lo cual la afluencia del calor del aire exterior al cuerpo de pulverización 6 y la punta de boquilla 17 no está completamente bloqueada, y el nitrógeno líquido que pasa a través de la tubería 13 está afectado por dicha afluencia de calor de manera tal que su temperatura se incrementa gradualmente, por lo que se desarrolla un gradiente de temperatura. Mediante el uso de este gradiente de temperatura, es posible incrementar la temperatura del nitrógeno líquido que pasa a través del orificio de la boquilla 20 hasta cerca del punto de ebullición a la presión de pulverización, y el nitrógeno líquido descargado a partir del orificio de la boquilla 20 puede atomizarse de manera eficaz.

Mientras tanto, para inyectar de manera exacta un volumen prescrito de nitrógeno líquido a una temperatura criogénica al interior del recipiente, se requiere tanto una pulverización de nitrógeno líquido estable como una adecuada inyección del nitrógeno líquido pulverizado al interior del recipiente. En la presente invención, se realizaron diversas investigaciones para temperaturas de boquilla, diámetros de orificio de boquilla, presiones de pulverización, y volúmenes de flujo de pulverización, etc., como condiciones de pulverización para lograr la pulverización de nitrógeno líquido adecuadamente estabilizado, e igualmente se realizaron investigaciones concernientes a patrones de pulverización, tamaños de partículas pulverizadas, ángulos de pulverización, y distancias de pulverización, en términos de condiciones para la adecuada inyección del nitrógeno líquido pulverizado al interior del recipiente.

El patrón de pulverización está influenciado por el volumen de flujo de pulverización y el ángulo de dispersión de pulverización, e igualmente está influenciado por el diámetro de partícula del nitrógeno líquido pulverizado. La presión interna del envase en el procedimiento de llenado está relacionado con el volumen de flujo de pulverización (es decir, con el volumen de inyección dentro del envase), y el volumen de flujo de pulverización está determinado por la presión de pulverización y el área del orificio en la punta de la boquilla. Por ello, con el fin de incrementar la presión interna del envase en el procedimiento de llenado, el diámetro del orificio de la boquilla debe ser grande, y/o la presión de pulverización debe incrementarse. Sin embargo, cuando el diámetro del orificio de la boquilla es grande, el diámetro de las gotitas líquidas se hace también grande, y se produce un fenómeno mediante el cual dichas gotitas líquidas están sumergidas en los contenidos líquidos y chocan. Y los efectos de la fluctuación de la presión interna del envase de acuerdo con el número de gotitas líquidas que entran en los contenidos líquidos y la fluctuación inducida por la salpicadura de las gotitas líquidas llega a ser grande, y la precisión de la presión interna del envase en el procedimiento de llenado se deteriora. Por consiguiente, con los envases que estaban llenos con 240 g de agua a una temperatura de 65°C, y, mientras se las transportaba a una velocidad de la línea de 1500 cpm, se investigó la relación entre la presión interna del envase y el volumen de flujo de pulverización de nitrógeno líquido por unidad de tiempo. El volumen de flujo de pulverización de nitrógeno líquido se midió recogiendo el nitrógeno líquido pulverizado procedente de la boquilla sobre una escala de una balanza que tenía un recipiente lleno con nitrógeno líquido colocado sobre la bandeja de la misma, y midiendo la cantidad de incremento de peso por unidad de tiempo. Los resultados están representados en la Figura 8.

La Figura 8 representa la relación entre la presión interna del envase y el volumen de flujo de pulverización de nitrógeno líquido cuando las presiones de pulverización son de 1 kPa, 5 kPa, y 10 kPa. A partir de esta figura resulta evidente que, para cada presión de pulverización, la fluctuación en la presión interna en el envase se incrementa gradualmente conforme el volumen de flujo de pulverización se incrementa, y llega a ser bastante grande cuando el volumen de flujo de pulverización excedió de 4,0 g/seg. Inversamente, si el volumen de flujo de pulverización es bajo, la fluctuación en la presión interna del envase disminuye. Sin embargo, cuando este cae hasta o por debajo de 0,2 g/seg, no puede obtenerse la presión interna deseada en el envase. Por ello, el volumen de flujo de pulverización debería estar dentro de un intervalo de 0,2 g/seg hasta 4,0 g/seg, y preferiblemente dentro de un intervalo de 0,2 g/seg hasta 3,0 g/seg.

Se investigó la relación entre el área del orificio de la boquilla y el volumen de pulverización de nitrógeno líquido, a las presiones de pulverización anteriores, fundamentalmente a 1 kPa, 5 kPa, y 10 kPa, variando el área del orificio de boquilla de una boquilla del tipo de dicho aspecto de realización dentro de un intervalo de 0,1 hasta 4 mm<sup>2</sup>, y midiendo el volumen de flujo de pulverización de nitrógeno líquido para cada área de orificio de la boquilla. Como un resultado de ello, tal como se indica en la gráfica de la Figura 9, se observó que existe una fuerte correlación entre el área del orificio de la boquilla y volumen de flujo de pulverización, y que puede obtenerse un volumen de flujo de pulverización de 0,2 g/seg hasta 4,0 g/seg haciendo que el área del orificio de la boquilla esté dentro de un intervalo de 0,15 hasta 4,0 mm<sup>2</sup>. Cuando el área del orificio es de 4 mm<sup>2</sup>, es muy difícil obtener un volumen de flujo menor de 2,0 g/seg. Por ello, con el fin de obtener de manera definitiva un volumen de flujo de pulverización de 0,2 g/seg hasta 3,0 g/seg, el área del orificio de la boquilla debería estar seleccionada dentro del intervalo de 0,2 hasta 3 mm<sup>2</sup>.

Tal como se muestra en la Figura 10, en el caso de pulverización, las partículas finas de nitrógeno líquido se dispersan por fuera y distribuyen por el espacio, con lo que, a diferencia del caso de retorno en una forma de corriente, las partículas finas del nitrógeno líquido son inyectadas a través del área entera de la abertura en el envase, o al menos a través de un amplio campo de la misma. Como un resultado de ello, se produce la evaporación del nitrógeno líquido sobre un amplio campo de la superficie del líquido inyectado, con lo cual se potencia de manera ventajosa el efecto de eliminación del oxígeno en comparación con el procedimiento de retorno. Dicho ángulo de dispersión  $\beta$  (véase Figura 10) está determinado por la forma de la punta de la boquilla 17 y la presión de pulverización. Cuando el ángulo de dispersión  $\beta$  es grande, las partículas finas se dispersan a través de un amplio campo de la abertura, pero, si las partículas finas están distribuidas a través de un campo demasiado amplio, algunas se derramarán fuera de la abertura del envase, y se deteriorará la eficacia. De acuerdo con ello, el intervalo del ángulo de dispersión debería ser desde

## ES 2 318 891 T3

20° hasta 100° en el caso de que el recipiente sea un envase. Cuando el ángulo de dispersión está por debajo de 20°, la pulverización comienza a tener un aspecto de retorno, y dicha ventaja queda sin efecto. El ángulo de dispersión por pulverización está afectado por el diámetro de la abertura del recipiente y la distancia de pulverización. Cuando la distancia real de pulverización está entre 35 y 65 mm y el diámetro de abertura del recipiente es de 50 mm, por ejemplo, se ha encontrado que es preferible un intervalo del ángulo de dispersión de 71° hasta 42°, y en el caso de un diámetro de abertura del recipiente de 50 mm, se ha encontrado que es preferible un ángulo de dispersión de 86° hasta 54°.

La presión de pulverización, en este aspecto de realización, está controlado mediante la medición de la presión en el tanque, y agregando a la misma la presión superior calculada a partir de la altura de la superficie líquida desde el orificio de pulverización. Es decir, se considera la presión de pulverización como la suma de la presión espontánea causada por la evaporación del nitrógeno líquido, la presión aplicada al tanque desde el exterior, y la presión superior generada por el peso del propio nitrógeno líquido. Es necesario aplicar la presión de pulverización con el fin de crear partículas finas del nitrógeno líquido. Sin embargo, cuando la presión de pulverización es demasiado alta, se produce una vaporización excesiva de nitrógeno líquido debido al aumento en el punto de ebullición, y no se logra un estado de pulverización satisfactorio. Por otra parte, cuando la presión interior del tanque es demasiado alta, se hace difícil un suministro líquido procedente de la fuente de suministro de nitrógeno líquido, particularmente en casos en los que el suministro de nitrógeno líquido se toma de un separador de gas-líquido. En vista de estos hechos, el intervalo de presión de pulverización debería ser de desde 1 kPa hasta 150 kPa, y preferiblemente desde 1 kPa hasta 30 kPa en casos en los que se use un separador de gas-líquido del tipo de abierto a la atmósfera.

Es de señalar además que el tamaño de las partículas finas de nitrógeno líquido formadas por pulverización no precisa necesariamente estar constituido de partículas extremadamente finas en una forma de niebla o vapor. Solamente es necesario que se satisfagan unas condiciones de manera tal que no se produzca salpicadura de gotitas líquidas debido al impacto con la superficie líquida en el punto de inyección y de que se mantenga una cantidad prescrita de las mismas en forma de nitrógeno líquido dentro del recipiente. Los experimentos han demostrado que dichas condiciones se satisfacen cuando el tamaño de las partículas finas formadas por la pulverización fue de 2 mm o menor, y que no fueron diferentes de la inyección por retorno convencional cuando dicho tamaño excedió los 2 mm. Además, se encontró que las partículas finas que tienen un diámetro de partícula fina promedio de 1 mm o menor satisfacen de manera preferible dichas condiciones de manera más eficaz.

El nitrógeno líquido puede atomizarse bien estableciendo condiciones tal como se han descrito anteriormente. En este aspecto de realización, el ángulo de pulverización del nitrógeno líquido y la distancia de pulverización se estudiaron adicionalmente en interés a una inyección de partículas finas de nitrógeno líquido pulverizado de manera más exacta a los recipientes. En primer lugar, se ideó una innovación de manera tal que las partículas finas del nitrógeno líquido pulverizado a partir de la boquilla pudiera impactar suavemente la superficie del contenido líquido, mediante inyección dentro de un recipiente de manera definitiva sin salpicaduras tras la llegada a la superficie líquida del recipiente. Como medios técnicos destinados a tal fin, se desplegó la punta de boquilla 17 de manera que estuviera inclinada con un ángulo de pulverización  $\alpha$  con respecto a la dirección del transporte de recipientes, para inclinar la dirección de pulverización del nitrógeno líquido hacia la dirección del transporte de recipientes, con el fin de impartir un componente de velocidad en la dirección del transporte de recipientes al flujo de pulverización, tal como se muestra en la Figura 5. Cuando se estudiaron los valores óptimos del ángulo de pulverización, se encontró que era adecuado un ángulo de pulverización de 5° hasta 45°. Cuando el ángulo de pulverización es superior a 45°, la distancia de vuelo de las partículas finas del nitrógeno líquido llega a ser larga, con lo cual la cantidad de nitrógeno líquido que se evapora llega a ser grande y el flujo de pulverización a veces se derrama fuera del recipiente. Cuando el ángulo de pulverización está por debajo de 5°, se observó que se produce un efecto de impacto un poco blando. Los mencionados efectos se potenciaron cuando el ángulo de pulverización estuvo dentro de un intervalo de 15° hasta 40°, por lo cual este es un intervalo más deseable.

Observando a continuación la distancia de pulverización, cuando la punta de la boquilla se desplaza más cerca de la superficie líquida de llenado, la fluctuación en la presión interna del envase con relación a la distancia de pulverización llega a ser mayor y disminuye la precisión de la presión interna de llenado. Por otra parte, cuando la distancia de pulverización se hace mayor, se produce un derrame fuera del envase y disminuye la presión interna de llenado. La evaporación a la atmósfera tiene igualmente influencia. De acuerdo con ello, en la región de entremedias, existe una región en la cual la presión interna del envase no fluctúa con la distancia. Cuando este hecho se demostró mediante experimentos, fue posible adoptar un intervalo de 5 hasta 100 mm para la distancia de pulverización, pero los resultados demostraron igualmente que un intervalo de 45 hasta 60 mm es preferible dado que dentro de él no existe casi cambio en la presión interna del envase.

En el aspecto de realización anterior, la descripción se refiere al caso de la inyección por pulverización con una única boquilla de pulverización. Sin embargo, aunque el volumen de pulverización puede incrementarse simplemente agrandando el diámetro del orificio de la boquilla, llega a ser muy difícil formar partículas finas una vez que el área del orificio de la boquilla excede de un intervalo de 0,15 hasta 4,0 mm<sup>2</sup>, por lo cual existe un límite para agrandar el diámetro del orificio de la boquilla. Con el fin de obviar este problema, es bueno desplegar unos dispositivos de pulverización plurales sobre un único tanque. Configurándolo de esta forma, el nitrógeno líquido atomizado puede inyectarse de manera secuencial dentro de los recipientes que se mueven debajo del aparato de inyección por pulverización mediante los dispositivos de pulverización plurales, y llega a ser posible inyectar una gran cantidad de partículas finas de nitrógeno líquido. Incluso en los casos en que el volumen de flujo de pulverización no es grande, desplegando

## ES 2 318 891 T3

una pluralidad de boquillas de pulverización, y realizando la inyección dividiendo un volumen de inyección prescrito entre la pluralidad de boquillas de pulverización, por ejemplo, puede suprimirse de manera más eficaz la fluctuación del volumen de inyección que cuando se inyecta con una única boquilla, lo que hace a esta configuración preferible para líneas de producción de alta velocidad.

Existen otros medios para lograr que el volumen de pulverización sea mayor, fundamentalmente un procedimiento mediante el cual se forma una pluralidad de orificios de boquillas en una única boquilla de pulverización. La Figura 12 muestra puntas de boquillas en las que están dispuestas una pluralidad (dos) de orificios de boquilla. En la punta de boquilla 36 mostrada en las Figuras 12-A1 y 12-A2, están formados dos canales 39 en el extremo inferior de un alojamiento de guía de pulverización 38 formado de manera tal que sobresalga en una forma aproximadamente rectangular en la parte central de un cuerpo 37. La salida de pulverización 41, en la que están formados los orificios de la boquilla 40 constituidos por agujeros finos de forma aproximadamente rectangular, está dispuesta en el centro de cada canal de manera tal que dichos orificios de la boquilla son perpendiculares a los canales 39.

La punta de la boquilla 43 mostrada en las Figuras 12-B1 y 12-B2 tiene un único canal 46 formado en el extremo inferior de un alojamiento de guía de pulverización 45 formado en el centro de un cuerpo 44. Una salida de pulverización 48, en la que están formados dos orificios de la boquilla 47 constituidos por agujeros finos de forma aproximadamente rectangular formados en el centro del canal, están desplegados de manera tal que los orificios de la boquilla 47 son perpendiculares al canal 46.

En estas puntas de las boquillas 36 y 43, los orificios de las boquillas 40 y 47, los cuales están dispuestos, respectivamente, de manera plural, tienen agujeros finos formados en ellas que tienen áreas de aberturas dentro de dicho intervalo, con lo cual el nitrógeno líquido puede ser bien pulverizado. De acuerdo con ello, mediante la formación de una pluralidad de orificios de boquilla, el volumen de flujo de pulverización puede hacerse mayor que el de una única boquilla de pulverización, con lo cual la estructura es más sencilla que cuando se despliega una pluralidad de boquillas de pulverización, haciendo posible reducir los costes de fabricación.

En los aspectos de realización descritos anteriormente, la descripción es para casos en los que se fabrica un cuerpo para envasado presurizado con buena precisión de presión interna, fundamentalmente mediante inyección por pulverización de nitrógeno líquido. Sin embargo, dependiendo del tipo de recipiente, la inyección por pulverización puede combinarse con un aparato de inyección de retorno. En una línea para la fabricación de bebidas envasadas, por ejemplo, la velocidad de la línea es generalmente rápida a 100 m/min (1200 cpm), y es necesario hacer que el volumen de pulverización de nitrógeno líquido sea grande con el fin de obtener la presión interna del recipiente prescrita en una línea de llenado de alta velocidad de este tipo. En dichos casos, tal como se ha descrito anteriormente, puede desplegarse o bien una pluralidad de dispositivos de pulverización, o bien una boquilla de pulverización con una pluralidad de orificios de boquilla o, como alternativa, puede adoptarse una combinación de ambos procedimientos para obtener el volumen grande de pulverización. Sin embargo, combinando una boquilla de retorno con una boquilla de pulverización, e inyectando la mayor parte del volumen de nitrógeno líquido requerido a partir de la boquilla de retorno, la parte restante puede inyectarse a partir de la boquilla de pulverización, haciendo posible realizar una buena pulverización de nitrógeno líquido sin hacer que sea grande el volumen de flujo de pulverización y, de esta forma, obtener artículos envasados que muestran buena precisión de presión interna. En dicho caso, el tanque de almacenamiento de nitrógeno líquido puede dividirse en dos tanques de almacenamiento, haciendo uno de los tanques de almacenamiento abierto a la atmósfera, y haciendo que el otro tanque de almacenamiento sea un tanque de almacenamiento presurizado en el cual pueda controlarse la presión interna, disponiendo de una boquilla de retorno para el tanque de almacenamiento abierto a la atmósfera y disponiendo de una boquilla de pulverización para el tanque de almacenamiento presurizado.

Incluso sin dividir el tanque de almacenamiento de nitrógeno líquido en dos tanque de almacenamiento, es posible, no obstante, disponer un tanque de almacenamiento de nitrógeno líquido constituido por un único tanque de almacenamiento presurizado tanto con una boquilla de retorno como con una boquilla de pulverización. En dicho caso, es una ventaja dado que la estructura del tanque es sencilla. La Figura 13 muestra un aspecto de realización en la que están dispuestas tanto las boquillas de pulverización como una boquilla de retorno sobre un tanque de almacenamiento de nitrógeno líquido constituido por un único tanque presurizado.

En la Figura 13, el símbolo 70 es un tanque de almacenamiento de gas licuado hermético (presurizado) constituido por un único tanque que está térmicamente aislado mediante vacío. En el fondo del mismo están desplegados dos montajes de boquillas de pulverización 71 y un montaje de boquilla de retorno 72. Los montajes de boquillas de pulverización 71 y el mecanismo de pulverización difieren del aspecto de realización mostrado en la Figura 5 y la Figura 6 únicamente con respecto a los dispositivos de purga, siendo iguales en los aspectos restantes, con lo cual las mismas partes están indicadas por los mismos símbolos y no se muestra aquí ninguna descripción adicional del mismo; únicamente se describen los puntos de diferencia.

En los dispositivos de purga en los dispositivos de pulverización de este aspecto de realización, la cámara de gas de purga es una sola cámara en lugar de ser doble, y el gas de purga es inducido a partir de la parte de fase vapor 73 de un tanque de almacenamiento de gas licuado 70 que es hermético y está presurizado. En la Figura 13, el símbolo 74 es una cámara de purga que encierra la periferia exterior de una boquilla de pulverización 3 para formar el pasaje de gas de purga 75. El pasaje de gas de purga 75 está conectado a la parte de fase vapor 73 del tanque de almacenamiento de gas licuado 70 a través de una conducción de suministro de gas de purga 76. El gas de purga se ha hecho por inducción a partir de la parte de fase vapor de un tanque presurizado, con lo cual puede obtenerse un gran volumen de gas licuado

## ES 2 318 891 T3

de baja temperatura, y el purgado puede realizarse completamente sin la inducción de gas de purga exterior de manera separada del exterior. Por ello, en este aspecto de realización, no se proporciona un pasaje de gas de purga exterior para simplificar la estructura. Igualmente, está desplegado un calentador 77 en la periferia exterior de los montajes de los dispositivos de pulverización. Cuando existe un peligro de condensación de rocío o congelación, dicho calentador puede activarse para prevenir la condensación del rocío y la congelación.

El montaje de boquilla de retorno 72 en este aspecto de realización es de un tipo convencional. Accionando el control de una varilla de la válvula 78 de una válvula de aguja con una unidad de control de accionamiento de abertura 79, puede hacerse que retorne o disminuya un volumen apropiado de nitrógeno líquido. Aunque en este aspecto de realización, se han desplegado dos montajes de boquillas de pulverización 71 y un montaje de boquilla de retorno 72, los números de los mismos pueden alterarse a voluntad según se requiera.

Este aspecto de realización está configurado tal como se ha descrito anteriormente. Cuando es necesario inyectar grandes cantidades de nitrógeno líquido, el volumen de nitrógeno líquido inyectado dentro de cada recipiente puede controlarse fácilmente realizando la inyección de retorno de nitrógeno líquido con la boquilla (o boquillas) de retorno y, a continuación, inyectando partículas finas de nitrógeno líquido con la boquilla (o boquillas) de pulverización. Sin embargo, el aparato de este aspecto de realización no está necesariamente limitado a aplicaciones en las que se usan conjuntamente tanto una boquilla de retorno como una boquilla de pulverización. Si la boquilla de retorno se cierra hacia la izquierda, por ejemplo, el aparato puede usarse como un aparato de pulverización de nitrógeno líquido en el que únicamente se usan la boquilla o boquillas de pulverización, en tanto que si se cierra hacia la izquierda la válvula del aparato de pulverización, el aparato puede usarse como un aparato de retorno de nitrógeno líquido. De acuerdo con ello, se proporciona una ventaja dado que un aparato puede usarse tanto para inyección por pulverización como para inyección de retorno.

El aspecto de realización descrito anteriormente es tal que básicamente una parte del nitrógeno líquido descargado a partir de una boquilla de pulverización se expande rápidamente conforme se vaporiza, en tanto que el otro nitrógeno líquido en la fase líquida es atomizado en gotitas finas, y, en base a dicho fenómeno, el gas en el espacio superior del recipiente es desplazado por un gas inerte, siendo este únicamente el gas vaporizado de baja temperatura resultante de la dilatación por vaporización parcial del nitrógeno líquido. No obstante, puede suministrarse también simultáneamente un gas inerte a partir de dispositivos de suministro de gas inerte dispuestos aparte.

Las Figuras 14-A y 14-B son dibujos de conceptos del aspecto de realización en dicho caso.

En la Figura 14, el símbolo 91 es un montaje de dispositivo de pulverización para la descarga de un flujo de nitrógeno líquido en pequeñas partículas y gas nitrógeno de baja temperatura. En la parte central de una boquilla de suministro de gas inerte 93 está desplegada una boquilla de pulverización 92. Tal como se muestra en la figura, la configuración está realizada de manera tal que las partículas finas de nitrógeno líquido son dispersadas fuera de la parte central, y de manera tal que el nitrógeno gaseoso de baja temperatura es soplado dentro de los envases con el fin de encerrar la periferia de dicha pulverización. La boquilla de pulverización 92 está hecha de manera tal que está conectada a través de una tubería 96 al tanque de suministro de nitrógeno líquido 95 y, una válvula de regulación de presión 97 y una válvula de regulación del volumen de flujo 98 están desplegadas intercaladas en dicha tubería, de manera tal que, controlando estas válvulas mediante una unidad de control 99, puede controlarse el diámetro de partícula de las partículas finas de nitrógeno líquido, así como la presión de suministro y el volumen de flujo de las mismas. Por otra parte, la boquilla de suministro de gas inerte 93 está conectada a un mecanismo de suministro de nitrógeno gaseoso 100 mediante una tubería 101, e intercaladas a lo largo de la tubería 101 están desplegados un mecanismo de control de temperatura del gas 102, una válvula de regulación de presión 103, y una válvula de regulación del volumen de flujo 104. La válvula de regulación de presión y la válvula de regulación del volumen de flujo están controladas, respectivamente, por la dicha unidad de control 99, con lo cual la presión y el volumen de flujo del nitrógeno gaseoso insuflado a partir de la boquilla de suministro de gas inerte pueden controlarse según se desee. La tubería del montaje de pulverización 91 es una tubería térmicamente aislada tal como se indica mediante la línea de trazos 108.

Con el aparato de desplazamiento de gas de este aspecto de realización configurado tal como se ha descrito anteriormente, estableciendo la forma del orificio de la boquilla en la boquilla de pulverización, y la presión del fluido y el volumen de flujo del nitrógeno líquido tal como se ha prescrito, las partículas finas de nitrógeno líquido que tienen el diámetro de partícula prescrito son insufladas desde la boquilla de pulverización, y, además, el nitrógeno gaseoso 106 es insuflado desde la boquilla de suministro de gas inerte con el fin de encerrar las partículas finas de nitrógeno líquido 109, de manera tal que tanto las partículas finas de nitrógeno líquido como el nitrógeno gaseoso son suministrados simultáneamente dentro del espacio superior del envase 67 que está siendo transportado por un transportador 110. Cuando se está realizando esto, la temperatura del nitrógeno gaseoso 106 que está siendo insuflado desde la boquilla de suministro de gas inerte 93 está controlada a una temperatura baja mediante el mecanismo de control de temperatura del gas 102. Dicha temperatura se fija, por ejemplo, a  $-150^{\circ}\text{C}$  o superior, de manera tal que sea superior a la temperatura del gas evaporado 105 que es un gas de baja temperatura generado por la evaporación de una parte de las partículas finas de nitrógeno líquido 109 insufladas en forma de partículas finas.

La temperatura del nitrógeno gaseoso necesita únicamente ser una temperatura a la cual se produzca la dilatación térmica después de la inyección y sellado, necesitándose teóricamente solamente que sea una temperatura inferior a la temperatura de equilibrio final. La temperatura de equilibrio final es la temperatura ambiente en el sitio de aplicación,

la cual ordinariamente será la temperatura ambiente. No obstante, esta cambiará dependiendo de las condiciones de aplicación. En el caso en que el almacenamiento se realice en una máquina de venta automática, por ejemplo, esta podría ser de 5° a baja temperatura (refrigeración) y de 70°C a alta temperatura (calentamiento), y en los casos en que se usara para productos alimenticios congelados estaría por debajo de cero.

La Figura 15 muestra otro aspecto de realización de la presente invención. En este aspecto de la invención, se modifica un aparato de gasificación cubierto convencional. Una mezcla de gas de partículas finas de nitrógeno líquido y nitrógeno gaseoso es insuflado dentro del envase en un esfuerzo para producir simultáneamente una presión interna y realizar una operación de desplazamiento de nitrógeno en los envases mediante el procedimiento de gasificación cubierto.

En la Figura 15, el símbolo 130 es un mecanismo de gasificación cubierto que corresponde a un aparato de gasificación al cubierto convencional. El símbolo 131 es una boquilla de suministro de gas inerte que insufla nitrógeno gaseoso, que tiene una boquilla de pulverización 132 desplegada en la parte central del mismo. La boquilla de suministro de gas inerte 131 y la boquilla de pulverización 132 están conectadas a un mecanismo de suministro de nitrógeno gaseoso y a un tanque de suministro de nitrógeno líquido, respectivamente, tal como en los aspectos de realización descritos anteriormente. Dado que estas son iguales que en los dichos aspectos de realización, los mecanismos que son idénticos a los de en dichos aspectos de realización están indicados mediante símbolos idénticos, y no se da aquí descripción detallada de los mismos.

En el aparato de fabricación de envases presurizados por desplazamiento de gas de este aspecto de realización, configurado tal como se ha descrito anteriormente, los envases que son transportados por el transportador y alcanzan un equipo de rebordeado 129 son transferidas desde el transportador hacia una plataforma elevadora 133, con lo cual son insuflados simultáneamente partículas finas de nitrógeno líquido y nitrógeno gaseoso dentro del espacio superior de los envases mediante el mecanismo de gasificación cubierto 130. De esta forma, se realiza el desplazamiento de gas, de la misma manera que en los aspectos de realización descritos anteriormente, con el gas de mezcla que se inyecta en el espacio superior y la eliminación del aire procedente de dicho espacio superior. A continuación, mediante la realización de forma inmediata del rebordeado y sellado, se genera la presión interna por la dilatación por vaporización de las partículas finas de nitrógeno líquido y la dilatación térmica del gas de baja temperatura, proporcionando envases presurizados que muestran una alta proporción de desplazamiento de gas y que tienen la presión interna prescrita.

Anteriormente se han descrito diversos aspectos de realización de la presente invención, pero la presente invención no está limitada a dichos aspectos de realización sino más que bien es adecuada a diversas modificaciones de diseño dentro del alcance del concepto tecnológico del mismo. Para el gas inerte licuado, por ejemplo, en lugar de nitrógeno líquido, puede adoptarse o bien gas de dióxido de carbono, gas de argón, o bien un gas que sea una mezcla de los mismos. Igualmente, es posible usar hielo seco en lugar de un gas inerte licuado. Tampoco está el procedimiento de fabricación del cuerpo para envasado presurizado por desplazamiento de gas de la presente invención limitado a casos en los que el cuerpo para envasado sea un envase. Dicho cuerpo para envasado presurizado puede ser cualquier recipiente que pueda ser sellado y sea capaz de mantener una presión interna. De acuerdo con ello, es posible la aplicación a botellas de plástico, recipientes moldeados, recipientes hechos de materiales blandos, y botellas de vidrio, etc. Tampoco está el contenido del mismo limitado a líquidos, y es igualmente posible la aplicación en el caso de contenidos sólidos.

#### Realización 1

En el aparato de fabricación de cuerpos para envasado presurizados mostrado en las Figuras 5-7, se adoptó una boquilla de pulverización con un área de sección transversal del orificio de la boquilla de 0,44 mm<sup>2</sup> y un ángulo de inclinación de la boquilla de 30°. La presión interna del tanque se estableció en 10,0 kPa (la presión de pulverización en ese momento fue, por ello, de 11,2 kPa). El gas licuado dentro del tanque se usó como el gas de purga interior, y como el gas de purga exterior se usó gas nitrógeno a temperatura ambiente procedente de cilindros de gas nitrógeno, previamente instalados, respectivamente. En estas condiciones, se llevó a cabo la pulverización de nitrógeno líquido.

La temperatura de la boquilla, el volumen de flujo de pulverización, el ángulo de dispersión del patrón de pulverización y la forma de sección transversal horizontal, y los diámetros de partículas finas de nitrógeno líquido, se midieron respectivamente en ese momento, mediante los procedimientos descritos más adelante.

La temperatura de la boquilla se midió mediante un termopar de contacto con el exterior de la punta de la boquilla en las inmediaciones del orificio de la boquilla. Las temperaturas durante la pulverización en ese momento estuvieron dentro de un intervalo de -180°C hasta -190°C. El volumen de flujo de pulverización se midió recogiendo el nitrógeno líquido pulverizado dentro de un recipiente que se llenó con nitrógeno líquido y colocándolo sobre la bandeja de una escala de balanza electrónica, y midiendo la cantidad de incremento de peso por unidad de tiempo. Los resultados indicaron un volumen de flujo de pulverización de 0,44 g/seg bajo las condiciones indicadas anteriormente. Con el fin de observar el ángulo de dispersión y la forma de sección transversal horizontal del patrón de pulverización, el flujo de pulverización se recibió mediante un papel de filtro colocado en el plano horizontal de manera que atravesara frontalmente dicho flujo, en una posición a 50 mm de distancia de la boquilla y, a continuación, se investigaron los aspectos de distribución de las partículas finas de nitrógeno líquido. Como un resultado de ello, se encontró que la forma de sección transversal del patrón de pulverización mostraba una forma bastante rectangular de anchura estrecha, más corta en la dirección del transporte de recipientes, tal como se muestra en la Figura 11. Se midieron la anchura

## ES 2 318 891 T3

de pulverización máxima a y el espesor de pulverización máximo b de las mismas, encontrándose que eran de 43 mm y 11 mm, respectivamente. Cuando se midió la anchura de dispersión de la misma y se convirtió en un ángulo, se encontró que el ángulo de dispersión  $\beta$  era de 46,5°. Igualmente, el aspecto de la pulverización se proyectó con una cámara de vídeo de alta velocidad. Cuando se midió el diámetro de pulverización sobre el vídeo resultante, se encontró que los diámetros de las partículas estaban distribuidos dentro de un intervalo de 0,3 hasta 2 mm, con un diámetro de partícula medio de 0,9 mm.

Dicha condición de pulverización se continuó durante 120 minutos. Durante este tiempo, los valores medidos indicados anteriormente se mantuvieron, continuando un aspecto de pulverización estable, y no observándose congelación en la salida de la boquilla. De acuerdo con ello, se demostró que, con el procedimiento y aparato de la presente invención, se obtienen de manera estable partículas finas de nitrógeno líquido que tienen un tamaño de partícula dentro de un intervalo de 0,3 hasta 2 mm en un volumen de pulverización prescrito (0,94 g/seg en el caso descrito anteriormente). Por ello, si se inyectan de manera exacta partículas finas de nitrógeno líquido pulverizadas a partir de este aparato de pulverización dentro de un envase, será posible inyectar de manera estable un volumen pequeño de nitrógeno líquido, lo cual es muy difícil con el procedimiento de inyección de retorno convencional, y fabricar envases de baja presurización para artículos envasados que muestran alta precisión de presión interna.

### Realización 2

Con el fin de verificar esto, se fabricaron envases tal como sigue, con el objeto de obtener envases de baja presión positiva conteniendo una presión interna del envase de 55 kPa (siendo dicha presión interna superior a la de la Realización 3 descrita más adelante), bajo las condiciones indicadas anteriormente.

Se llenaron cuerpos de envases de acero de dos piezas con una capacidad llenas hasta el borde de 263 ml con 240 ml de agua caliente a 65°C. Estos envases, llenos con los contenidos líquidos, se pasaron por debajo del aparato de fabricación de cuerpos para envasado presurizados por desplazamiento de gas mostrado en la Figura 5, con la distancia entre el transportador que los transportaba y el aparato de fabricación de cuerpos para envasado presurizado establecida de manera tal que la distancia entre la punta de la boquilla y la superficie de los contenidos de llenado (es decir, la distancia de pulverización) fue aproximadamente de 50 mm, y el transportador que los transportaba moviéndose con una velocidad de la línea de 76 m/min. Los espacios superiores de los recipientes se inyectaron con partículas finas de nitrógeno líquido bajo condiciones de pulverización estabilizadas, y tras lo cual, se realizó inmediatamente el rebordeado y sellado con tapas de aluminio, para proporcionar envases de baja presurización.

Cuando se investigó el aspecto de inyección del flujo de pulverización de nitrógeno líquido dentro del envase en ese momento, se observó que el flujo de pulverización tenía la anchura de pulverización y el espesor de pulverización mostrados en la Figura 7, se observó que el ángulo de inclinación de pulverización era de 30° con respecto a los envases que se movían debajo, inyectándose casi todo el flujo de pulverización de nitrógeno líquido dentro de los envases. Cuando la presión interna en el envase de los envases presurizados así fabricadas se midió sobre 120 envases, se encontró que la presión interna de los envases estaba distribuida dentro de un intervalo de 42 kPa hasta 65 kPa, con un valor medio de 53 kPa. De acuerdo con ello, se generaron presiones internas que se aproximan al valor objetivo, y todos los envases estuvieron dentro del intervalo de baja presión prescrito.

### Realización 3

Con el objeto de obtener envases de baja presurización conteniendo una presión interna en el envase de 35 kPa, inferior a la de la Realización 2 descrita anteriormente, se fabricaron 959 envases de baja presurización bajo las mismas condiciones que en la Realización 2, con excepción de que la velocidad de la línea se hizo a alta velocidad a 114 m/min.

Cuando se inspeccionaron las presiones internas de todas los envases así obtenidos, se encontró que las presiones internas de los envases estaban distribuidas dentro de un intervalo de 29 kPa hasta 43 kPa. Y se demostró que pueden fabricarse de manera estable envases de baja presurización con pequeña fluctuación en la presión interna del envase, incluso sobre una línea de alta velocidad. Esto es posible dado que, en este aparato, el flujo de pulverización tiene un componente de velocidad en la dirección del transporte de envases, de manera tal que las partículas finas de nitrógeno líquido pueden impactar suavemente sobre la superficie líquida, y los envases son inyectados con nitrógeno líquido con extremadamente alta precisión, incluso cuando la velocidad de la línea es rápida.

### Ejemplo Comparativo 1

En el aparato descrito anteriormente, la presión de pulverización se fijó a 201,2 kPa (con una presión interna del tanque de 200 kPa), y el nitrógeno líquido se pulverizó a un volumen de flujo de pulverización de 2,0 g/seg. A continuación, los recipientes se inyectaron con nitrógeno líquido bajo condiciones por otra parte las mismas que las indicadas anteriormente. Como un resultado de ello, se observó que se generó una variación durante la pulverización, con un ángulo de dispersión del flujo por pulverización inestable, de manera tal que no pudo llevarse a cabo un flujo de pulverización estabilizado. Las presiones internas de los envases obtenidas en los envases se distribuyeron a lo largo de un intervalo de 22 kPa hasta 75 kPa, de manera tal que no pudo obtenerse de manera estable envases con baja presurización.

## ES 2 318 891 T3

### Ejemplo Comparativo 2

En este caso, la estructura fue básicamente la misma que la del aparato de fabricación de cuerpos para envasado presurizados mostrado en la Figura 5. Sin embargo, la estructura en este caso, fabricada con fines de ensayo, se realizó de forma que la boquilla de pulverización estaba sujeta horizontalmente en el extremo inferior de la tubería 13. Junto con ella, el eje del pico de pulverización se hizo que coincidiera con el eje de la boquilla de pulverización, perpendicular a la dirección del transporte de envases. A continuación, se fabricaron envases de baja presurización bajo las mismas condiciones de pulverización que en la Realización 2 pero a velocidades de línea de 1º 76 m/min y 2º 114 m/min, respectivamente.

Los resultados fueron que, en el caso 1º de baja velocidad, las presiones internas de los envases se distribuyeron dentro de un intervalo de 32 kPa hasta 58 kPa, de manera tal que pudieron obtenerse envases de baja presurización que mostraban comparativamente poca fluctuación en la presión interna del envase. Sin embargo, en el caso 2º de la línea de alta velocidad, las partículas finas de nitrógeno líquido pulverizadas salpicaron desde la superficie de los contenidos líquidos, y las presiones internas de los envases se distribuyeron dentro de un intervalo de 7 kPa hasta 39 kPa, de manera tal que la fluctuación fue grande con relación a la presión interna objetivo.

### Aplicabilidad industrial

Con el procedimiento y aparato de fabricación de cuerpos para envasado presurizados de la presente invención, el espacio superior de un cuerpo para envasado tal como un envase para artículos envasados puede inyectarse de manera precisa con un volumen prescrito de un gas inerte licuado, tal como nitrógeno líquido, y el gas en el espacio superior puede ser desplazado por el gas inerte con una alta proporción de desplazamiento. Por ello, el procedimiento y aparato puede usarse en la fabricación de cuerpos para envasado presurizados por desplazamiento de gas tal como alimento envasado presurizado, productos alimenticios envasados con receptáculos moldeados y similares, y es especialmente útil en la fabricación de envases de baja presurización lo cual es convencionalmente difícil. Mediante la aplicación de la presente invención, es posible hacer el material del envase más fino y más ligero para envases de bebidas de baja acidez y similares que fácilmente se inutilizan o deterioran, y de esta forma reducir costes del envase y conservar recursos.

# ES 2 318 891 T3

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado mediante la atomización de un gas inerte licuado en partículas finas con un diámetro de 2 mm o menor que se vaporizará para formar un gas inerte, y soplado de dichas partículas finas de dicho gas inerte licuado conjuntamente con un gas inerte de baja temperatura que tiene una temperatura por debajo de la temperatura de equilibrio final de un cuerpo presurizado por desplazamiento de gas dentro del espacio superior de un recipiente relleno con contenidos, el gas del interior de dicho espacio superior es desplazado por dicho gas inerte, y se genera una presión interna mediante la dilatación por vaporización de las partículas finas de gas inerte licuado remanente o de las partículas finas de gas inerte solidificado remanente y mediante la dilatación térmica de dicho gas inerte de baja temperatura, después del sellado.

2. El procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las partículas finas de dicho gas inerte licuado se generan mediante el suministro de un gas inerte licuado, al mismo tiempo que se previene la vaporización del mismo, mediante un conducto térmicamente aislado, a partir de un tanque de almacenamiento de gas inerte licuado hasta una entrada del orificio de una boquilla en una boquilla de pulverización que tiene un orificio de boquilla fino, y mediante la inducción de que dicho gas inerte licuado desarrolle un rápido efecto de dilatación por vaporización inmediatamente después de la descarga a partir de dicho orificio de boquilla, en el cual está atomizado otro gas inerte licuado aún en estado de fase líquida.

3. El procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 1 o bien con la reivindicación 2, en el que dicho gas inerte de baja temperatura es gas vaporizado generado mediante la ebullición y vaporización de una parte de dicho gas inerte licuado suministrado bajo presión prescrita a la boquilla de pulverización.

4. El procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 1 o bien con la reivindicación 2, en el que dicho gas inerte de baja temperatura es gas vaporizado generado mediante la ebullición y vaporización de una parte de dicho gas inerte licuado suministrado bajo presión prescrita a la boquilla de pulverización, y gas inerte suministrado por otro conducto procedente de una fuente de suministro de gas inerte.

5. El procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el gas inerte licuado se pulveriza a partir de una boquilla de pulverización de manera tal que se forma un patrón de pulverización con un ángulo de dispersión de 20° hasta 100°.

6. El procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 2 o bien con la reivindicación 5, en el que el patrón de pulverización del gas inerte licuado tiene una forma de sección transversal horizontal que se aproxima a una forma que varía desde un cuadrado hasta una elipse.

7. El procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 2 o bien con la reivindicación 5, en el que el volumen de flujo de pulverización de dicho gas inerte licuado varía desde 0,2 g/seg hasta 4,0 g/seg, y preferiblemente desde 0,2 g/seg hasta 3,0 g/seg.

8. El procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 2 o bien con la reivindicación 5, en el que la temperatura de la boquilla de pulverización cuando está pulverizando gas inerte licuado varía desde el punto de ebullición del gas inerte licuado hasta el punto de ebullición de +75°C o menor, y preferiblemente desde el punto de ebullición hasta el punto de ebullición de +50°C o menor.

9. El procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 2 o bien con la reivindicación 5, en el que la presión de pulverización cuando se está pulverizando gas inerte licuado varía desde 1 kPa hasta 150 kPa, y preferiblemente desde 1 kPa hasta 30 kPa.

10. El procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 2 o bien con la reivindicación 5, en el que, cuando se pulveriza gas inerte licuado, dicha boquilla de pulverización está aislada del aire exterior mediante gas vaporizado de temperatura comparativamente baja suministrado a partir de la parte de fase gas del tanque de almacenamiento de gas licuado.

11. El procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 2 o bien con la reivindicación 5, en el que, cuando se pulveriza gas inerte licuado, dicha boquilla de pulverización está aislada del aire exterior mediante dos capas de gas de purga constituidas por un gas de purga interior a temperatura comparativamente baja y un gas de purga exterior a temperatura comparativamente alta.

12. El procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 2 o bien con la reivindicación 5, en el que dicho gas inerte licuado se pulveriza con una inclinación respecto a la vertical, en relación al avance de los recipientes, de 5° hasta 45°, y preferiblemente de 15° hasta 40°, de manera tal que el flujo de pulverización del gas inerte licuado tiene un componente de velocidad en la dirección del transporte de recipientes.

## ES 2 318 891 T3

13. El procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 2 o bien con la reivindicación 5, en el que la distancia de pulverización desde una punta de dicha boquilla de pulverización hasta alcanzar la superficie de llenado del recipiente varía desde 5 hasta 100 mm, y preferiblemente desde 45 hasta 60 mm.
14. El procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo con la reivindicación 1, 2, ó 5, en el que se obtienen cuerpos para envasado de baja presurización que tienen una presión interna del recipiente, después del sellado, que varía desde 19,6 kPa hasta 78,4 kPa.
15. El procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo con la reivindicación 1, 2, ó 5, en el que dicho recipiente es un envase de metal, y dicho envase es inyectado por pulverización con gas inerte licuado mientras se está transportando desde un equipo de rellenado a un equipo de rebordeado.
16. El procedimiento de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo con la reivindicación 1, 2, ó 5, en el que dicho recipiente es un envase de metal, dicha boquilla de inyección está desplegada en forma de un aparato de gasificación cubierto de un equipo de rebordeado, y dicho recipiente es inyectado por pulverización con gas inerte licuado mediante gasificación cubierta.
17. Un aparato de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado que comprende:
- un tanque de almacenamiento de gas inerte licuado (1, 35, 53, 70, 95); y
  - un dispositivo de pulverización que tiene una boquilla de pulverización (3, 50, 92) desplegada de manera tal que está conectada con la parte inferior de dicho tanque de almacenamiento de gas inerte licuado;
- en el que:
- dicho dispositivo de pulverización tiene:
    - una válvula (2, 56, 98) para controlar el volumen de flujo de gas inerte licuado;
    - conteniendo dicha boquilla un orificio u orificios de boquilla (20, 40, 47, 51); y
    - un conducto térmicamente aislado para el suministro de gas licuado a partir de dicha válvula a dicho orificio u orificios de boquilla.
18. El aparato de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo con la reivindicación 17, en el que dicho conducto térmicamente aislado tiene: un conducto de flujo de gas inerte licuado (4) desde dicha válvula (2) hasta dicha boquilla de pulverización (3); y un depósito de enfriamiento de la boquilla (5) que encierra la periferia exterior de dicho conducto de de gas inerte licuado (4) y enfría dicha boquilla de pulverización mediante gas inerte licuado que fluye desde el tanque de almacenamiento de gas inerte licuado (1).
19. El aparato de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 17 o bien con la reivindicación 18, en el que dicha boquilla de pulverización (3, 50, 92) tiene un orificio u orificios de boquilla de pulverización (20, 40, 47, 51) en el que la abertura para la pulverización del gas inerte licuado en forma de partículas finas tiene un área que varía desde 0,15 hasta 4 mm<sup>2</sup>, y preferiblemente desde 0,2 hasta 3 mm<sup>2</sup>.
20. El aparato de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 17 o bien con la reivindicación 18, en el que dicha boquilla de pulverización (3, 50, 92) está desplegada con un ángulo de inclinación que varía desde 5° hasta 45°, y preferiblemente desde 15° hasta 40°, enfrentada inclinada en dicha posición vertical.
21. El aparato de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 17 o bien con la reivindicación 18, en el que dicha boquilla de pulverización (3, 50, 92) tiene una pluralidad de orificios de boquilla.
22. El aparato de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 17 o bien con la reivindicación 18, en el que dicho dispositivo de pulverización comprende dispositivos de purga para el aislamiento de al menos una proximidad de una salida de la boquilla de pulverización del aire exterior y evitar la congelación.
23. El aparato de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo con la reivindicación 22, en el que dicho dispositivo de purga comprende cámaras de gas de purga dobles, fundamentalmente una cámara de gas de purga interior (23) que forma un pasaje de gas de purga interior (21) y una cámara de gas de purga exterior (26) que forma un pasaje de gas de purga exterior (22).
24. El aparato de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 17 o bien con la reivindicación 18, en el que dicho dispositivo de pulverización está sujeto integralmente a un cuerpo de pulverización (6) para configurar un montaje de de dispositivo de pulverización (10).

## ES 2 318 891 T3

25. El aparato de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 17 o bien con la reivindicación 18, en el que dicho dispositivo de pulverización está desplegado de manera múltiple en el fondo del tanque de almacenamiento de gas inerte licuado (1, 35, 53, 70, 95).

5 26. El aparato de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 17 o bien con la reivindicación 18, en el que dicho dispositivo de pulverización está desplegado en combinación con un dispositivo de retorno de gas inerte licuado en el fondo del tanque de almacenamiento de gas inerte licuado.

10 27. El aparato de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo o bien con la reivindicación 17 o bien con la reivindicación 18, en el que un mecanismo de purga inicial está conectado a dicho tanque de almacenamiento de gas inerte licuado (1, 35, 53, 70, 95), suministrando dicho mecanismo de purga inicial gas calentado seco al interior de dicho tanque de almacenamiento de gas inerte licuado, antes de suministrar gas inerte licuado, para eliminar la humedad del interior de dicho tanque.

15 28. El aparato de fabricación de un cuerpo para envasado presurizado de acuerdo con la reivindicación 18, en el que dicho dispositivo de pulverización tiene: una boquilla de gas inerte (93) conectada a un mecanismo de suministro de gas inerte; y una boquilla de pulverización (92) conectada a un mecanismo de suministro de gas inerte licuado.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig.1

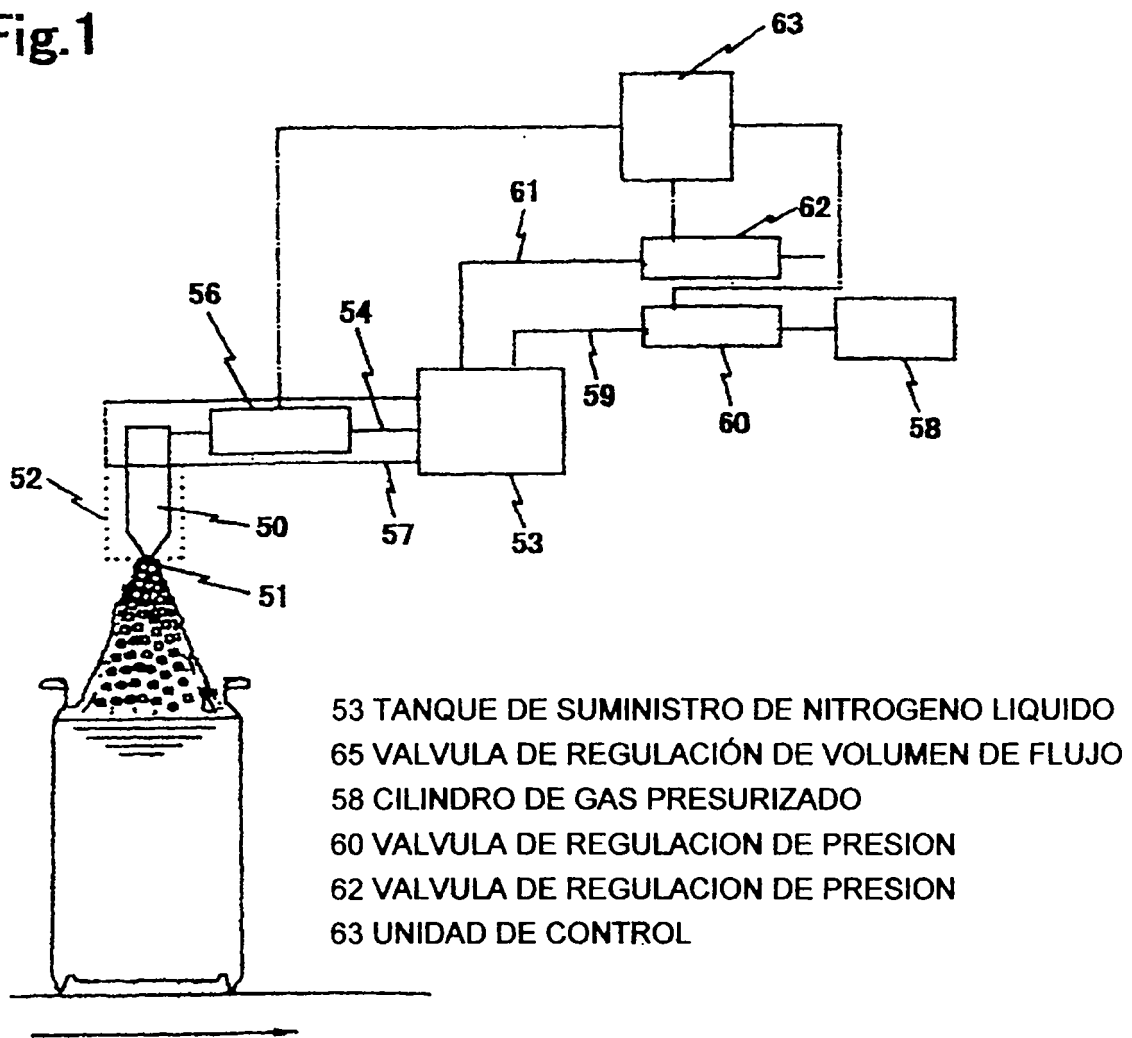
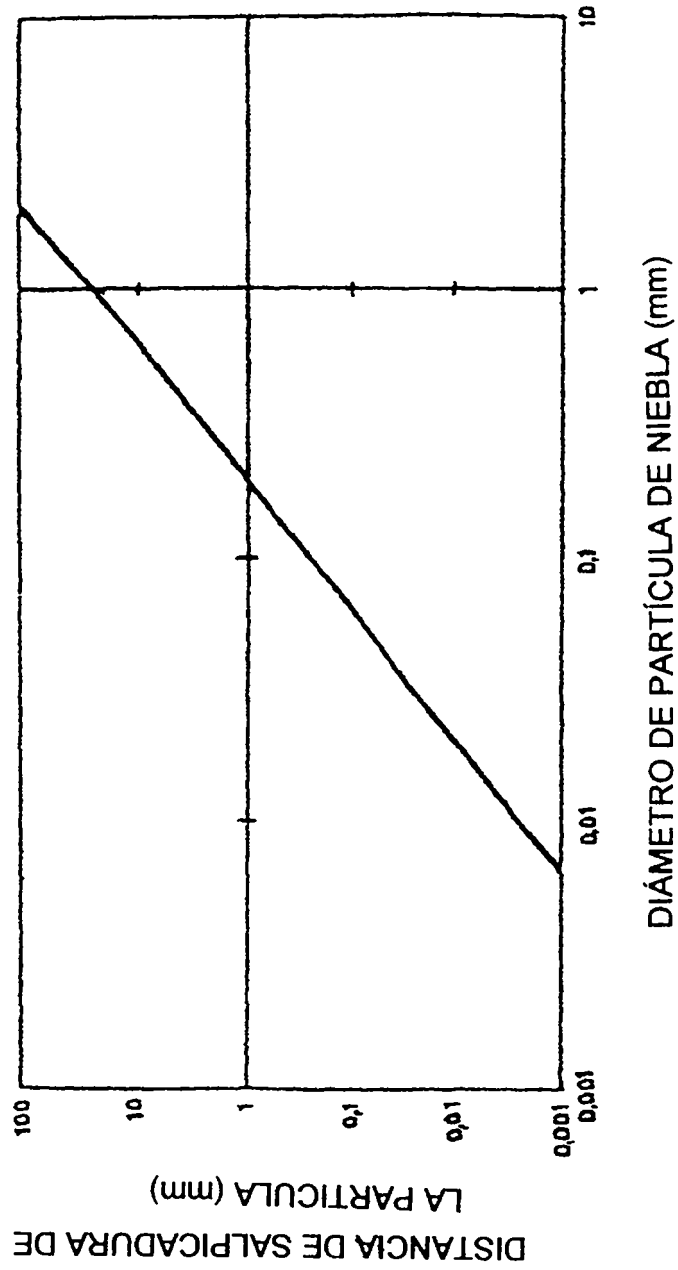
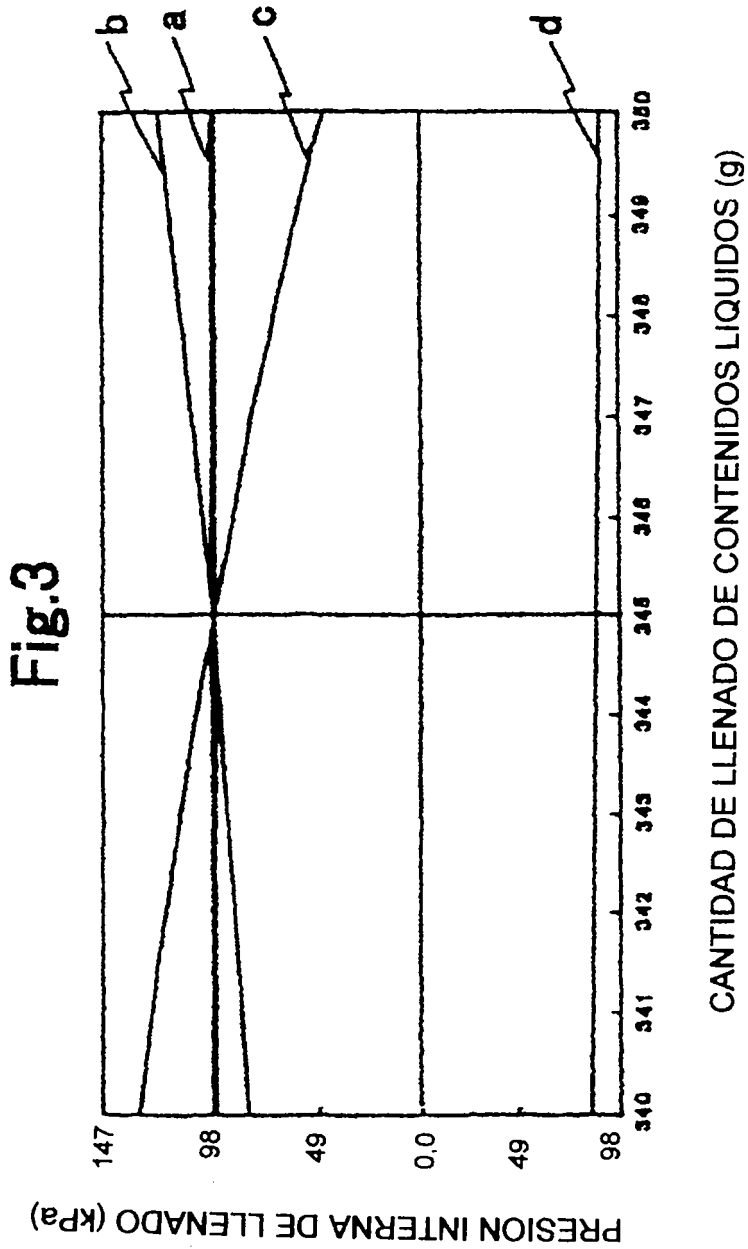


Fig.2





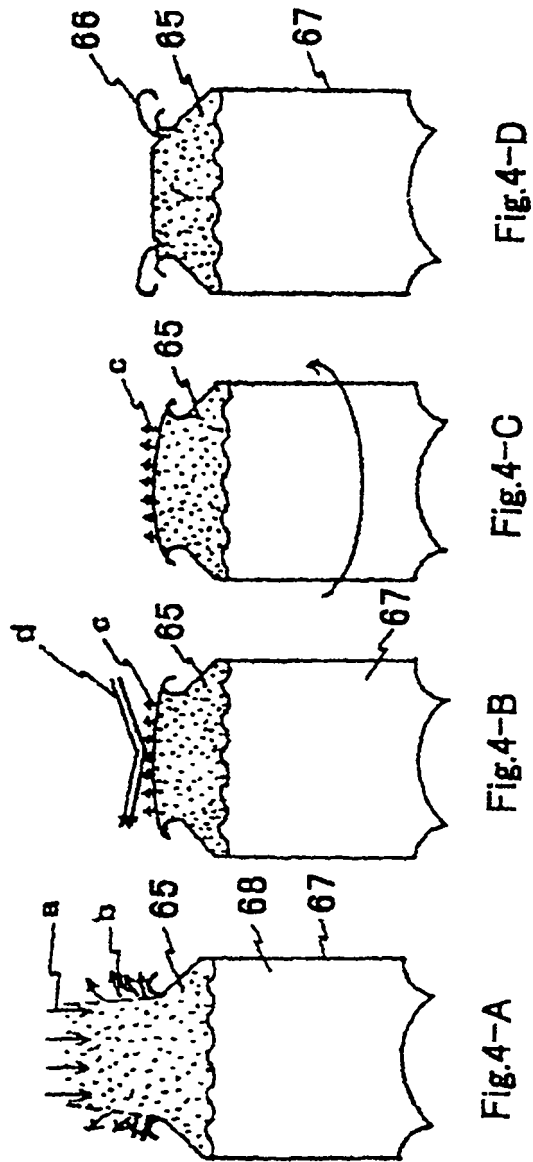


Fig.4-A

Fig.4-B

Fig.4-C

Fig.4-D

Fig.5

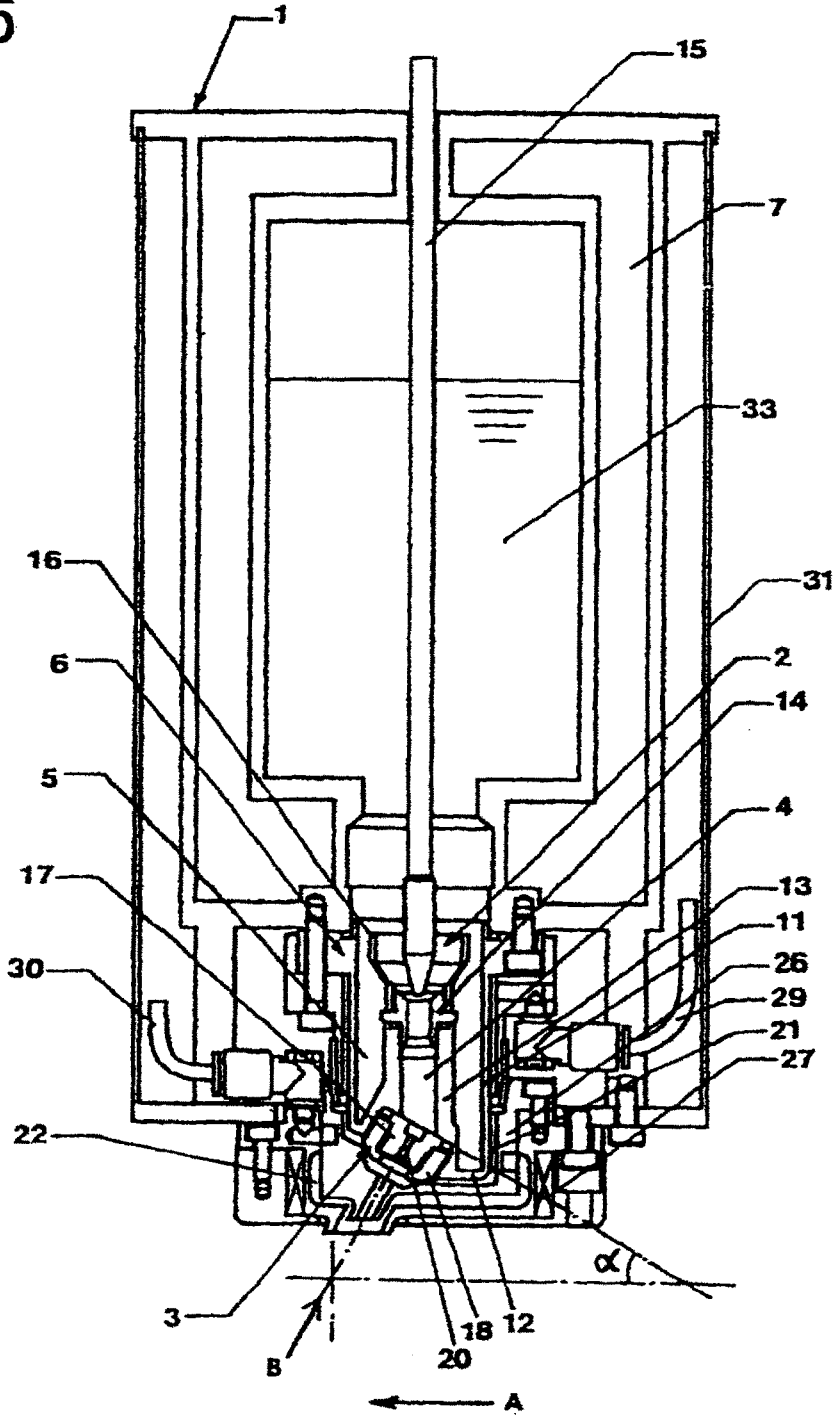


Fig.6

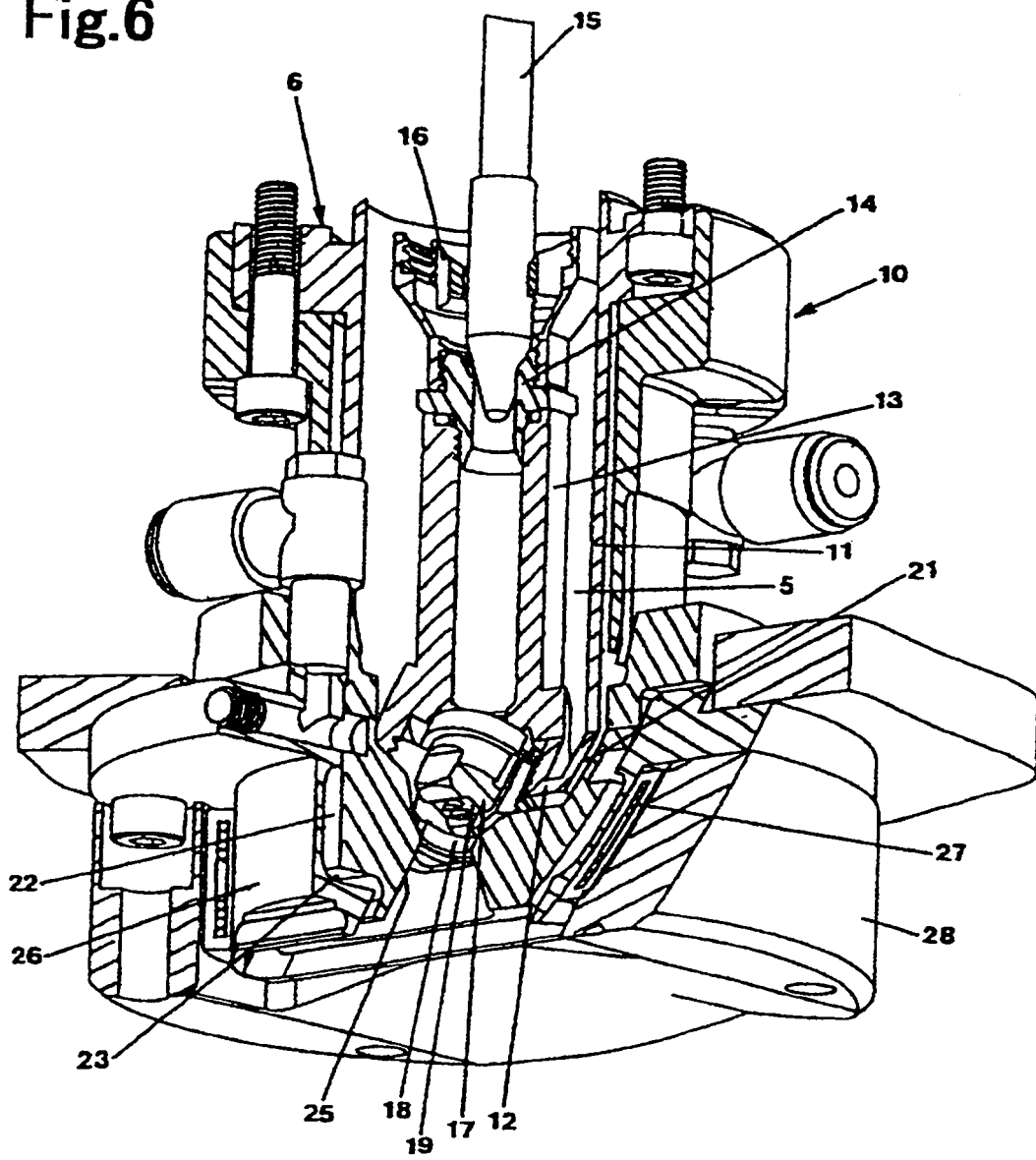


Fig.7

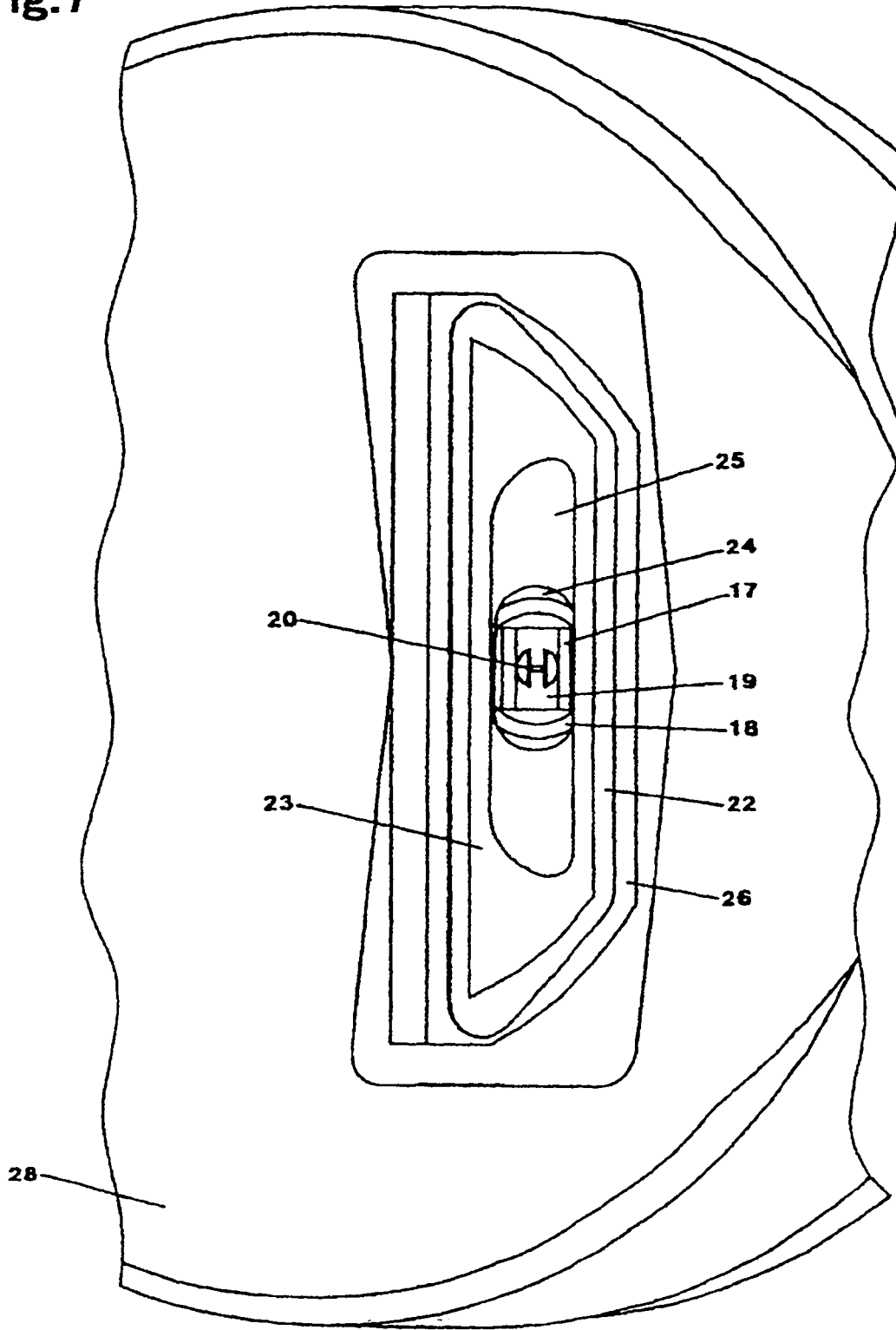


Fig.8

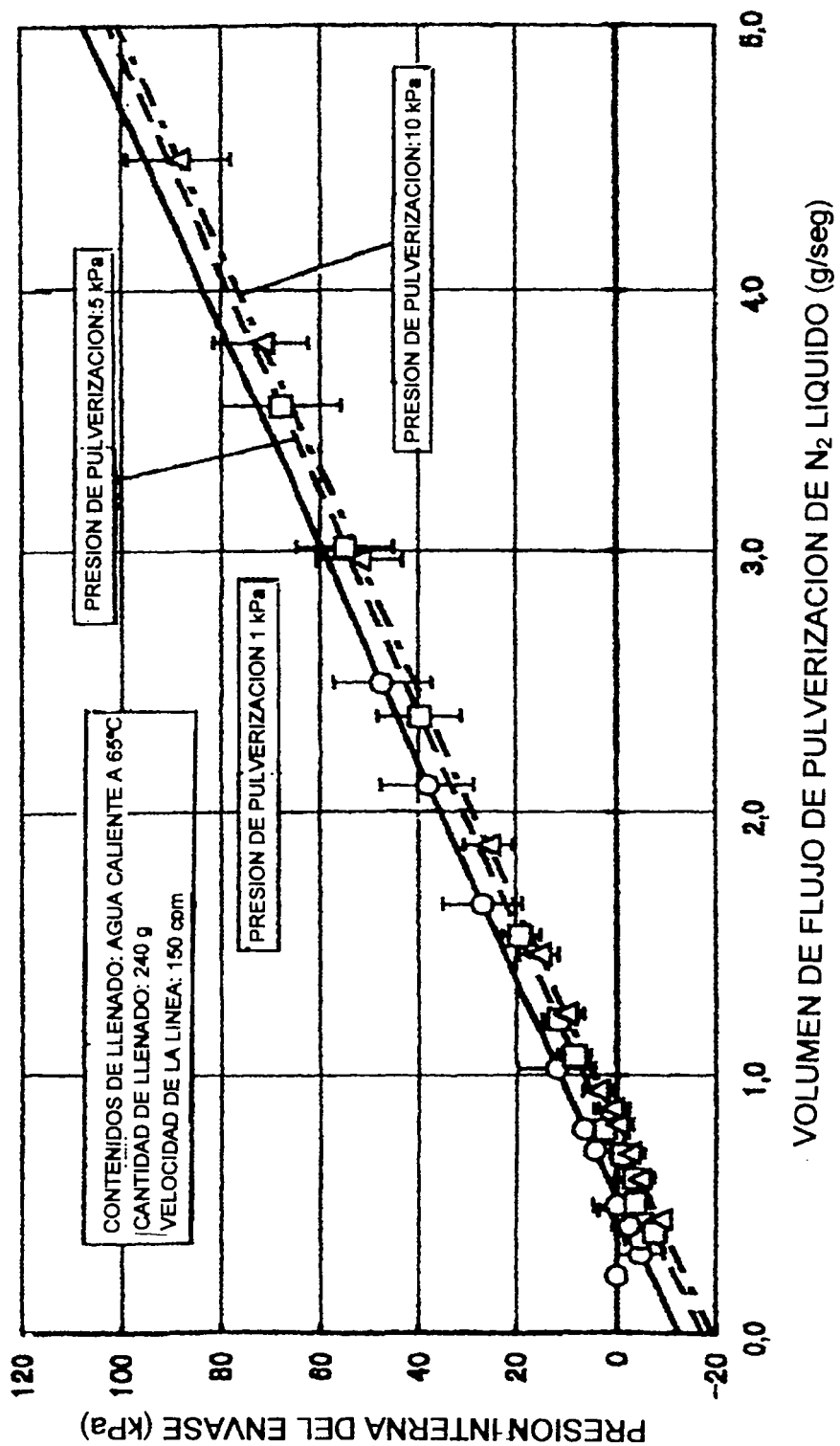
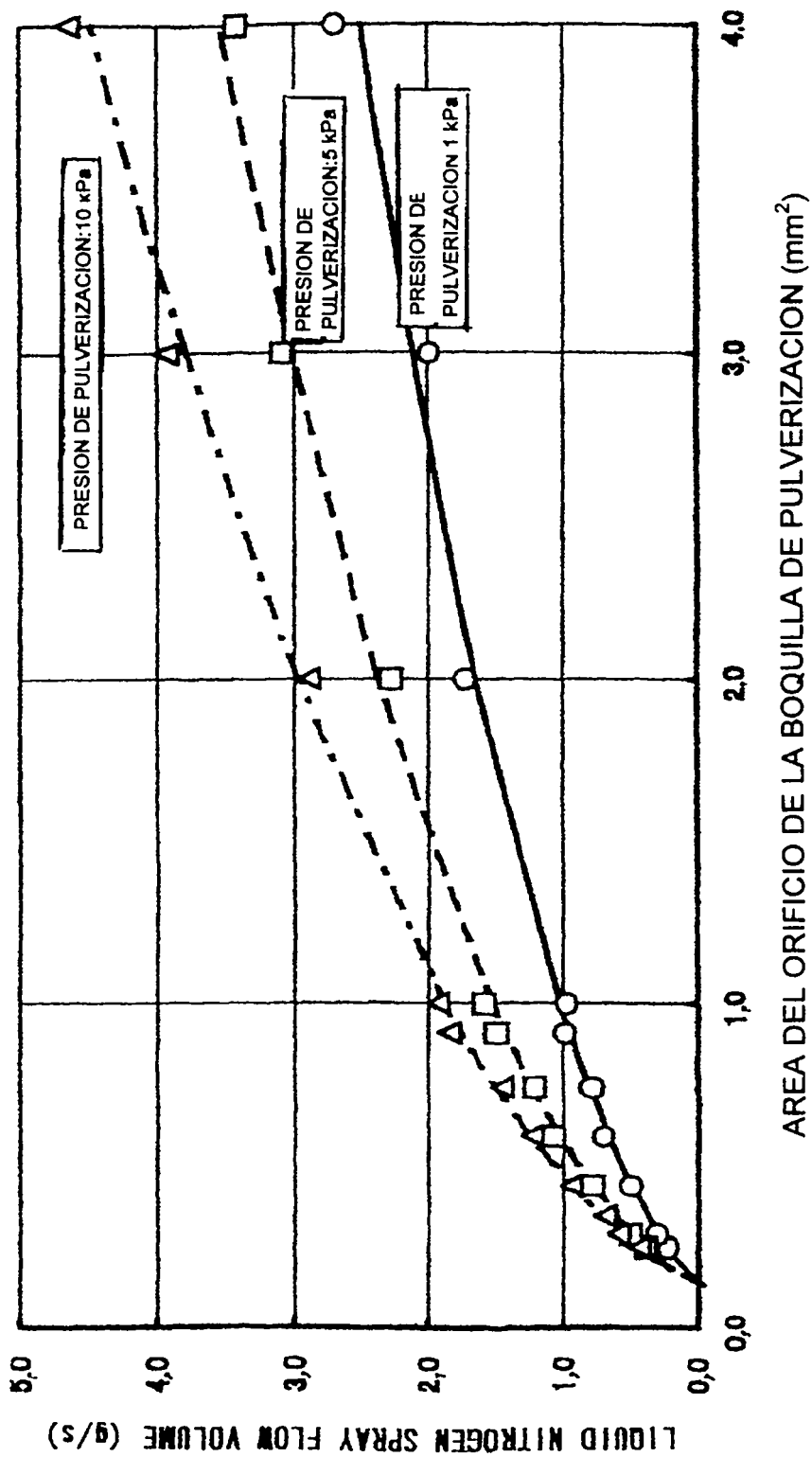


Fig.9



**Fig. 10**

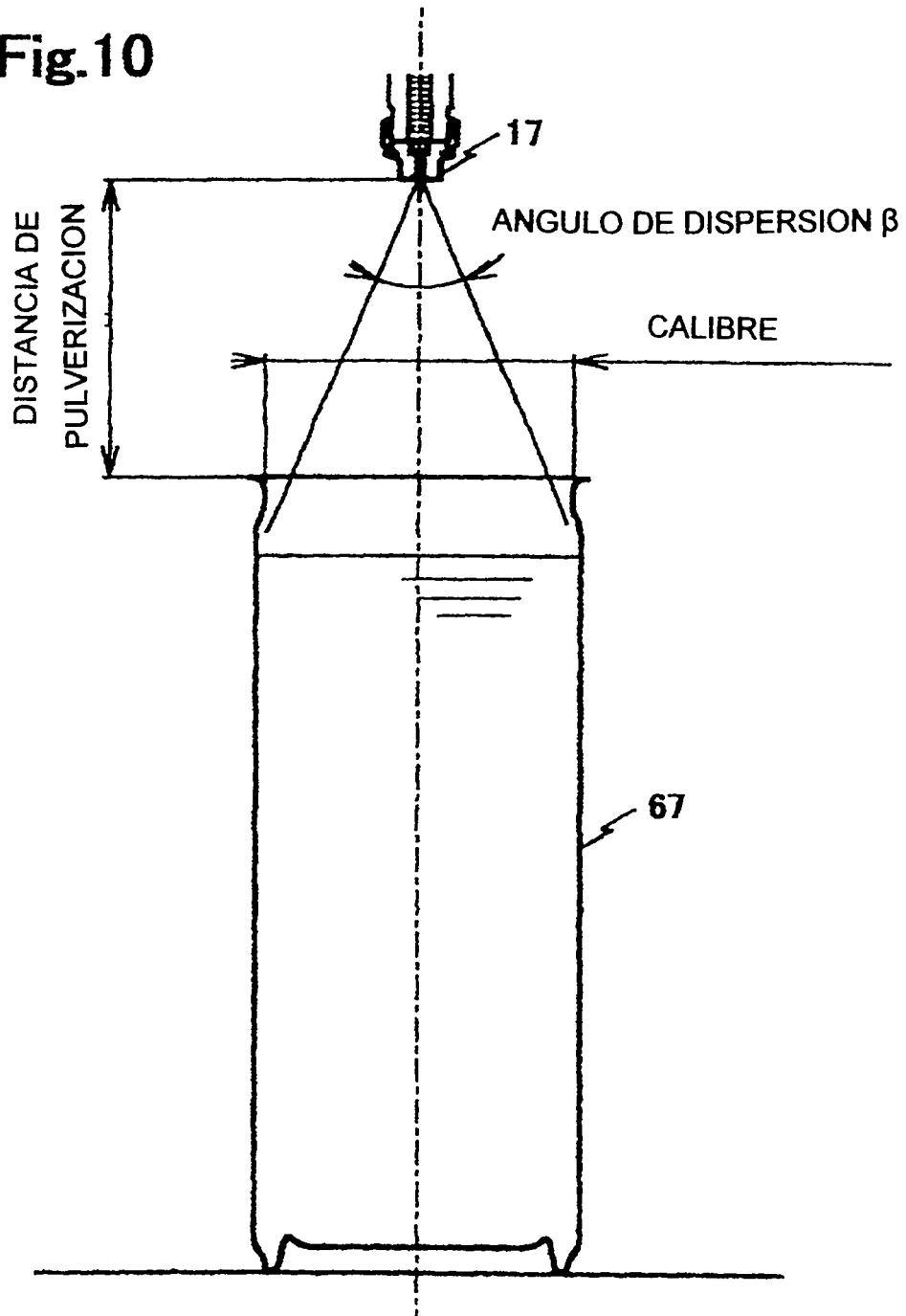


Fig.11

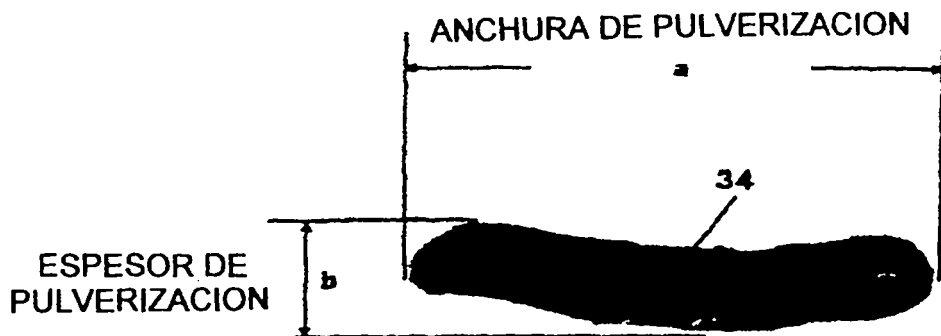


Fig.12-A1

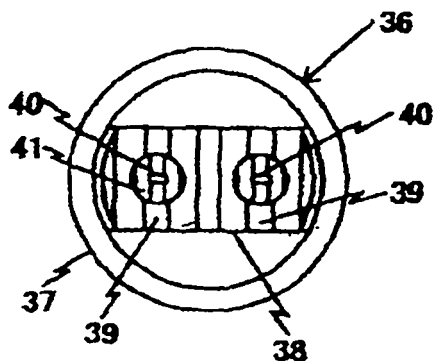
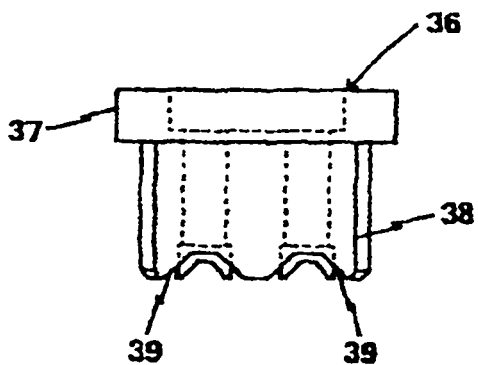


Fig.12-A2

Fig.12-B1

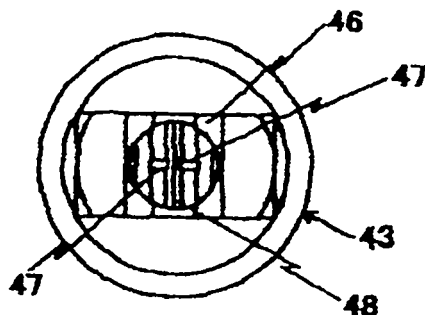
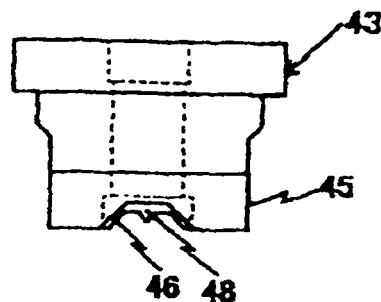


Fig.12-B2

Fig.13

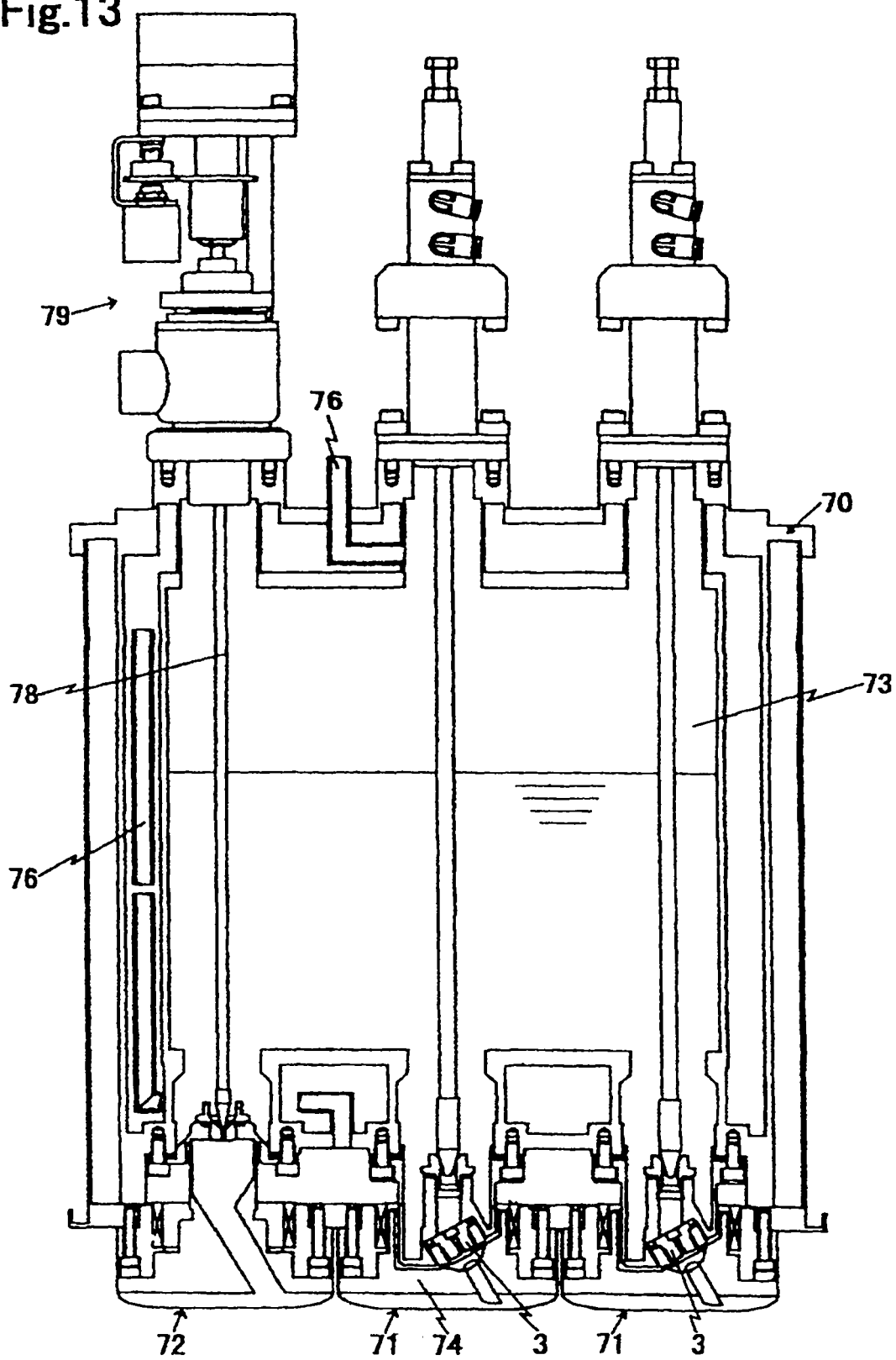


Fig.14-A

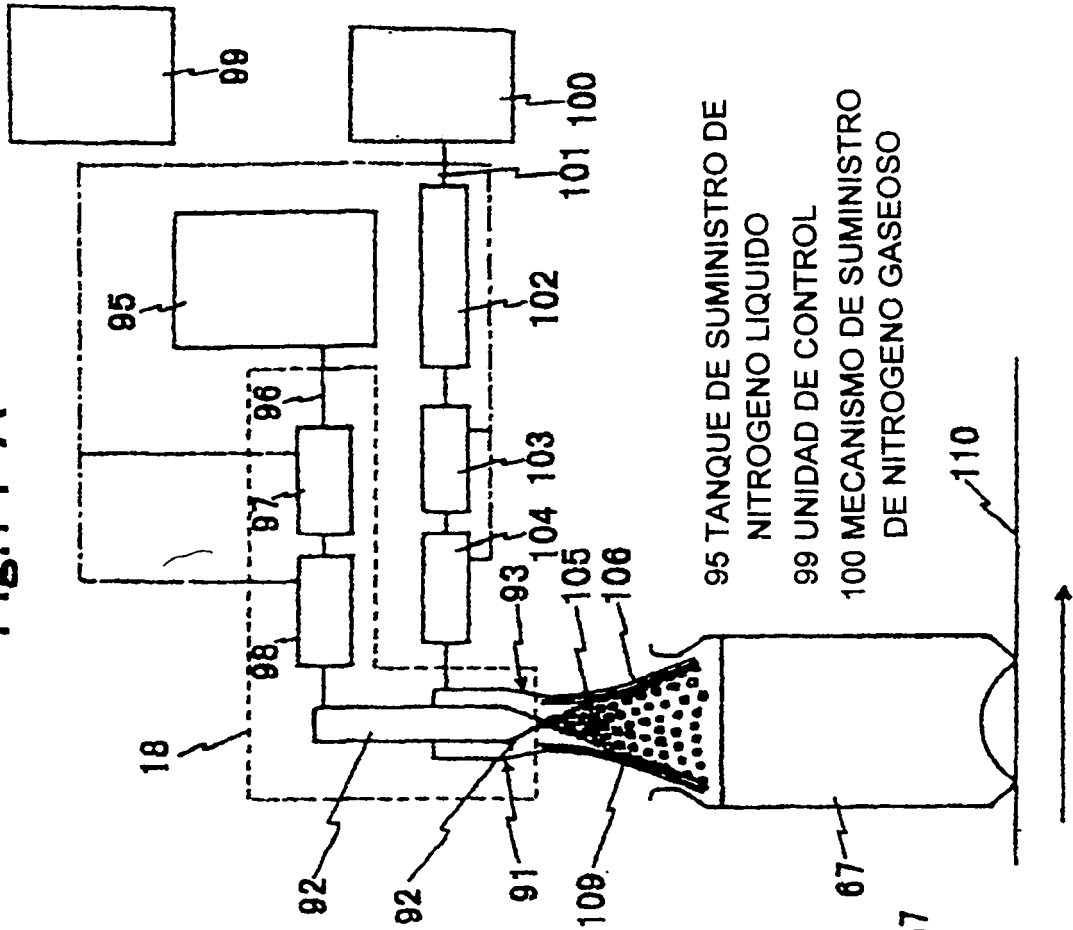


Fig.14-B

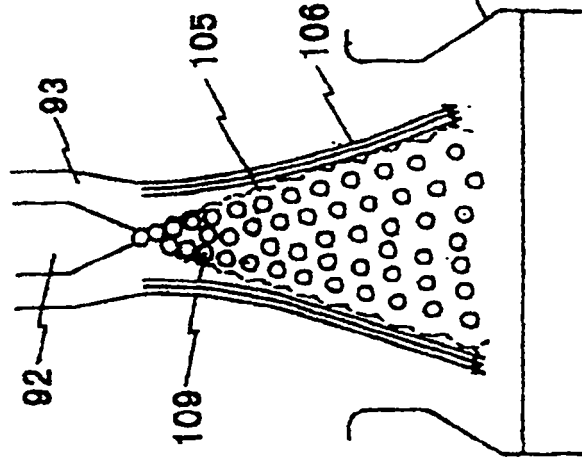
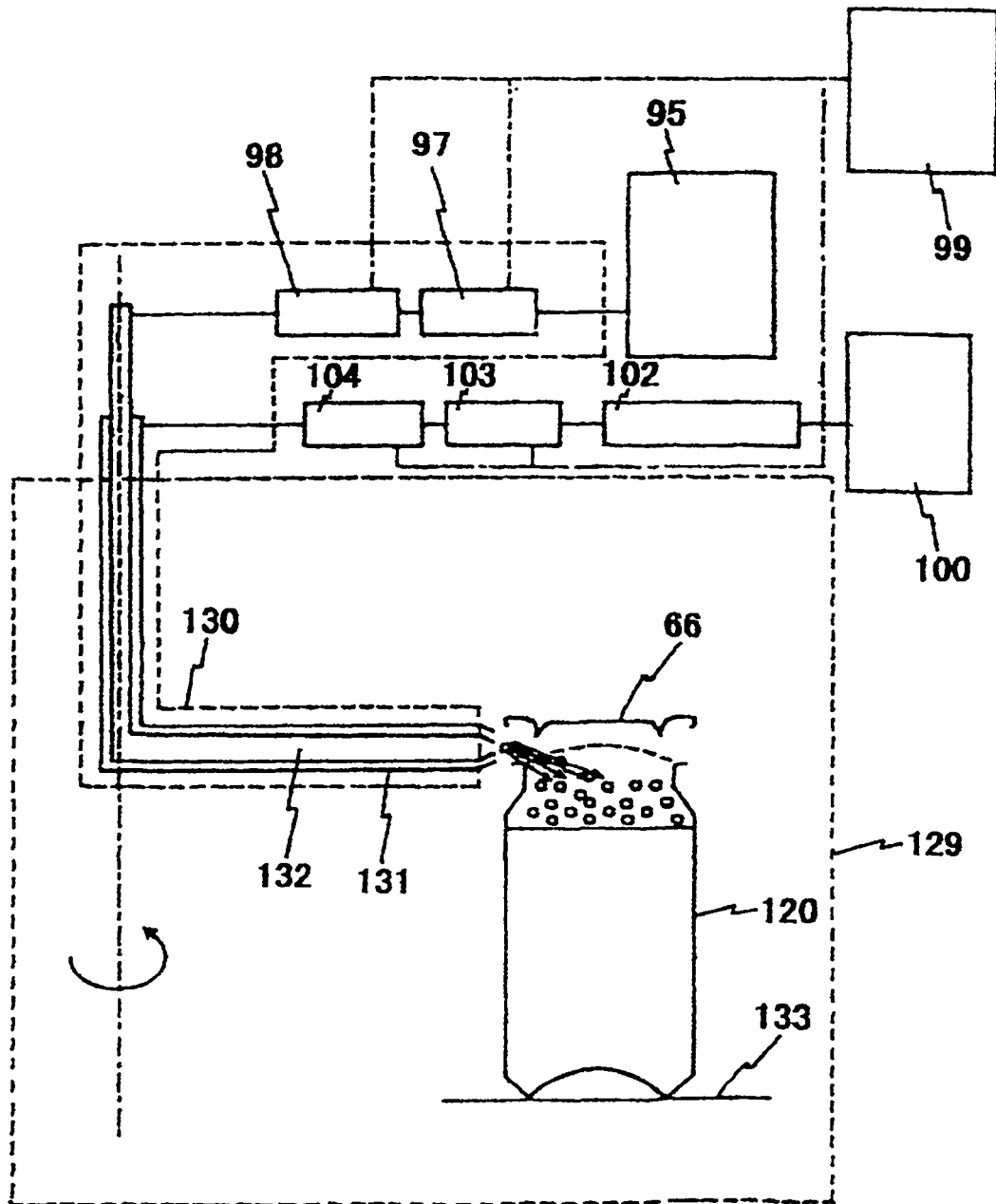


Fig.15



95 TANQUE DE SUMINISTRO DE NITROGENO LIQUIDO

99 UNIDAD DE CONTROL

100 MECANISMO DE SUMINISTRO DE NITROGENO GASEOSO