

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 917**

51 Int. Cl.:

**F01N 3/20** (2006.01)

**F01N 3/28** (2006.01)

**B01D 53/90** (2006.01)

**B01D 53/94** (2006.01)

**B05B 1/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10015242 .0**

96 Fecha de presentación: **20.09.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **2312135**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.04.2011**

54 Título: **Boquilla de inyección de agente reductor líquido**

30 Prioridad:  
**29.10.2004 JP 2004315634**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**13.07.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**13.07.2012**

73 Titular/es:  
**Nissan Diesel Motor Co., Ltd.  
1, Ooaza 1-chome Ageo-shi  
Saitama 362-8523, JP**

72 Inventor/es:  
**Satou, Hirokazu**

74 Agente/Representante:  
**Ungría López, Javier**

ES 2 384 917 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Boquilla de inyección de agente reductor líquido

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de purificación de emisiones de escape según el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

10 Como sistemas convencionales de purificación de emisiones de escape que eliminan NOx contenido en gases de escape de motores, se ha propuesto un dispositivo de purificación de emisiones de escape, que inyecta y suministra un agente reductor líquido a los gases de escape que circulan en una región predominante hacia arriba de un catalizador de reducción dispuesto en un sistema de escape de motor para producir una reacción catalítica entre NOx y el agente reductor en los gases de escape con el fin de purificar NOx convirtiéndolo en componentes inocuos (véase, por ejemplo, JP 2000-27627).

15 En este dispositivo de purificación de emisiones de escape, como se representa en la figura 13, una boquilla de inyección de agente reductor líquido 100 sobresale de la superficie de pared de un paso de flujo de escape 102 hacia una posición contigua con respecto a un centro del paso de escape y está fijada en la pared del paso de flujo de escape de modo que una porción de extremo de punta de boquilla 100a que está curvada, esté dispuesta a lo largo de una dirección de flujo de los gases de escape. Se vierte y suministra una solución de urea acuosa, por ejemplo, como el agente reductor líquido hacia la superficie de pared del paso de escape desde varios agujeros de boquilla 101 que están formados alrededor de la porción de extremo de punta de boquilla 100a como se representa en la figura 14, y cada uno de los cuales está formado en una dirección radial perpendicular a un eje central de la porción de extremo de punta de boquilla 100a. Como resultado, el agente reductor líquido vertido se difunde y mezcla con los gases de escape por el flujo de los gases de escape, y se incrementa la eficiencia de la conversión de NOx usando el catalizador de reducción.

Se conoce igualmente EP 1 712 754 que incluye un dispositivo de purificación de escape con una boquilla curvada que rocía una solución a un paso de escape.

30 En la boquilla de inyección de agente reductor líquido que sobresale al paso de escape, es deseable que la porción de extremo de punta de boquilla esté dispuesta aproximadamente en un centro del paso de escape al objeto de que el agente reductor líquido sea distribuido de forma sustancialmente uniforme en los gases de escape. Sin embargo, debido a una estructura de soporte en voladizo, cuando la boquilla de inyección de agente reductor líquido se usa en coches de dimensiones especialmente grandes, la boquilla de inyección se podría dañar debido a la vibración de carrocería de vehículo o análogos, o la capacidad de calor podría ser grande y entonces se podría acumular un componente de agente reductor del agente reductor líquido sobre la pared interior de la boquilla de inyección debido al calor de los gases de escape, pudiendo bloquear por ello la boquilla. Por esta razón, hoy día, la porción de extremo de punta de boquilla está dispuesta de manera que sobresalga de la superficie de pared a una posición que esté a aproximadamente 1/3 de la distancia entre la superficie de pared del paso de escape y el centro del paso. En cuanto a las boquillas convencionales de agente reductor líquido, como se representa en la figura 13, la porción de extremo de punta de boquilla 100a está curvada en un ángulo aproximadamente recto, y como se representa en la figura 14, cada uno de los agujeros de boquilla 101 está formado en una dirección radial de la porción de extremo de punta de boquilla 100a, a saber, en una dirección hacia la superficie de pared del paso. Dado que una tasa de flujo de escape cerca de la pared del paso es menor que la del centro del paso, la difusión y la mezcla del agente reductor líquido no son suficientes, y el componente de agente reductor del agente reductor líquido se podría adherir fácilmente a una superficie de pared en un lado en el que la boquilla está montada. Por esta razón, cuando se usa una solución de urea acuosa, por ejemplo, se evapora agua de la solución de urea acuosa adherida a la superficie de pared del paso de escape debido al calor de escape, y como se representa en la figura 13, se deposita urea y se acumula gradualmente en la superficie de pared del paso de escape cerca de la porción de montaje de boquilla.

50 Por lo tanto, en vista de los problemas convencionales anteriores, la presente invención tiene por objeto proporcionar un sistema capaz de permitir con certeza la reducción de la acumulación de un componente de agente reductor del agente reductor líquido en una superficie de pared de un paso de flujo de escape.

55 Un sistema para resolver dicho objetivo novedoso incluye los elementos de la reivindicación 1. Dicho sistema incluye un catalizador de reducción operativo para reducir y purificar un óxido de nitrógeno usando un agente reductor líquido y dispuesto en un paso de flujo de escape, donde una boquilla de inyección de agente reductor líquido está montada en una superficie de pared del paso de flujo de escape hacia arriba del catalizador de reducción, configurada para permitir que el agente reductor líquido sea vertido y suministrado desde varios agujeros de boquilla formados en ella alrededor de su porción de extremo de punta de boquilla, estando curvada la porción de extremo de punta de boquilla de manera que tenga su posición dirigida sustancialmente hacia una dirección de flujo de los gases de escape, donde los agujeros de boquilla de la porción de extremo de punta de boquilla no están uniformemente distribuidos en una posición en la que el agente reductor líquido es vertido a una zona excluyendo un rango predeterminado, incluyendo el rango predeterminado una porción de montaje de boquilla de la superficie de pared en el lado de montaje de boquilla como su posición sustancialmente central, donde los agujeros de boquilla están formados de manera que estén alineados en cada una de una pluralidad de líneas yuxtapuestas en una dirección

axial de la porción de extremo de punta de boquilla, y las posiciones de los agujeros de boquilla en las líneas adyacentes están desplazadas una de otra en una dirección circunferencial.

En los aspectos primero a tercero de la presente invención, los agujeros de boquilla de la porción de extremo de punta de boquilla no están uniformemente distribuidos en una posición en la que el agente reductor líquido es vertido a una zona excluyendo un rango predeterminado, incluyendo el rango predeterminado una porción de montaje de boquilla de la superficie de pared en el lado de montaje de boquilla como su porción sustancialmente central. Entonces, en una realización preferida, los agujeros de boquilla se pueden formar de manera que estén alineados en cada una de una pluralidad de líneas que están yuxtapuestas en una dirección axial de la porción de extremo de punta de boquilla, y las posiciones de los agujeros de boquilla en las líneas adyacentes están desplazadas una de otra en una dirección circunferencial.

Preferiblemente, el sistema incluye según una realización ventajosa un dispositivo silenciador con una función de purificación de escape, donde un paso de flujo de escape está dispuesto en el dispositivo silenciador con una porción de retorno, la boquilla de inyección de agente reductor líquido está dispuesta en el paso de flujo de escape en un lado situado hacia arriba de la porción de retorno, y el catalizador de reducción está dispuesto en el paso de flujo de escape en un lado situado hacia abajo de la porción de retorno.

#### **Efecto de la invención**

Según la presente invención, la cantidad del agente reductor líquido adherido a una porción de la superficie de pared del paso de flujo de escape que está situado cerca de la posición donde la boquilla de inyección de agente reductor líquido está montada en la superficie de pared del paso de flujo de escape, se puede reducir apreciablemente más que la cantidad convencional de adherencia del agente reductor, de modo que la acumulación de un componente de agente reductor del agente reductor líquido sobre la superficie de pared del paso de flujo de escape cerca de la porción de montaje de boquilla se pueda evitar.

Además, dado que los agujeros de boquilla de la porción de extremo de punta de boquilla están formados de manera que estén basculados en la dirección de flujo de escape, o dado que los agujeros de boquilla no están uniformemente distribuidos alrededor de la porción de extremo de punta de boquilla, o dado que los agujeros de boquilla están formados de manera que estén alineados en una línea respectiva de la pluralidad de líneas que están yuxtapuestas en una dirección axial de la porción de extremo de punta de boquilla y las posiciones de los agujeros de boquilla en las líneas adyacentes están desplazadas una de otra en una dirección circunferencial, como resultado, la cantidad del agente reductor líquido adherido a la superficie de pared del paso de flujo de escape cerca de la porción de montaje de la boquilla de inyección de agente reductor líquido se puede reducir más, y la acumulación del componente de agente reductor del agente reductor líquido sobre la superficie de pared del paso de flujo de escape situada cerca de la porción de montaje de boquilla se puede reducir más.

#### **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista diagramática que ilustra una estructura interna de un dispositivo silenciador con una función de purificación de escape al que se aplica una boquilla de inyección de agente reductor líquido de la presente invención.

La figura 2 es una vista diagramática que ilustra una relación posicional de una porción de entrada de escape, una porción de emisión de escape, una boquilla de inyección, un paso de flujo de escape de lado situado hacia arriba y un paso de flujo de escape de lado situado hacia abajo según se ve desde la dirección de una flecha A indicada en la figura 1.

La figura 3 es una vista diagramática que ilustra un estado de montaje en un paso de la boquilla de inyección de agente reductor líquido.

La figura 4 es una vista ampliada en sección transversal que ilustra una porción de extremo de punta de boquilla de la boquilla de inyección de agente reductor líquido.

La figura 5 es una vista diagramática que ilustra el estado de montaje en el paso.

La figura 6 es una vista diagramática que ilustra una porción de extremo de punta de boquilla de la boquilla de inyección de agente reductor líquido.

La figura 7 es una vista en sección transversal en la dirección de X-X en la figura 6.

La figura 8 es una vista diagramática explicativa que ilustra una región de supresión de adhesión representada en la figura 6.

La figura 9 es una vista diagramática que ilustra la porción de extremo de punta de boquilla de la boquilla de

inyección de agente reductor líquido según una realización de la invención.

La figura 10 es una vista en sección transversal en la dirección de Y-Y en la figura 9.

5 La figura 11 es una vista en sección transversal en la dirección de Z-Z en la figura 9.

La figura 12 es una vista diagramática explicativa que ilustra la región de supresión de adhesión según la realización representada en la figura 9.

10 La figura 13 es un diagrama que ilustra un estado de montaje en un paso de una boquilla convencional de inyección de agente reductor líquido.

Y la figura 14 es una vista en sección transversal que ilustra una porción de extremo de punta de boquilla de la boquilla convencional de inyección de agente reductor líquido.

### 15 **Mejor modo de llevar a la práctica la invención**

A continuación se explicarán en detalle realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos acompañantes.

20 La figura 1 es una vista diagramática que ilustra una estructura interna de un dispositivo silenciador con una función de purificación de escape al que se aplica una estructura de boquilla de inyección de agente reductor líquido.

En la figura 1, un dispositivo silenciador 1 con una función de purificación de escape está provisto de una porción de entrada de escape 3 en un lado derecho de una caja 2 en la figura del dibujo, y una porción de emisión de escape 4 (representada por una línea discontinua de dos puntos en la figura del dibujo) en un lado delantero de la porción de entrada de escape 3 en la figura del dibujo. Una porción de montaje de pestaña 5 capaz de fijación a un vehículo está dispuesta en una periferia exterior de la caja 2 en una porción adecuada. Una cámara de expansión 7, una porción de retorno 8, un paso de flujo de escape de lado situado hacia arriba 9 y un paso de flujo de escape de lado situado hacia abajo 10 están formados en la caja 2. La cámara de expansión 7 está conectada a la porción de entrada de escape 3 mediante varios agujeros 6 formados en la porción de entrada de escape 3. La porción de retorno 8 está configurada para hacer volver el flujo de escape en la superficie lateral opuesta a la cámara de expansión 7. El paso de flujo de escape de lado situado hacia arriba 9 está dispuesto para conectar la cámara de expansión 7 y la porción de retorno 8. El paso de flujo de escape de lado situado hacia abajo 10 está dispuesto para conectar la porción de retorno 8 y la porción de emisión de escape 4.

El paso de flujo de escape de lado situado hacia arriba 9 está provisto de un catalizador de oxidación 11 que oxida NO en los gases de escape a NO<sub>2</sub>, y una boquilla de inyección de agente reductor líquido 12 que tiene una estructura representada en la figura 3 configurada para inyectar y suministrar un agente reductor líquido, tal como una solución de urea acuosa, a un lado situado hacia abajo del catalizador de oxidación 11. La boquilla de inyección de agente reductor líquido 12 según la presente realización se explicará más tarde en detalle.

El paso de flujo de escape de lado situado hacia abajo 10 está provisto de un catalizador de reducción de NOx 13 que reduce y purifica NOx usando el agente reductor líquido, y en un lado situado hacia abajo del catalizador de reducción de NOx 13, un catalizador de oxidación de agente reductor 14 que oxida y purifica el agente reductor líquido que ha pasado a través del catalizador de reducción de NOx 13.

Un elemento anular 15, que genera movimiento de remolino vertical en el flujo de escape en la porción de retorno 8 con el fin de difundir el agente reductor líquido, está dispuesto en la porción de retorno 8 en una porción donde la porción de retorno 8 comunica con el paso de flujo de escape de lado situado hacia arriba 9. En el elemento anular 15 están dispuestos de forma sustancialmente equiangular múltiples agujeros 15a a lo largo de una dirección circunferencial. El elemento anular 15 guía los gases de escape, que fluyen a la porción de retorno 8 desde el paso de flujo de escape de lado situado hacia arriba 9 mediante los agujeros 15a hacia una superficie de pared de porción de retorno 8a dispuesta sustancialmente paralela a una dirección de flujo de escape.

La figura 2 ilustra una relación posicional de la porción de entrada de escape 3, la porción de emisión de escape 4, la boquilla de inyección de agente reductor líquido 12, el paso de flujo de escape de lado situado hacia arriba 9 y el paso de flujo de escape de lado situado hacia abajo 10 según se ve desde la dirección de una flecha A indicada en la figura 1.

Una operación de purificación de escape del dispositivo silenciador 1 con la función de purificación de escape se explicará brevemente a continuación.

Como se representa con flechas de la figura 1, los gases de escape que fluyen desde la porción de entrada de escape 3, fluyen a la cámara de expansión 7 mediante los agujeros 6, y fluyen secuencialmente al paso de flujo de escape de lado situado hacia arriba 9, la porción de retorno 8 y el paso de flujo de escape de lado situado hacia

abajo 10, y luego los gases de escape son expulsados por la porción de emisión de escape 4. Entonces, después de oxidar NO en los gases de escape a NO<sub>2</sub> con el catalizador de oxidación 11 en el paso de flujo de escape de lado situado hacia arriba 9, el agente reductor líquido es inyectado y suministrado desde la boquilla de inyección de agente reductor líquido 12 a los gases de escape. Los gases de escape incluyendo el agente reductor líquido pasan a través de los agujeros 15a del elemento anular 15 en la porción de retorno 8, y el agente reductor líquido se difunde y mezcla efectivamente con los gases de escape debido a la función del elemento anular 15, y posteriormente la mezcla resultante de los gases de escape y el agente reductor líquido fluye al catalizador de reducción de NOx 13 del paso de flujo de escape de lado situado hacia abajo 10. El NOx en los gases de escape es reducido y purificado por el catalizador de reducción de NOx 13 usando el agente reductor líquido, y el agente reductor líquido residual es oxidado y purificado por el catalizador de oxidación de agente reductor 14, y posteriormente es expulsado por la porción de emisión de escape 4.

En la descripción siguiente se explicará en detalle la boquilla de inyección de agente reductor líquido 12 representada en la figura 3.

Como se representa en la figura 3, la boquilla de inyección de agente reductor líquido 12 está montada en la superficie de pared del paso 9 de modo que la boquilla de inyección 12 sobresalga hacia un centro del paso de la superficie de pared del paso de flujo de escape de lado situado hacia arriba 9 y de modo que una porción de extremo de punta de boquilla 12a se dirija a lo largo de la dirección de flujo de escape en una posición cerca, pero antes, de la posición central del paso, de forma similar a la convencional. Además de la convencional, la porción de extremo de punta de boquilla 12a está curvada oblicuamente con respecto a la dirección de flujo de escape hacia el centro del paso como se representa en la figura. Un ángulo de curvatura  $\theta$  es de aproximadamente 120°, por ejemplo. Varios agujeros de boquilla (por ejemplo, ocho) formados alrededor de la porción de extremo de punta de boquilla 12a están formados de forma sustancialmente equiangular a lo largo de la circunferencia de la porción de extremo de punta de boquilla 12a igual que se representa en la figura 14, y miran a una dirección radial perpendicular a un eje central de la porción de extremo de punta de boquilla 12a.

En la boquilla de inyección de agente reductor líquido 12 que tiene dicha estructura, la dirección de inyección del agente reductor líquido a inyectar desde los agujeros de boquilla de la porción de extremo de punta de boquilla 12a está más desplazada de una porción de montaje de boquilla que las convencionales, en el lado de superficie de pared del paso en el que se monta la boquilla de inyección de agente reductor líquido 12. Por lo tanto, la cantidad del agente reductor líquido a adherir a una región de superficie de pared del paso U cerca de la porción de montaje de boquilla representada en la figura 3 se puede reducir en gran medida. Como resultado, cuando se usa una solución de urea acuosa, por ejemplo, como el agente reductor líquido, se puede evitar la acumulación de urea como el componente de agente reductor, que tiene lugar en la región de superficie de pared del paso U.

En la descripción siguiente se explicará la boquilla de inyección de agente reductor líquido.

La figura 4 es una vista diagramática ampliada de una porción principal de una boquilla de inyección de agente reductor líquido 20.

En la figura 4, en la boquilla de inyección de agente reductor líquido 20, al igual que la convencional representada en la figura 13, se han formado agujeros de boquilla 21 dispuestos alrededor de una porción de extremo de punta de boquilla 20a que se curva de forma aproximadamente perpendicular, a saber, a lo largo de la dirección de flujo de escape, de manera que estén basculados en la dirección de flujo de escape con respecto a la dirección radial (dirección de una flecha R indicada en la figura 4) perpendicular al eje central de la porción de extremo de punta de boquilla 20a. El ángulo de basculamiento es de aproximadamente 30°, por ejemplo.

En la boquilla de inyección de agente reductor líquido 20 que tiene dicha estructura, al igual que la estructura de boquilla de la figura 3, como se representa en la figura 5, la dirección de inyección del agente reductor líquido a inyectar desde los agujeros de boquilla 21 de la porción de extremo de punta de boquilla 20a está más desplazada de la porción de montaje de boquilla que la convencional, en el lado de superficie de pared del paso en el que se monta la boquilla de inyección de agente reductor líquido 20. Por esta razón, la cantidad del agente reductor líquido a adherirse a la región de superficie de pared del paso U cerca de la porción de montaje de boquilla de la figura 5 se puede reducir en gran medida, y la acumulación de urea o análogos, que tiene lugar en la región de superficie de pared del paso U se puede evitar.

En una boquilla de inyección de agente reductor líquido 30, varios agujeros de boquilla 31, por ejemplo, ocho, a disponer alrededor de una porción de extremo de punta de boquilla 30a que está curvada de forma sustancialmente perpendicular a lo largo de la dirección de flujo de escape como se representa en la figura 6, al igual que la convencional, no están distribuidos uniformemente en la dirección circunferencial de la porción de extremo de punta de boquilla 30a, como se representa en la figura 7 que ilustra la vista en sección transversal en la dirección de X-X en la figura 6, de modo que el agente reductor líquido sea inyectado a una zona excluyendo un rango predeterminado V incluyendo la porción de montaje de boquilla en la superficie de pared en el lado de montaje de boquilla como su posición sustancialmente central. En la figura 7, los símbolos a a h designan posiciones donde los agujeros de boquilla 31 están formados, y los valores numéricos indican espacios o intervalos (ángulos) entre los

agujeros de boquilla 31.

En la boquilla de inyección de agente reductor líquido 30 que tiene dicha estructura, según se ve desde una dirección en sección transversal del paso de flujo de escape de lado situado hacia arriba 9, como se representa en la figura 8, la cantidad del agente reductor líquido a adherirse a un rango predeterminado V indicado por una zona sombreada en la figura 8 en la que se incluye la porción de montaje de boquilla en la superficie de pared en el lado de montaje de boquilla como su posición sustancialmente central se puede reducir en gran medida, y la acumulación de urea o análogos en el rango predeterminado V se puede suprimir.

En la descripción siguiente se explicará la boquilla de inyección de agente reductor líquido según una realización de la invención.

En una boquilla de inyección de agente reductor líquido 40 según esta realización, una pluralidad de agujeros de boquilla 41 a disponer alrededor de una porción de extremo de punta de boquilla 40a que se curva de forma sustancialmente perpendicular a lo largo de la dirección de flujo de escape, al igual que la realización representada en la figura 6, están alineados en una pluralidad de líneas, por ejemplo, dos líneas, estando yuxtapuestas la pluralidad de líneas en una dirección axial de la porción de extremo de punta de boquilla 40a como se representa en la figura 9, y están dispuestos de modo que sus posiciones de agujero de boquilla en las líneas adyacentes estén desplazadas una de otra en la dirección circunferencial como se representa en las figuras 10 y 11. La figura 10 es una vista en sección transversal en la dirección de Y-Y en la figura 9, y la figura 11 es una vista en sección transversal en la dirección de Z-Z en la figura 9. En las figuras 10 y 11, los símbolos a a h designan las posiciones donde los agujeros de boquilla 41 están formados en cada línea como se representa igualmente en la figura 7, y los números de referencia indican espacios o intervalos (ángulos) entre los agujeros de boquilla 41.

En la boquilla de inyección de agente reductor líquido 40 que tiene dicha estructura, según se ve desde una dirección en sección transversal del paso de flujo de escape de lado situado hacia arriba 9, como se representa en la figura 12, la cantidad del agente reductor líquido a adherirse a la superficie de pared se puede reducir en gran medida en un rango W indicado por una zona sombreada en la figura 12 en la que la porción de montaje de boquilla en la superficie de pared en el lado de montaje de boquilla se incluye como su posición sustancialmente central, y la acumulación de urea o análogos se puede suprimir en el rango W que es más ancho que el caso representado en la figura 6. Cuando los agujeros de boquilla 41 están formados de manera que estén alineados en una pluralidad de líneas en la dirección axial de la porción de extremo de punta de boquilla 40a, los espacios entre los agujeros de boquilla 41 en cada línea se pueden ensanchar. Cuando las posiciones de los agujeros de boquilla en las líneas adyacentes están desplazadas una de otra en la dirección circunferencial, una distancia entre las líneas en la dirección axial de la porción de extremo de punta de boquilla 40a se puede acortar, estrechando por ello el espacio entre las líneas.

La estructura de la boquilla de inyección de agente reductor líquido 12 representada en la figura 3 se puede combinar con al menos una de las estructuras siguientes: la estructura representada en la figura 4 en la que los agujeros de boquilla están formados oblicuamente; la estructura representada en la figura 6 en la que los agujeros de boquilla no están uniformemente distribuidos en la dirección circunferencial; y la estructura según la realización de la invención representada en la figura 9 en la que los agujeros de boquilla están formados de manera que estén alineados en una pluralidad de líneas. Como resultado, la acumulación del componente de agente reductor de urea o análogos en el agente reductor líquido sobre la superficie de pared se puede evitar más.

La boquilla de inyección de agente reductor líquido 20 representada en la figura 4 se puede combinar con al menos una de las estructuras siguientes: la estructura según la realización de la invención en la que los agujeros de boquilla no están uniformemente distribuidos en la dirección circunferencial; y la estructura de la invención en la que los agujeros de boquilla están formados de manera que estén alineados en una pluralidad de líneas.

Las realizaciones anteriores han explicado un ejemplo en el que la presente invención se aplica al dispositivo silenciador con la función de purificación de escape. Sin embargo, no es necesario afirmar que la presente invención se puede aplicar no solamente al dispositivo silenciador con la función de purificación de escape sino también a otros dispositivos de purificación.

## Aplicabilidad industrial

Según la presente invención, en un sistema de purificación de emisiones de escape que inyecta y suministra el agente reductor líquido al paso de escape con el fin de reducir la cantidad de emisiones de NOx, la acumulación del componente de agente reductor del agente reductor líquido en la superficie de pared del paso de flujo de escape se puede evitar, ampliando por ello la aplicabilidad industrial.

Según un aspecto de la invención, la boquilla de inyección de agente reductor líquido contiene una configuración en la que la boquilla de inyección de agente reductor líquido está montada en una superficie de pared de un paso de flujo de escape de los gases de escape situado hacia arriba de un catalizador de reducción en el paso de flujo de escape, siendo operativo el catalizador de reducción para reducir y purificar un óxido de nitrógeno usando un agente

reductor líquido y estando dispuesto en el paso de flujo de escape; está dispuesta de manera que sobresalga de la superficie de pared hacia un centro del paso a una posición cerca, pero antes, del centro del paso; y está configurada para permitir que el agente reductor líquido sea vertido y suministrado desde varios agujeros de boquilla formados en ella alrededor de su porción de extremo de punta de boquilla, estando curvada la porción de extremo de punta de boquilla de manera que tenga su posición dirigida sustancialmente hacia una dirección de flujo de los gases de escape, donde la porción de extremo de punta de boquilla curvada de la boquilla de inyección de agente reductor líquido está dispuesta de manera que tenga su eje central dirigido hacia el centro del paso y definiendo un ángulo de curvatura que sea oblicuo a la dirección de flujo de escape.

Los agujeros de boquilla de la porción de extremo de punta de boquilla están formados de manera que estén basculados en la dirección de flujo de escape con respecto a una dirección radial perpendicular al eje central de la porción de extremo de punta de boquilla.

Además, los agujeros de boquilla de la porción de extremo de punta de boquilla no están uniformemente distribuidos en una posición en la que el agente reductor líquido se vierte a una zona excluyendo un rango predeterminado, incluyendo el rango predeterminado una porción de montaje de boquilla de la superficie de pared en el lado de montaje de boquilla como su posición sustancialmente central.

Preferiblemente, los agujeros de boquilla están formados de manera que estén alineados en cada una de una pluralidad de líneas yuxtapuestas en una dirección axial de la porción de extremo de punta de boquilla, y las posiciones de los agujeros de boquilla en las líneas adyacentes están desplazadas una de otra en una dirección circunferencial.

Además, la estructura de la boquilla de inyección de agente reductor líquido se aplica a una boquilla de inyección de agente reductor líquido de un dispositivo silenciador con una función de purificación de escape, incluyendo el dispositivo silenciador una constitución tal que: un paso de flujo de escape dispuesto en el silenciador esté provisto de una porción de retorno; la boquilla de inyección de agente reductor líquido está dispuesta en el paso de flujo de escape en un lado situado hacia arriba de la porción de retorno; y el catalizador de reducción está dispuesto en el paso de flujo de escape en un lado situado hacia abajo de la porción de retorno.

Según un segundo aspecto de la invención, la boquilla de inyección de agente reductor líquido contiene una configuración en la que la boquilla de inyección de agente reductor líquido está montada en una superficie de pared de un paso de flujo de escape de los gases de escape situado hacia arriba de un catalizador de reducción en el paso de flujo de escape, siendo operativo el catalizador de reducción para reducir y purificar un óxido de nitrógeno usando un agente reductor líquido y estando dispuesto en el paso de flujo de escape; está dispuesta de manera que sobresalga de la superficie de pared hacia un centro del paso a una posición cerca, pero antes, del centro del paso; y está configurada para permitir que el agente reductor líquido sea vertido y suministrado desde varios agujeros de boquilla formados en ella alrededor de su porción de extremo de punta de boquilla, estando curvada la porción de extremo de punta de boquilla de manera que tenga su posición dirigida sustancialmente hacia una dirección de flujo de los gases de escape, donde los agujeros de boquilla de la porción de extremo de punta de boquilla están formados basculados en la dirección de flujo de escape con respecto a una dirección radial perpendicular al eje central de la porción de extremo de punta de boquilla.

Los agujeros de boquilla de la porción de extremo de punta de boquilla no están uniformemente distribuidos en una posición en la que el agente reductor líquido es vertido a una zona excluyendo un rango predeterminado, incluyendo el rango predeterminado una porción de montaje de boquilla de la superficie de pared en el lado de montaje de boquilla como su posición sustancialmente central.

Preferiblemente, los agujeros de boquilla están formados de manera que estén alineados en cada una de una pluralidad de líneas yuxtapuestas en una dirección axial de la porción de extremo de punta de boquilla, y las posiciones de los agujeros de boquilla en las líneas adyacentes están desplazadas una de otra en una dirección circunferencial.

Además, la estructura de la boquilla de inyección de agente reductor líquido se aplica a una boquilla de inyección de agente reductor líquido de un dispositivo silenciador con una función de purificación de escape, incluyendo el dispositivo silenciador una constitución tal que: un paso de flujo de escape dispuesto en el silenciador esté provisto de una porción de retorno; la boquilla de inyección de agente reductor líquido está dispuesta en el paso de flujo de escape en un lado situado hacia arriba de la porción de retorno; y el catalizador de reducción está dispuesto en el paso de flujo de escape en un lado situado hacia abajo de la porción de retorno.

#### Explicación de símbolos de referencia

1: dispositivo silenciador

12, 20, 30, 40: boquilla de inyección de agente reductor líquido

12a, 20a, 30a, 40a: porción de extremo de punta de boquilla

21, 31, 41: agujero de boquilla

5 9: paso de flujo de escape de lado situado hacia arriba

# REIVINDICACIONES

1. Sistema de purificación de emisiones de escape incluyendo un catalizador de reducción (13) operativo para reducir y purificar un óxido de nitrógeno usando un agente reductor líquido y dispuesto en un paso de flujo de escape (9), donde

una boquilla de inyección de agente reductor líquido (12) está montada en una superficie de pared del paso de flujo de escape (9) hacia arriba del catalizador de reducción (13), configurada para permitir que el agente reductor líquido sea vertido y suministrado desde varios agujeros de boquilla (21) formados en ella alrededor de su porción de extremo de punta de boquilla (12a), estando curvada la porción de extremo de punta de boquilla (12a) de manera que tenga su posición dirigida sustancialmente hacia una dirección de flujo de los gases de escape, donde los agujeros de boquilla (21) de la porción de extremo de punta de boquilla (12a) no están uniformemente distribuidos en una posición en la que el agente reductor líquido es vertido a una zona excluyendo un rango predeterminado, incluyendo el rango predeterminado una porción de montaje de boquilla de la superficie de pared en el lado de montaje de boquilla como su posición sustancialmente central,

**caracterizado** porque

los agujeros de boquilla (21) están formados de manera que estén alineados en cada una de una pluralidad de líneas yuxtapuestas en una dirección axial de la porción de extremo de punta de boquilla (12a), y

las posiciones de los agujeros de boquilla (21) en las líneas adyacentes están desplazadas una de otra en una dirección circunferencial.

2. Sistema de purificación de emisiones de escape según la reivindicación 1, **caracterizado** por un dispositivo silenciador con una función de purificación de escape, donde

un paso de flujo de escape dispuesto en el dispositivo silenciador está provisto de una porción de retorno;

la boquilla de inyección de agente reductor líquido (12) está dispuesta en el paso de flujo de escape (9) en un lado situado hacia arriba de la porción de retorno; y

el catalizador de reducción (13) está dispuesto en el paso de flujo de escape (9) en un lado situado hacia abajo de la porción de retorno.

FIG.1

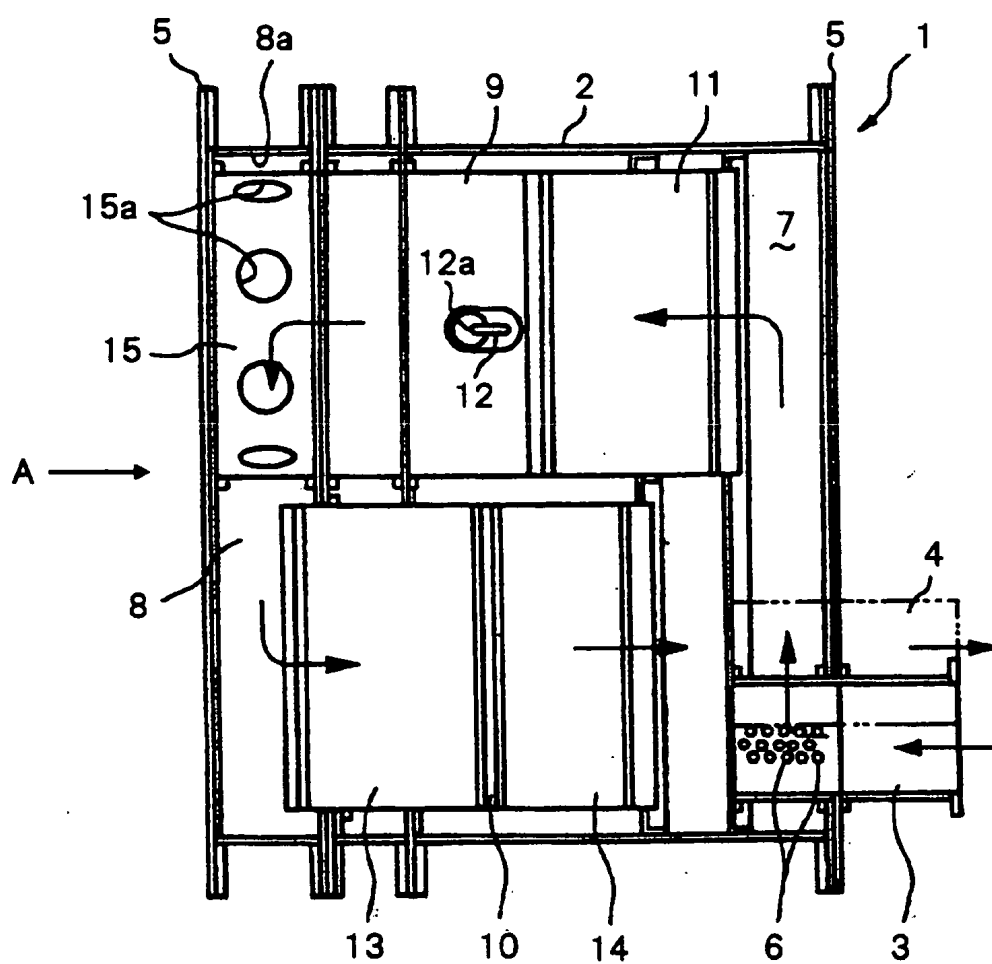


FIG.2

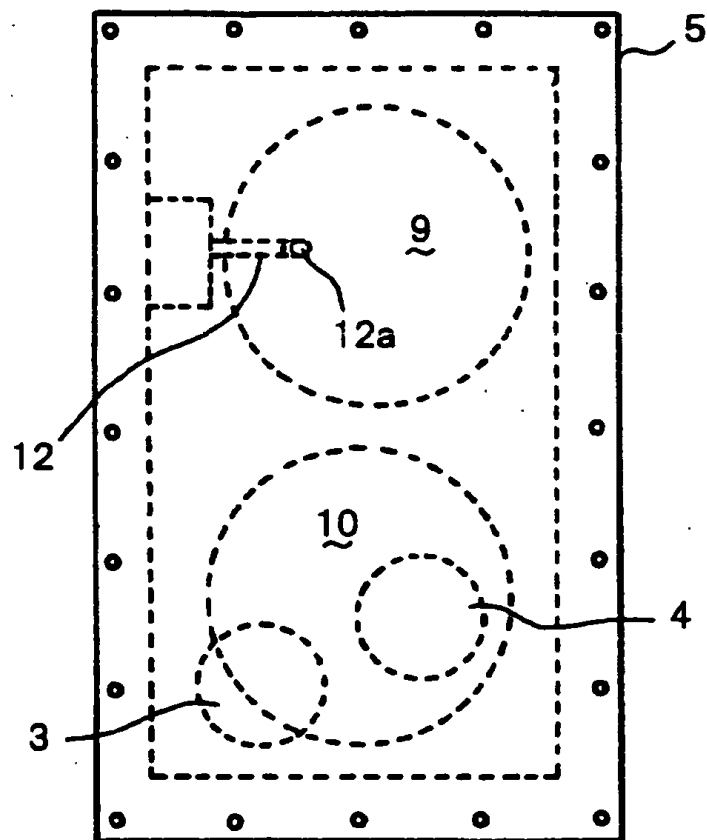


FIG.3

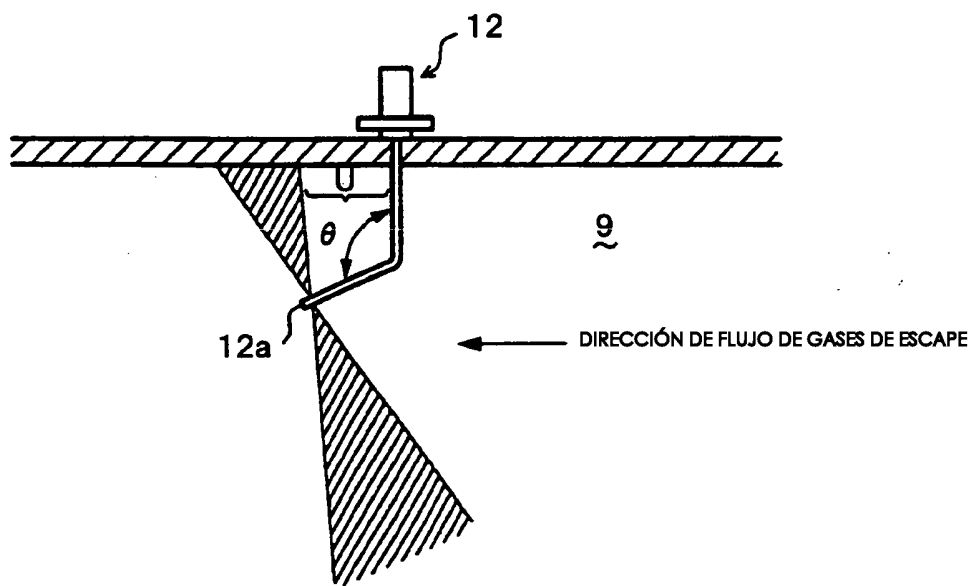


FIG.4

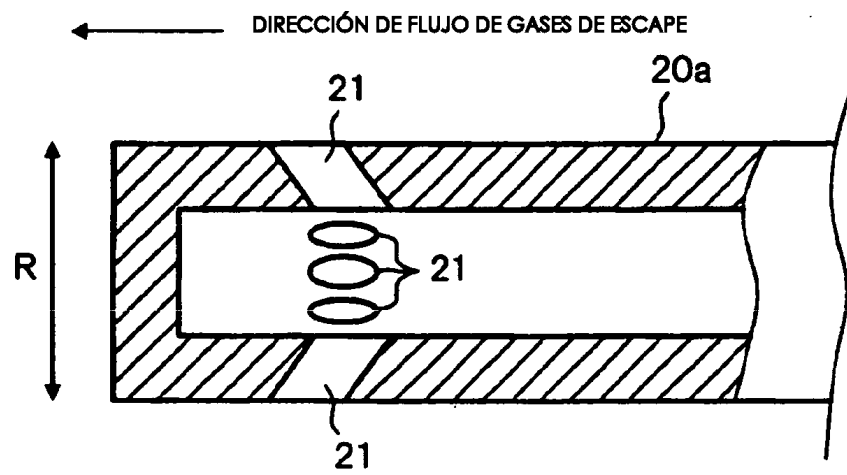


FIG.5

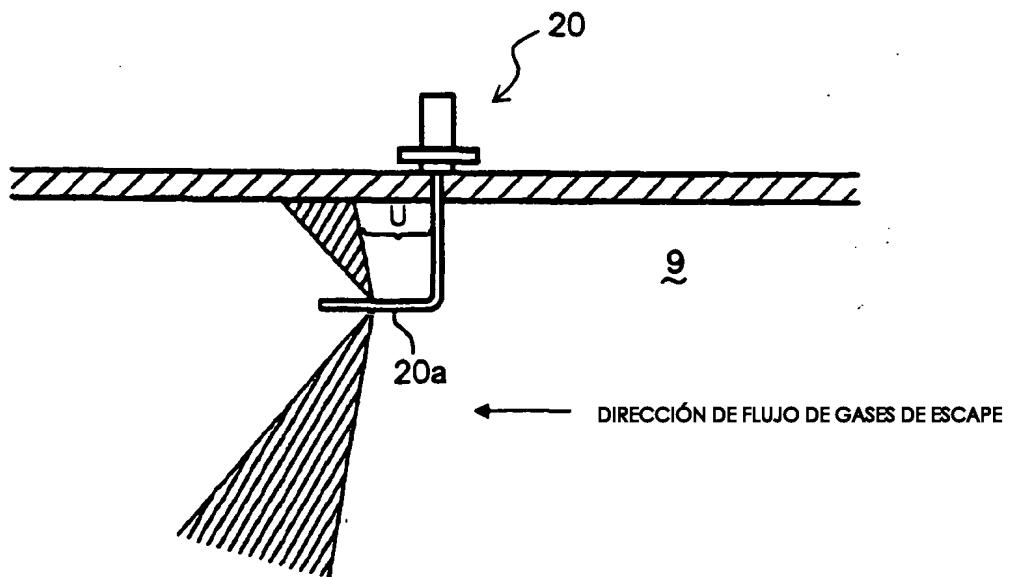


FIG.6

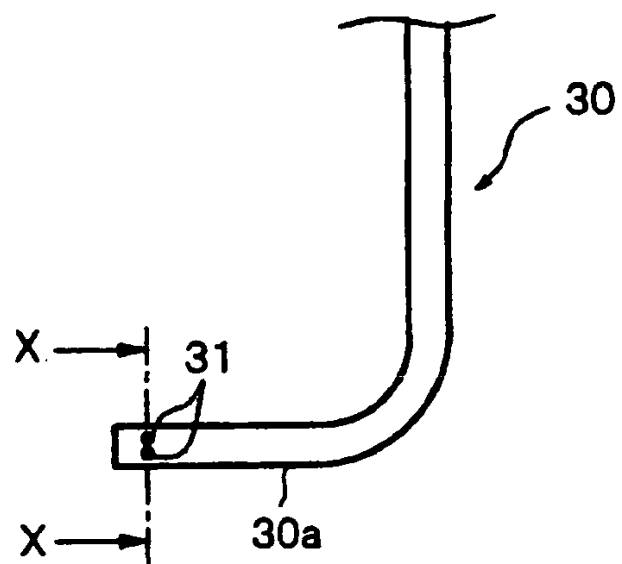


FIG.7

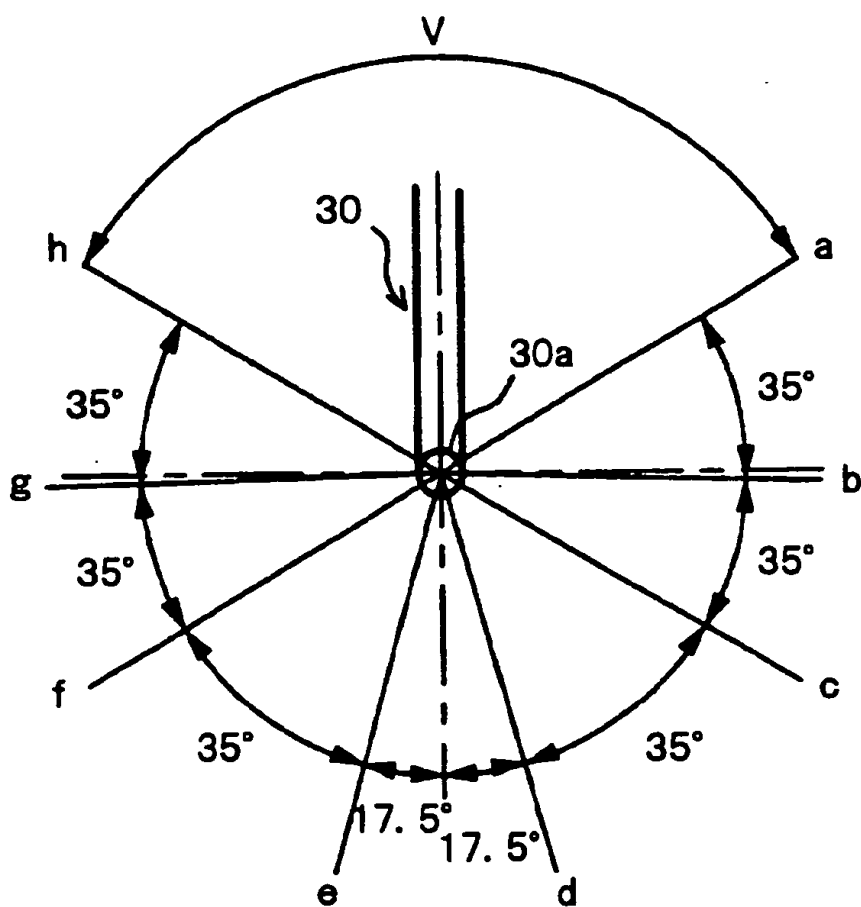


FIG.8

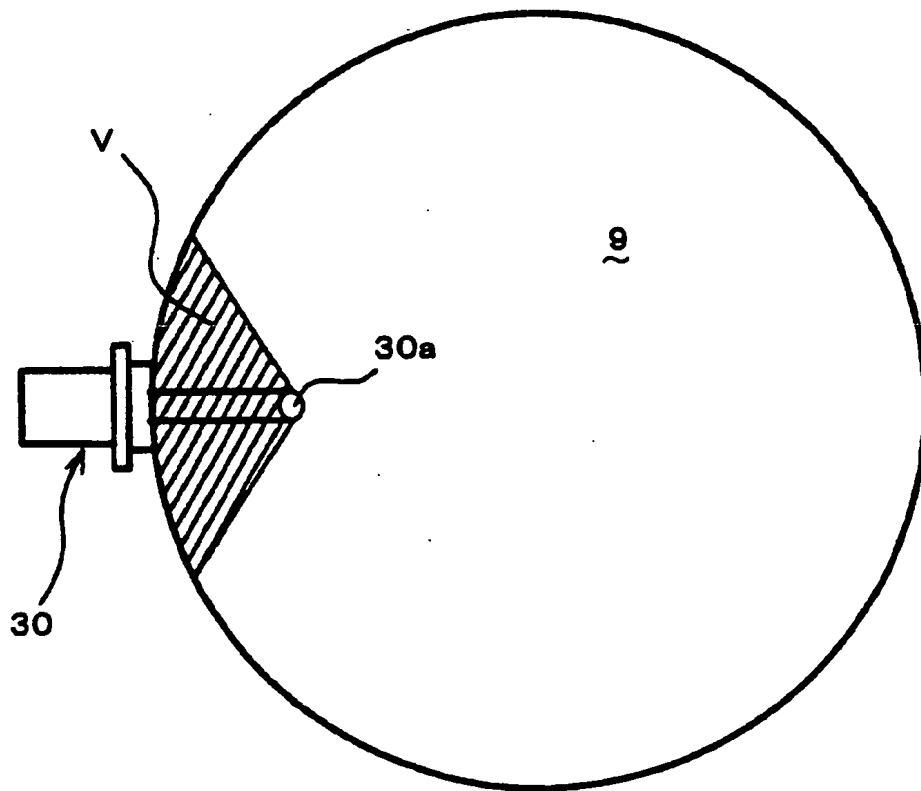


FIG.9

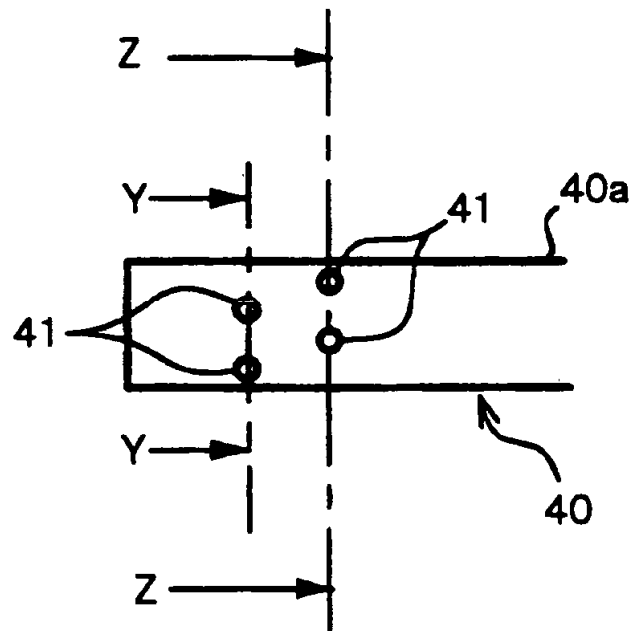


FIG.10

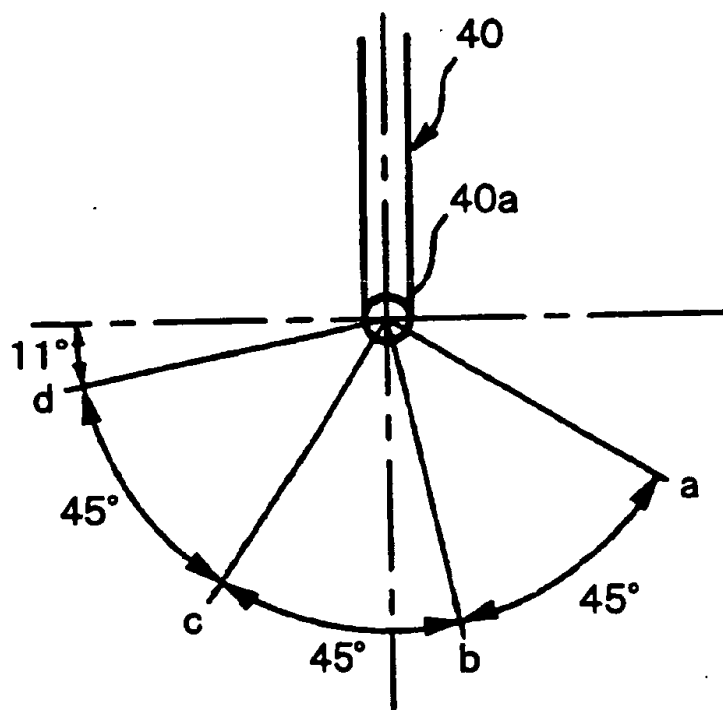


FIG.11

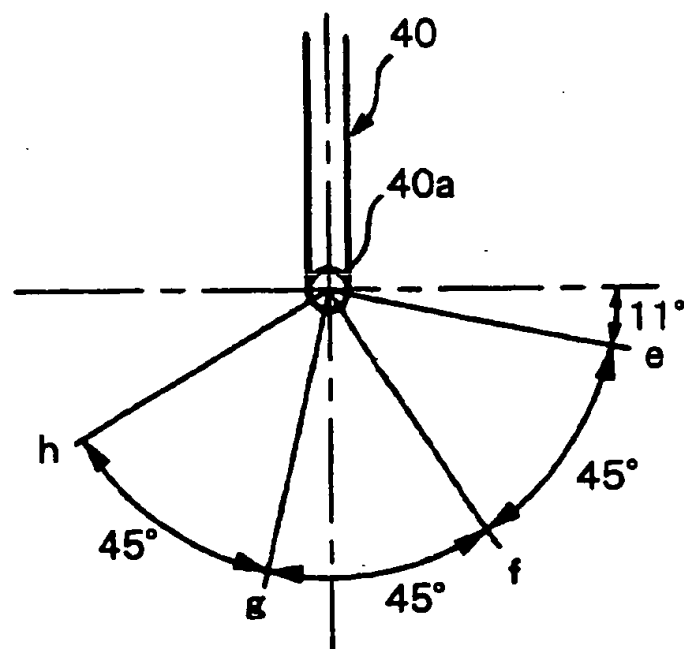


FIG.12

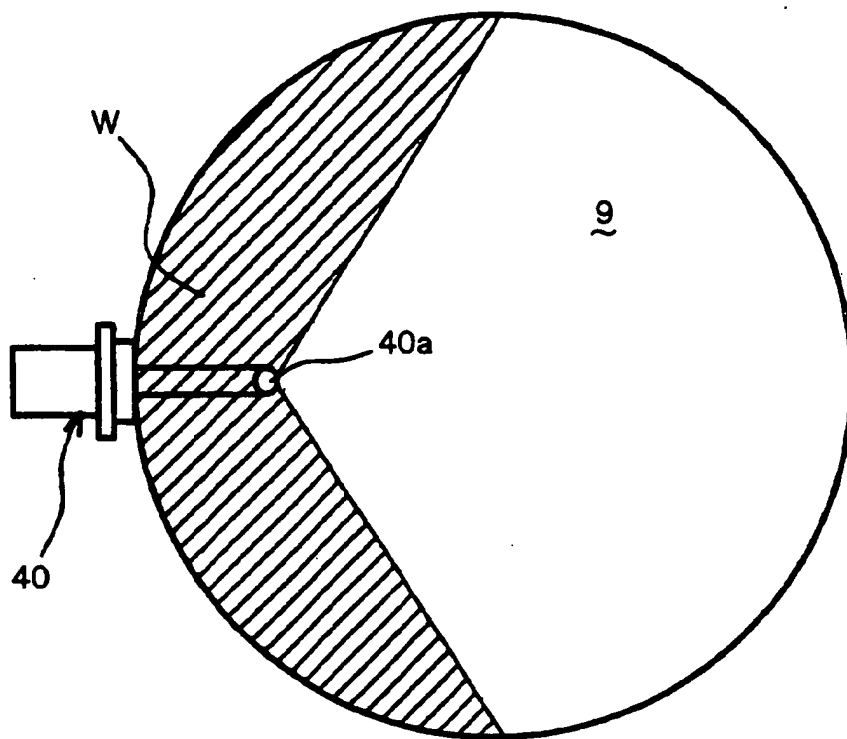


FIG.13

(TÉCNICA ANTERIOR)

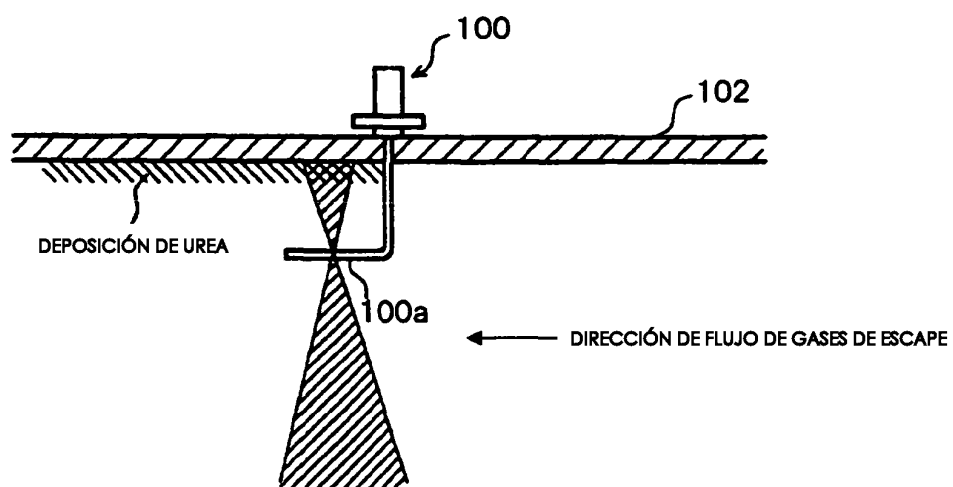


FIG.14

(TÉCNICA ANTERIOR)

