

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 013 872**

51 Int. Cl.:

B01J 19/08 (2006.01)

H05H 1/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2016** **PCT/JP2016/088498**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.07.2017** **WO17119326**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2016** **E 16883825 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2025** **EP 3401007**

54 Título: **Generador de flujo de agua en vórtice, dispositivo generador de plasma de agua, dispositivo de tratamiento de descomposición, vehículo equipado con dispositivo de tratamiento de descomposición y método de tratamiento de descomposición**

30 Prioridad:

05.01.2016 JP 2016000519
05.01.2016 JP 2016000527

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.04.2025

73 Titular/es:

HELIX CO., LTD. (100.00%)
5-20-11 Ishikawa
Fujisawa-shi, Kanagawa 252-0815, JP

72 Inventor/es:

YAGUCHI, HIROFUMI y
WATANABE, TAKAYUKI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 013 872 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

Generador de flujo de agua en vórtice, dispositivo generador de plasma de agua, dispositivo de tratamiento de descomposición, vehículo equipado con dispositivo de tratamiento de descomposición y método de tratamiento de descomposición

5 Campo de la invención

La presente invención se relaciona con un generador de flujo de agua en vórtice, un generador de plasma de agua, un procesador de descomposición, un procesador de descomposición montado en un vehículo y un método de descomposición, utilizados para inyectar plasma de agua utilizando una descarga de arco generada entre electrodos negativos y positivos.

10 Antecedentes de la invención

En la técnica se conoce un aparato para eliminar residuos que utiliza una tecnología de plasma de agua, como se discute en el Documento de patente 1. En el aparato del Documento de patente 1, cenizas incineradas se suministran a una corriente de chorro de plasma de agua generada a partir de una descarga de arco utilizando agua como medio estabilizador de plasma y se disuelven. La corriente de chorro de plasma de agua se inyecta desde un quemador de plasma de agua, que incluye electrodos negativos y positivos para generar una descarga de arco y una cámara dispuesta en un lado de extremo del electrodo negativo para generar un flujo de agua en vórtice.

La cámara del quemador de plasma de agua tiene una forma cilíndrica circular e incluye una porción cilíndrica configurada para recibir agua a alta presión introducida y particiones provistas en ambas porciones de extremo y una circunferencia interna de la porción cilíndrica para generar un flujo de agua en vórtice haciendo que el flujo de agua a alta presión introducida siga una superficie circunferencial interna de la porción cilíndrica. Cada partición tiene una abertura formada en una posición de línea de eje central de la porción cilíndrica. El agua a alta presión que forma el flujo de agua en vórtice se convierte parcialmente en plasma de agua y las partes restantes se descargan al exterior de la porción cilíndrica a través de cada abertura.

[Lista de citas]

[Documentos de patente]

Documento de patente 1: Patente japonesa nº 3408779.

El documento de patente japonesa JP56 -152198 divulga un aparato para estabilizar radialmente una corriente de plasma.

Compendio de la invención

El quemador de plasma de agua inyecta plasma de agua generando una descarga de arco a través de una cavidad en el centro del flujo de agua en vórtice. Por lo tanto, si no se proporciona la cavidad, no se genera la descarga de arco ni siquiera introduciendo agua a alta presión en la cámara y, además, es difícil inyectar plasma de agua. A este respecto, los inventores realizaron estudios laboriosos repitiendo el método de ensayo y error y descubrieron que las formas de las aberturas de cada partición son muy importantes para proporcionar de manera estable una cavidad en un flujo de agua en vórtice. Es decir, los inventores inventaron una estructura de abertura capaz de inyectar plasma de agua de manera más estable, en comparación con la técnica del Documento de patente 1 en la que cada abertura tiene la misma forma. Un objeto de la presente invención es proporcionar un generador de flujo de agua en vórtice mejorado y útil en el cual se eliminan los problemas mencionados anteriormente. Para lograr el objetivo mencionado anteriormente, se proporciona un generador de flujo de agua en vórtice según la reivindicación 1. Además, se proporciona un generador de plasma de agua según la reivindicación 9. Además, se proporciona un procesador de descomposición según la reivindicación 10. Además, se proporciona un procesador de descomposición montado en un vehículo según la reivindicación 17. Además, se proporciona un método de descomposición según la reivindicación 18.

Ventajosamente, una pluralidad de aberturas formadas una al lado de la otra a lo largo de la línea del eje central de la porción cilíndrica tienen formas de abertura diferentes en tamaño. Por lo tanto, es posible mejorar la libertad de ajuste de la cantidad de agua que fluye a través de las particiones. Como resultado, es posible emplear diversas formas de abertura para proporcionar apropiadamente una cavidad en el flujo de agua en vórtice. Además, es posible inyectar plasma de agua de manera estable. Además, al proporcionar las porciones biseladas en forma de arco, es posible suprimir la resistencia al flujo de agua en vórtice y proporcionar de manera más apropiada una cavidad en el flujo de agua en vórtice.

En el generador de flujo de agua en vórtice, las formas de las aberturas de la partición intermedia y de la partición del otro extremo pueden aumentar gradualmente de tamaño a medida que se alejan del electrodo negativo. En esta configuración, las formas de las aberturas aumentan gradualmente a medida que se acercan al lado de inyección del plasma de agua para formar un espacio con forma cónica dentro de la porción cilíndrica. Como resultado, es posible proporcionar de manera estable una cavidad en el flujo de agua en vórtice. Se concibe que esto se debe a que el agua fluye fácilmente hacia el lado de inyección del plasma de agua.

En el generador de flujo de agua en vórtice se pueden proveer una pluralidad de particiones intermedias. En esta configuración, es posible formar el flujo de agua en vórtice dividiendo el interior de la porción cilíndrica en una pluralidad de espacios.

La superficie ahusada se puede curvar para amoldarla a lo largo de una superficie en forma de cuenco.

- 5 En el generador de flujo de agua en vórtice, se puede formar una porción biselada en forma de arco entre la superficie ahusada y la superficie circunferencial interna de la abertura. Al curvar la superficie ahusada de esta manera, es posible suprimir la resistencia al flujo de agua en vórtice y, de manera más apropiada, proporcionar una cavidad en el flujo de agua en vórtice.
- 10 En el generador de flujo de agua en vórtice, la porción cilíndrica puede tener un canal para que pase agua desde el exterior hacia el interior de la misma, cada uno del canal y de la porción cilíndrica puede tener una superficie circunferencial interna cilíndrica, y la superficie circunferencial interna del canal puede superponerse linealmente con una posición tangencial de la porción cilíndrica. En esta configuración, es posible permitir que el agua que fluye desde el canal siga suavemente la superficie circunferencial interna cilíndrica de la porción cilíndrica. Esto contribuye a la formación estable del flujo de agua en vórtice.
- 15 En el generador de flujo de agua en vórtice, el canal puede formarse entre las particiones vecinas. En esta configuración, es posible hacer girar el flujo de agua en el pequeño espacio interpuesto entre las particiones.

En el generador de flujo de agua en vórtice, se pueden formar una pluralidad de canales a lo largo de una dirección circunferencial de la porción cilíndrica para que estén en una posición idéntica en una dirección de extensión de la línea del eje central. En esta configuración, es posible formar de manera estable el flujo de agua en vórtice haciendo
- 20

fluir agua desde una pluralidad de porciones en la dirección circunferencial de la porción cilíndrica correspondientes a las posiciones de los canales.

En el generador de flujo de agua en vórtice, cada una de las particiones puede instalarse de manera desmontable en la porción cilíndrica. En esta configuración, es posible reemplazar fácilmente las particiones y facilitar el mantenimiento, un trabajo de ajuste y similares.
- 25 Ventajosamente, se proporciona un generador de plasma de agua que incluye: el generador de flujo de agua en vórtice; una cámara configurada para alojar el generador de flujo de agua en vórtice; y un electrodo positivo y un electrodo negativo configurados para generar una descarga de arco. El generador de flujo de agua en vórtice se coloca entre el electrodo negativo y el electrodo positivo para formar un flujo de agua en vórtice a través del cual pasa la descarga de arco generada entre los electrodos negativo y positivo.
- 30 Según otra realización adicional de la invención, se proporciona un procesador de descomposición que incluye: el generador de plasma de agua; y un dispositivo de suministro configurado para suministrar al plasma de agua, inyectado desde el generador de plasma de agua, un objeto objetivo de descomposición. El objeto objetivo de descomposición es descompuesto por el plasma de agua.
- 35 En el procesador de descomposición, el dispositivo de suministro puede tener una boquilla para suministrar el objeto objetivo de descomposición desde una punta y la punta de la boquilla puede colocarse dentro de la corriente de chorro de plasma de agua. En esta configuración, es posible suministrar un objeto objetivo de descomposición en la corriente de chorro de plasma de agua y descomponer el objeto objetivo de descomposición a una temperatura significativamente alta. Como resultado, es posible mejorar la fiabilidad de la descomposición del objeto objetivo de descomposición y realizar la descomposición de manera eficiente.
- 40 En el procesador de descomposición, la punta de la boquilla puede colocarse en un espacio formado extendiendo la abertura del puerto de inyección a lo largo de la línea del eje central.

En el procesador de descomposición, la punta de la boquilla puede colocarse en un espacio formado extendiendo el electrodo negativo a lo largo de la línea del eje central.
- 45 En el procesador de descomposición, la punta de la boquilla puede colocarse de manera que coincida o se superponga con una posición de la línea del eje central del puerto de inyección. Disponiendo la punta de la boquilla de esta manera, es posible establecer una posición de suministro del objeto objetivo de descomposición en una porción de temperatura más alta en la corriente de chorro de plasma de agua y realizar la descomposición de manera más eficiente.
- 50 En el procesador de descomposición, la boquilla puede tener una estructura de refrigeración que hace fluir un refrigerante hacia el interior de la punta, y la estructura de refrigeración puede incluir: un primer canal a través del cual pasa el objeto objetivo de descomposición; un segundo canal provisto en un lado externo del primer canal para hacer pasar el refrigerante desde un lado del extremo basal de la boquilla hasta el lado de la punta; y un tercer canal provisto en un lado externo del segundo canal para comunicarse con el segundo canal en el lado de la punta y hacer pasar el refrigerante desde el lado de la punta hasta el lado del extremo basal. En esta configuración, es posible evitar daños en la boquilla enfriando la boquilla calentada por el plasma de agua y suministrar de manera estable el objeto objetivo
- 55 de descomposición. Además, es posible refrigerar de manera fiable la punta de la boquilla colocada dentro del plasma

de agua y mejorar un efecto de refrigeración refrigerando la boquilla entera.

El procesador de descomposición puede incluir además: un eliminador de gases de escape que tiene un espacio de tratamiento para eliminar un gas generado por la descomposición del objeto objetivo de descomposición; un cuerpo de pared que divide el interior y el exterior del espacio de tratamiento; y un recipiente cilíndrico configurado para alojar el electrodo positivo y el puerto de inyección para descargar el gas al espacio de tratamiento. La boquilla puede estar soportada por el recipiente y el recipiente puede tener un espesor dentro del cual se forma un espacio para que fluya el refrigerante. En esta configuración, es posible eliminar residuos gasificados a través del cuerpo cilíndrico. Además, es posible refrigerar el recipiente calentado por el plasma de agua sin exponer el refrigerante. Además, es posible utilizar el recipiente como una plantilla de la boquilla y simplificar la estructura.

Ventajosamente, se proporciona un procesador de descomposición montado en un vehículo que incluye el procesador de descomposición. El procesador de descomposición está montado en una caja de carga de un camión.

Ventajosamente, se proporciona un método de descomposición que incluye: suministrar el objeto objetivo de descomposición al plasma de agua inyectado desde el generador de plasma de agua descrito anteriormente; y descomponer el objeto objetivo de descomposición.

Según la presente invención, es posible proporcionar de forma estable una cavidad en un flujo de agua en vórtice mediante la formación de formas de aberturas de diferentes tamaños en una pluralidad de aberturas. Además, es posible estabilizar la inyección del plasma de agua.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral que ilustra un procesador de descomposición montado en un vehículo según una realización de la invención;

la figura 2 es una vista en planta interior que ilustra el interior de una caja de carga del vehículo;

la figura 3 es una vista interior desde el lado izquierdo que ilustra el interior de la caja de carga del vehículo en la posición central de la dirección izquierda-derecha;

la figura 4 es una vista interior desde el lado izquierdo que ilustra el interior de la caja de carga del vehículo, visto desde el lado izquierdo del vehículo;

la figura 5 es una vista en planta interior que ilustra el interior de una sala de tratamiento del vehículo en la posición central de la dirección arriba-abajo;

la figura 6 es una vista con arrancamiento parcial que ilustra un procesador de descomposición según una realización de la invención;

la figura 7 es una vista lateral en sección transversal que ilustra un recipiente;

la figura 8A es una vista posterior que ilustra el recipiente;

la figura 8B es una vista frontal que ilustra el recipiente;

la figura 9 es un diagrama explicativo que ilustra las posiciones de las puntas de boquilla primera y segunda;

la figura 10 es una vista en sección transversal que ilustra las estructuras internas de las boquillas primera y segunda;

la figura 11 es una vista en sección transversal lateral que ilustra una cámara;

la figura 12 es una vista en sección transversal en planta que ilustra la cámara;

la figura 13 es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra la cámara.

la figura 14 es una vista en sección transversal longitudinal en despiece ordenado que ilustra una parte de la cámara y el generador de flujo de agua en vórtice;

la figura 15 es una vista en sección transversal longitudinal en despiece ordenado que ilustra el generador de flujo de agua en vórtice;

la figura 16 es una vista en perspectiva en despiece ordenado parcial que ilustra el generador de flujo de agua en vórtice;

la figura 17 es un diagrama para describir un flujo de agua en vórtice ampliando parcialmente la figura 11; y

la figura 18 es un diagrama explicativo que ilustra los estados de generación de descarga de arco y de plasma de agua.

Descripción de realizaciones

Ahora se describirán en detalle realizaciones de la invención con referencia a los dibujos adjuntos. Obsérvese que cada configuración de las realizaciones no se limita a las descritas a continuación sino que puede cambiarse o modificarse de forma apropiada. En la siguiente descripción, algunas partes de la configuración pueden omitirse para facilitar la descripción.

La figura 1 es una vista lateral que ilustra un procesador de descomposición montado en un vehículo según una realización de la invención. En la siguiente descripción, a menos que se especifique de otra manera, "izquierda", "derecha", "delante" y "atrás" se refieren a direcciones con respecto a un vehículo, y las direcciones indicadas por flechas en cada dibujo se utilizan como direcciones de referencia. Obsérvese que las direcciones de cada componente en las siguientes realizaciones son meramente con propósito de ejemplo y pueden cambiarse sin limitación alguna.

Como se ilustra en la figura 1, un procesador de descomposición montado en un vehículo (en adelante, denominado "vehículo") 10 tiene una estructura basada en un camión. Se proporciona una cabina 11 en un lado delantero del vehículo, y se proporciona una caja de carga 12 que se extiende en la dirección delante-atrás en la parte trasera de la cabina 11. Se proporciona un motor 13 para impulsar las ruedas delanteras y traseras 14 y 15 debajo de la cabina 11. La caja de carga 12 está dividida en tres áreas a lo largo de la dirección delante-atrás. Esto es, se proporcionan un área de generación eléctrica 12A, un área de tratamiento de plasma 12B y un área de trabajo 12C secuencialmente desde la parte delantera hasta la trasera.

Subsiguientemente, se describirá cada parte del área de generación eléctrica 12A. La figura 2 es una vista en planta interior que ilustra el interior de una caja de carga del vehículo. Como se ilustra en la figura 2, el vehículo 10 tiene un generador de CC 17 y un generador de CA 18 dispuestos uno al lado del otro en los lados izquierdo y derecho del área de generación eléctrica 12A. En el área de generación eléctrica 12A, el generador de CC 17 y el generador de CA 18 están encerrados por paredes circundantes 20 en las direcciones delante-atrás e izquierda-derecha. Además, en el área de generación eléctrica 12A, se proporciona una porción de escape 21 (hágase referencia a la figura 3) descrita más adelante sobre el generador de CC 17 y el generador de CA 18, de modo que la porción de escape 21 y las paredes circundantes 20 forman un espacio para encerrar el área de generación eléctrica 12A durante un viaje del vehículo o similar. Las paredes circundantes 20 provistas en los lados izquierdo y derecho se abren o cierran como un tipo de cuerpo de ala para permitir que el interior del área de generación eléctrica 12A se abra al exterior y exponga los generadores 17 y 18 al exterior. El generador de CA 18 está montado con un motor separado del motor 13 de la figura 1 para generar energía de CA utilizando la energía del motor.

La figura 3 es una vista interior del lado izquierdo que ilustra el interior de la caja de carga del vehículo en la posición central de la dirección izquierda-derecha. El generador de CC 17 genera electricidad utilizando la energía del motor 13. Específicamente, como se ilustra en la figura 3, un árbol propulsor 22 rota por accionamiento del motor 13, y esta rotación permite que un árbol de entrada del generador de CC 17 rote a través de una caja de engranajes 23 para generar energía de CC. Generando energía de CA y energía de CC de esta manera, cada componente, tal como el generador de plasma de agua descrito más adelante, puede funcionar incluso en un lugar donde no se proporciona equipo de energía eléctrica.

A continuación, se describirá cada parte del área de tratamiento de plasma 12B. La figura 4 es una vista interior desde el lado izquierdo que ilustra el interior de la caja de carga del vehículo, visto desde el lado izquierdo del vehículo. Como se ilustra en las figuras 2 y 4, el vehículo 10 tiene una sala de tratamiento 25 que es un espacio cerrado en el área de tratamiento de plasma 12B. Además, el vehículo 10 tiene, además, un generador de plasma de agua 27 y un eliminador de gases de escape 28 dispuestos uno al lado del otro en los lados delantero y trasero de la sala de tratamiento 25. El generador de plasma de agua 27 se alimenta con energía de CC desde el generador de CC 17 (no mostrado en la figura 4) para generar arcos de CC (descarga de arco). Gracias a los arcos de CC, el agua suministrada al generador de plasma de agua 27 se disocia o ioniza para inyectar una corriente de chorro de plasma de agua que tiene alta energía. El generador de plasma de agua 27 se describirá más adelante con más detalle.

Los residuos peligrosos (objeto objetivo de descomposición) se suministran a la corriente de chorro de plasma de agua inyectada desde el generador de plasma de agua 27 a través de un dispositivo de suministro descrito más adelante. La corriente de chorro de plasma de agua se convierte en un fluido de alta velocidad que tiene una temperatura significativamente alta, de modo que las sustancias peligrosas de los residuos peligrosos suministrados a este fluido se descomponen instantáneamente en plasma y luego se gasifican.

El eliminador de gases de escape 28 se proporciona en un lado aguas abajo de la inyección de plasma de agua desde el generador de plasma de agua 27, es decir, enfrente del generador de plasma de agua 27. El eliminador de gases de escape 28 realiza el tratamiento de las moléculas gasificadas por el plasma de agua, de modo que el gas oxidado se neutraliza utilizando agua alcalina fuerte, y se descargan gases inocuos a la porción de escape suprayacente 21 (no mostrada en la figura 2). La porción de escape 21 tiene una pluralidad de ventiladores para descargar gases desde el lado delantero del área de generación eléctrica 12A utilizando la parte superior del área de generación eléctrica 12A como un canal de escape. El eliminador de gases de escape 28 se describirá más adelante con más detalle.

La figura 5 es una vista en planta interior que ilustra el interior de una sala de tratamiento del vehículo en la posición

- central de la dirección arriba-abajo. Como se ilustra en las figuras 2, 3 y 5, una bomba de suministro 31 (no mostrada en la figura 5) y una bomba de vacío 32 (no mostrada en la figura 2) se proveen verticalmente en paralelo en posiciones cercanas al lado delantero de la sala de tratamiento 25. La bomba de suministro 31 de la etapa superior suministra un refrigerante y agua para plasma al generador de plasma de agua 27 y el agua para plasma es alimentada, además, por la bomba de alta presión 33 (no mostrada en la figura 5) como agua a alta presión. La bomba de vacío 32 succiona el refrigerante y el agua para plasma del generador de plasma de agua 27 para descargar el refrigerante y el agua para plasma. Puesto que la bomba de vacío 32 succiona una mezcla de agua y aire, la mezcla de agua y aire se alimenta a un separador de gas-líquido 35 y se separa. Cada una de las bombas 31 a 33 y el separador de gas-líquido 35 son accionados por energía CA suministrada desde el generador de CA 18.
- Un paso de una tubería (no mostrada), para acoplar cada una de las bombas 31 a 33 y el generador de plasma de agua 27, está provisto de un tanque de compensación 37 como se ilustra en las figuras 2 y 4. Un cambio de la presión del agua (fluctuación) causado por cada una de las bombas 31 a 33 es suprimido por dicho tanque de compensación 37, de modo que el refrigerante y el agua para plasma pueden suministrarse y descargarse desde el generador de plasma de agua 27 a una presión de agua estable.
- El refrigerante y el agua para plasma del generador de plasma de agua 27 se almacenan en el depósito 40 ilustrado en las figuras 3 y 5 y son circulados y utilizados por cada una de las bombas 31 a 33. Obsérvese que se utiliza la misma agua como refrigerante y agua para plasma excepto que la presión del agua es diferente cuando se suministra al generador de plasma de agua 27. El agua (que incluye el refrigerante y el agua para plasma) succionada por la bomba de vacío 32 y separada por el separador de gas-líquido 35 fluye hacia el depósito 40. Se proporciona una estructura de doble altura sobre un suelo de una mitad trasera de la sala de tratamiento 25 y el depósito 40 está instalado en el espacio formado por dicha estructura de doble altura. El depósito 40 tiene un total de ocho celdas que incluyen dos celdas en la dirección delante-atrás por cuatro celdas en la dirección izquierda-derecha, y el agua fluye a través de cada celda del depósito 40 de manera serpenteante como lo indica la flecha de la figura 5. Cada celda del depósito 40 está acoplada mediante una tubería o similar. Además, el agua que fluye a través de todas las celdas del depósito 40 fluye hacia un tanque 42 a través de un radiador 41 colocados debajo de la caja de carga 12 y delante de las ruedas traseras 15. En tal flujo de agua, el agua calentada por el generador de plasma de agua 27 se enfría y se suministra nuevamente al generador de plasma de agua 27 a través de la bomba de suministro 31.
- Obsérvese que, puesto que el generador de plasma de agua 27 está colocado encima el depósito 40 como se ilustra en la figura 4, el sonido generado por el generador de plasma de agua 27 es atenuado por el agua del depósito 40, de modo que se puede obtener un efecto de insonorización.
- Como se ilustra en la figura 2, cada uno de los portones de entrada izquierda y derecha 47 está provisto en un cuerpo de pared trasera de la sala de tratamiento 25, y se proporcionan puertas 48 para abrir o cerrar los portones de entrada 47. Por lo tanto, un operador puede acceder a la sala de tratamiento 25 y al espacio de la caja de carga 12 en el lado trasero de la sala de tratamiento 25 a través de los portones de entrada 47.
- A continuación, se describirá cada parte del área de trabajo 12C. Como se ilustra en las figuras 2 y 4, el vehículo 10 tiene, además, un dispositivo de suministro 50 provisto en la caja de carga 12 en un espacio abierto del área de trabajo 12C. El dispositivo de suministro 50 incluye un compresor 51, un tanque de aire 52 que almacena el aire comprimido por el compresor 51, un alimentador de polvo 53 que alimenta residuos peligrosos pulverizados por el aire comprimido del tanque de aire 52 y un alimentador de líquido 54 que alimenta residuos peligrosos líquidos utilizando el aire comprimido del tanque de aire 52. El dispositivo de suministro 50 tiene, además, boquillas 110 y 111 (hágase referencia a la figura 7) descritas más adelante en la sala de tratamiento 25. Las boquillas 110 y 111 se utilizan para proveer residuos peligrosos alimentados desde el alimentador de polvo 53 y el alimentador de líquido 54 al plasma de agua inyectado desde el generador de plasma de agua 27 a través de una tubería (no mostrada).
- En el área de trabajo 12C, se proporcionan tableros de puerta laterales izquierdo y derecho 56 en los lados izquierdo y derecho, respectivamente, de la caja de carga 12. El tablero de compuerta lateral 56 está articulado a la caja de carga 12 en la porción del extremo inferior para rotar entre una posición vertical y una posición horizontal. En la posición horizontal, el tablero de compuerta lateral 56 es coplanar con la caja de carga 12 y forma un espacio de trabajo como una superficie de suelo junto con la caja de carga 12 en el área de trabajo 12C. En la posición vertical, se proporciona una porción de escalera 57 (no mostrada en la figura 4) en la superficie interna de cada tablero de puerta lateral 56, y un extremo delantero de cada porción de escalera 57 está conectado de manera rotatoria a un extremo delantero del tablero de puerta lateral 56. Por lo tanto, rotando el tablero de puerta lateral 56 hacia el suelo desde la posición horizontal, de tal manera que el extremo trasero de la porción de escalera 57 se coloque en el lado delantero, se permite que un operador se mueva fácilmente entre la caja de carga 12 y el suelo pisando por la porción de escalera 57.
- Aquí, como se ilustra en la figura 6, el generador de plasma de agua 27, el eliminador de gases de escape 28 y el dispositivo de suministro 50 descritos anteriormente constituyen un procesador de descomposición 60 capaz de descomponer residuos peligrosos. Ahora se describirá cada parte del procesador de descomposición 60 según una realización de la invención. La figura 6 es una vista con arrancamiento parcial que ilustra el procesador de descomposición según una realización de la invención.

El generador de plasma de agua 27 está soportado por un soporte 70 en una posición de altura predeterminada. El

generador de plasma de agua 27 incluye un electrodo negativo 71 que se extiende en la dirección delante-atrás, una cámara 72 en la que se inserta un lado del extremo delantero del electrodo negativo 71, un electrodo positivo 73 en forma de disco formado de hierro, y colocado oblicuamente hacia abajo enfrente de la cámara 72, y un soporte de electrodo positivo 75 que soporta el electrodo positivo 73.

- 5 El electrodo negativo 71 es una barra redonda formada de carbono y se desplaza mediante un mecanismo de árbol de tornillo de alimentación 76 en la dirección delante-atrás para ajustar una longitud de inserción en la cámara 72. La cámara 72 está soportada por una placa de soporte 78 que se superpone con el soporte de electrodo positivo 75. Un cilindro de extensión 79 que se extiende en la dirección delante-atrás está acoplado al extremo trasero del soporte de electrodo positivo 75 y se proporciona un motor 80 en el extremo trasero del cilindro de extensión 79. Una fuerza de accionamiento del motor 80 se transmite al electrodo positivo 73 a través del cilindro de extensión 79 y el soporte de electrodo positivo 75 para hacer rotar el electrodo positivo 73.

- 10 La cámara 72 se alimenta con el refrigerante a través de la bomba de alimentación 31 y se alimenta con el agua para plasma a través de la bomba de alta presión 33. Una parte del agua para plasma se inyecta desde el lado del extremo delantero de la cámara 72 como plasma de agua. El refrigerante alimentado a la cámara 72 y el agua para plasma no inyectada son succionados por la bomba de vacío 32. De manera similar, el soporte del electrodo positivo 75 se alimenta con el refrigerante que fluye a través del interior del electrodo positivo 73 por la bomba de suministro 31 y el refrigerante que absorbe el calor del electrodo positivo 73 es succionado por la bomba de vacío 32.

- 15 En la caja de carga 12, el eliminador de gases de escape 28 incluye una carcasa en forma de caja 83 y un depósito 84 provisto debajo de la carcasa 83 para almacenar agua alcalina fuerte abriendo su parte superior. El eliminador de gases de escape 28 tiene un espacio de tratamiento 85 para eliminar residuos gasificados sobre el depósito 84 dentro de la carcasa 83. Además, el eliminador de gases de escape 28 incluye, adicionalmente, un dispositivo de ducha 87 y un cuerpo de panel 88 provisto dentro del espacio de tratamiento 85.

- 20 El depósito 84 tiene internamente una entrada de agua 90, y el agua alcalina fuerte del depósito 84 se suministra desde la entrada de agua 90 al dispositivo de ducha 87 mediante el funcionamiento de la bomba 91 (no mostrada) (hágase referencia a la figura 2). El dispositivo de ducha 87 neutraliza el gas ácido gasificado inyectando el agua alcalina fuerte suministrada al espacio de tratamiento 85. Las moléculas neutralizadas se descargan al exterior a través de la porción de escape 21. Además, el agua alcalina fuerte del depósito 84 también se bombea desde la entrada de agua 90 hasta el puerto de suministro 92 sobre el cuerpo del panel 88, y el agua alcalina fuerte bombeada fluye hacia abajo hasta el depósito 84 a lo largo de toda la superficie trasera del cuerpo del panel 88. Tal flujo del agua alcalina fuerte neutraliza el gas ácido como se describió anteriormente y absorbe el calor generado del plasma de agua. Por lo tanto, es posible obtener un efecto de refrigeración en todo el eliminador de gases de escape 28.

- 25 El eliminador de gases de escape 28 y el generador de plasma de agua 27 están colocados lejos del cuerpo de pared 93. El cuerpo de pared 93 bloquea el espacio de tratamiento 85 del eliminador de gases de escape 28 desde el lado trasero y divide el interior del espacio de tratamiento 85 del otro espacio donde se provee el generador de plasma de agua 27, de modo que se mantiene la hermeticidad entre ambos espacios.

- 30 Aquí, un recipiente cilíndrico 95 se instala de manera que penetra en el cuerpo de pared 93, y el recipiente 95 aloja un lado del extremo delantero, que sirve como un lado de puerto de inyección, de la cámara 72 descrita más adelante y del electrodo positivo 73. Como resultado, la corriente de chorro de plasma de agua inyectada desde el generador de plasma de agua 27 está cubierta por el recipiente 95. Una porción del recipiente 95 que penetra a través del cuerpo de pared 93 está completamente soldada, y el recipiente 95 está sostenido por el cuerpo de pared 93, de modo que se mantiene la hermeticidad al aire entre el recipiente 95 y el cuerpo de pared 93. El recipiente 95 incluye un cuerpo de cilindro 96 formado en una forma cilíndrica, una porción de formación de abertura trasera 97 provista en un lado de extremo (lado del generador de plasma de agua 27) del cuerpo de cilindro 96 y una porción de formación de abertura delantera 98 provista en el otro lado de extremo (lado del eliminador de gases de escape 28) del cuerpo de cilindro 96. Una dirección axial del cuerpo de cilindro 96 está inclinada de tal manera que el lado del eliminador de gases de escape 28 queda más bajo que el lado del generador de plasma de agua 27.

- 35 La figura 7 es una vista lateral en sección transversal que ilustra el recipiente. Como se ilustra en la figura 7, el cuerpo cilíndrico 96, la porción de formación de abertura trasera 97 y la porción de formación de abertura delantera 98 del recipiente 95 tienen una estructura doble para formar un único espacio 100 que tiene un espesor dentro del cual fluye el refrigerante. Este espacio 100 se comunica con un paso de alimentación de refrigerante 102 y un paso de descarga de refrigerante 103. El paso de alimentación 102 está provisto en un lado del extremo inferior delantero del cuerpo cilíndrico 96 y el paso de descarga 103 está formado en un lado de extremo superior de la porción de formación de abertura trasera 97. El recipiente 95 se alimenta con el refrigerante desde el paso de alimentación 102 a través de una bomba (no mostrada) y el refrigerante se introduce en el espacio 100. Además, el refrigerante que fluye a través del espacio 100 desde el paso de alimentación 102 hasta el paso de descarga 103 absorbe el calor generado del plasma de agua. Por lo tanto, es posible obtener un efecto de refrigeración del recipiente 95.

La figura 8A es una vista posterior que ilustra el recipiente, y figura 8B es una vista frontal que ilustra el recipiente. Como se ilustra en figura 8A, una abertura 97a de la porción de formación de abertura trasera 97 está formada en una forma de abertura que coincide con el electrodo positivo 73 y el lado de extremo delantero de la cámara 72 para alojar

el electrodo positivo 73 y el lado de extremo delantero de la cámara 72. Como se ilustra en figura 8B, una abertura 98a de la porción de formación de abertura delantera 98 está formada en una mitad superior de la porción de formación de abertura delantera 98 y tiene una porción de extremo inferior que se extiende en una dirección horizontal. Por lo tanto, como se ilustra en figura 6, se forma un espacio de almacenamiento 105 en un rincón inferior entre la porción de formación de abertura delantera 98 y el cuerpo de cilindro 96 dentro del recipiente 95. El espacio de almacenamiento 105 almacena residuos peligrosos no descompuestos por el plasma de agua y los residuos peligrosos se descargan a través de un canal 106 que penetra a través de una parte inferior de la porción de formación de abertura delantera 98.

Volviendo a la figura 7, la primera boquilla 110 del dispositivo de suministro 50 (hágase referencia a la figura 4) está soportada, mediante penetración, por el recipiente 95. Según una realización de la invención, la primera boquilla 110 está instalada en la parte superior del recipiente 95 y tiene una punta dirigida hacia abajo. La primera boquilla 110 está acoplada al alimentador de líquido 54 y los residuos peligrosos en fase líquida se alimentan desde el alimentador de líquido 54 a la primera boquilla 110 a través de una tubería o similar (no mostrada), de modo que los residuos peligrosos se pueden suministrar desde la punta de la primera boquilla 110.

Aquí, el 95 puede soportar, mediante penetración, la segunda boquilla 111. Es decir, el dispositivo de suministro 50 puede tener la segunda boquilla 111, además de la primera boquilla 110, para permitir que las boquillas primera y segunda 110 y 111 se utilicen de manera selectiva. Según una realización de la invención, la segunda boquilla 111 está instalada en la parte inferior del recipiente 95 y tiene una punta dirigida hacia arriba. La segunda boquilla 111 está acoplada al alimentador de polvo 53 y los residuos peligrosos en polvo se alimentan desde el alimentador de polvo 53 a la segunda boquilla 111 a través de una tubería o similar (no mostrada), de modo que los residuos peligrosos se pueden proporcionar desde la punta de la segunda boquilla 111. Obsérvese que los residuos peligrosos descargados desde el canal 106 a través de un medio de circulación (no mostrado) también se suministran desde las boquillas primera y segunda 110 y 111 nuevamente.

Una porción del recipiente 95 en la que penetra cada una de las boquillas 110 y 111 está provista de una rosca hembra 112 y una circunferencia exterior de cada una de las boquillas 110 y 111 está provista de una rosca macho 113 que se puede fijar a la rosca hembra 112. Por lo tanto, fijando la rosca macho 113 a la rosca hembra 112, cada una de las boquillas 110 y 111 queda sostenida por el recipiente 95, y se puede ajustar una posición en la dirección de extensión de cada una de las boquillas 110 y 111 cambiando la cantidad de fijación.

Como se ilustra en la figura 8A, un par de primeras boquillas 110 se puede proveer en dos lugares de los lados izquierdo y derecho de la parte superior del recipiente 95, y un par de segundas boquillas 111 se puede proveer en dos lugares de los lados izquierdo y derecho de la parte inferior del recipiente 95. En este caso, se disponen roscas hembra 112 en dos lugares de las partes superior e inferior del recipiente 95, de modo que cada posición de punta de las boquillas izquierda y derecha 110 y 111 es alineada y ajustada mediante la fijación de las roscas macho 113 a las roscas hembra 112.

A continuación, se describirán las posiciones de las puntas de las boquillas primera y segunda 110 y 111 con referencia a la figura 9. La figura 9 es un diagrama explicativo que ilustra las posiciones de las puntas de las boquillas primera y segunda. Aquí, como se ilustra en la figura 9, en el generador de plasma de agua 27, se inyecta una corriente de chorro de plasma de agua J desde un puerto de inyección 145 correspondiente a una superficie circunferencial interna cilíndrica como se describe más adelante. Según una realización de la invención, la corriente de chorro de plasma de agua J se inyecta desde el puerto de inyección 145 en una forma cónica ensanchada hacia el lado delantero, y la posición de la línea del eje central C1 de la corriente de chorro de plasma de agua J está alineada con la posición de la línea del eje central C1 del puerto de inyección 145 para extenderse en la dirección delante-atrás.

Cuando se suministran residuos peligrosos, la punta de cada una de las boquillas 110 y 111 se coloca dentro de la corriente de chorro de plasma de agua J. Aquí, la corriente de chorro de plasma de agua J se convierte en un área que emite luz por la inyección. Ventajosamente, la abertura del puerto de inyección 145 está dispuesta de tal manera que la punta de cada una de las boquillas 110 y 111 está posicionada en un espacio A1 que se extiende a lo largo de la posición de la línea del eje central C1 del puerto de inyección 145. En la figura 9, la punta de cada una de las boquillas 110 y 111 está separada de la posición de la línea del eje central C1. Como alternativa, las puntas de las boquillas 110 y 111 pueden estar dispuestas para coincidir o superponerse con la posición de la línea del eje central C1. Como alternativa, la punta de cada una de las boquillas 110 y 111 puede estar dispuesta en un espacio A2 que se extiende a lo largo de la posición de la línea del eje central C1 del electrodo negativo 71. Estableciendo las posiciones de las puntas de las boquillas 110 y 111 de esta manera, se pueden suministrar residuos peligrosos a una porción de la corriente de chorro de plasma de agua J que tiene una temperatura más alta. Como resultado, es posible descomponer de manera eficiente los residuos peligrosos suministrados en residuos gasificados y descargar los residuos al espacio de tratamiento 85 (hágase referencia a la figura 6) del eliminador de gases de escape 28 a través del recipiente 51.

Subsiguientemente, se describirán las estructuras internas de las boquillas primera y segunda 110 y 111 con referencia a la figura 10. La figura 10 es una vista en sección transversal que ilustra las estructuras internas de las boquillas primera y segunda. Como se ilustra en la figura 10, la primera boquilla 110 tiene una estructura de refrigeración 120 que tiene una estructura de triple tubo que tiene canales primero, segundo y tercero 121, 122 y 123 formados

secuencialmente desde el interior hacia el exterior. Una porción de extremo basal de la primera boquilla 110 (extremo superior en la figura 9) sirve como una porción de acoplamiento 110a acoplada a una tubería (no mostrada) que se comunica con el alimentador de líquido 54 (hágase referencia a la figura 6). La porción de acoplamiento 110a se comunica con el primer canal 121. Por lo tanto, los residuos peligrosos alimentados desde el alimentador de líquido 54 pueden suministrarse desde la punta de la primera boquilla 110 a través del primer canal 121.

El segundo canal 122 y el tercer canal 123 se comunican entre sí en el lado de la punta de la primera boquilla 110 para formar un único espacio para que fluya el refrigerante. Este espacio se comunica con el paso de alimentación de refrigerante 125 y el paso de descarga 126. En el lado del extremo basal de la primera boquilla 110, el paso de alimentación 125 se comunica con el segundo canal 122 y el paso de descarga 126 se comunica con el tercer canal 123. Específicamente, la primera boquilla 110 es alimentada con el refrigerante desde el paso de alimentación 125, a través de una bomba (no mostrada), y el refrigerante se introduce al segundo canal 122. Además, en el segundo canal 122, el refrigerante que fluye desde el lado del extremo basal de la primera boquilla 110 hasta el lado de la punta, gira hacia atrás en la punta y se introduce al tercer canal 123. En el tercer canal 123, el refrigerante fluye desde el lado de la punta de la primera boquilla 110 hasta el lado del extremo basal y se descarga desde el paso de descarga 126. Usando tal flujo del refrigerante, el calor generado del plasma de agua se absorbe y se puede obtener un efecto de refrigeración a lo largo de toda la dirección de longitud de la boquilla 110.

Obsérvese que las boquillas primera y segunda 110 y 111 están sustancialmente opuestas verticalmente entre sí, pero tienen la misma estructura. Las boquillas primera y segunda 110 y 111 están acopladas a diferentes partes, es decir, al alimentador de líquido 54 y al alimentador de polvo 53, respectivamente. Por lo tanto, no se describirá la estructura de la segunda boquilla 111.

A continuación, se describirá una estructura interna de la cámara 72 con referencia a las figuras 11 a 13. La figura 11 es una vista lateral que ilustra la cámara. La figura 12 es una vista en sección transversal en planta que ilustra la cámara. La figura 13 es una vista en sección transversal longitudinal que ilustra la cámara.

Como se ilustra en las figuras 11 y 12, la cámara 72 del generador de plasma de agua 27 tiene un cuerpo de cámara 140 que forma una superficie circunferencial interna cilíndrica que se extiende en la dirección delante-atrás y una porción de pared delantera 141 instalada en el lado delantero del cuerpo de cámara 140, de modo que se forma un espacio interno 142 para generar plasma de agua en la cámara 72. La porción de pared delantera 141 tiene una abertura que se comunica con el espacio interno 142 y se instala una placa de formación de puerto de inyección 144 para bloquear esta abertura desde el lado delantero. La placa de formación de puerto de inyección 144 tiene un puerto de inyección 145 para inyectar plasma de agua.

En el cuerpo de cámara 140 se provee un reborde 140a que se extiende en una dirección circunferencial en la proximidad del lado delantero y se provee un paso de suministro de agua para plasma 147 delante del reborde 140a. Además, en la porción de pared delantera 141 se provee un paso de descarga de agua para plasma 148 para descargar el agua para plasma que fluye hacia la abertura. Se suministra agua para plasma a alta presión, desde la bomba de alta presión 33, al paso de suministro de agua para plasma 147, y el agua para plasma se succiona desde el paso de descarga de agua para plasma 148 gracias a la presión negativa de la bomba de vacío 32.

En la parte trasera del reborde 140a del cuerpo de cámara 140, se dispone un paso de suministro de refrigerante 150 y un paso de descarga de refrigerante 151 (no mostrados en la figura 12). El refrigerante se suministra desde la bomba de suministro 31 al paso de suministro de refrigerante 150, y se succiona desde el paso de descarga de refrigerante 151 gracias a una presión negativa de la bomba de vacío 32. El paso de suministro de agua para plasma 147, el paso de suministro de refrigerante 150 y el paso de descarga de refrigerante 151 están formados en una forma de orificio redondo que corresponde con la superficie circunferencial interna cilíndrica.

Como se ilustra en la figura 13, el paso de suministro de agua para plasma 147 se comunica con la parte inferior del espacio interno 142 que tiene una forma circular, como se ve en una vista en sección transversal longitudinal, y se extiende en la dirección izquierda-derecha. Específicamente, el paso de suministro de agua para plasma 147 se extiende en la dirección tangencial inferior del espacio interno 142. Más específicamente, el extremo inferior del paso de suministro de agua para plasma 147 está posicionado en una línea tangencial que se extiende desde el extremo inferior del espacio interno 142. Como resultado, el agua para plasma que fluye desde el paso de suministro de agua para plasma 147 fluye suavemente a lo largo de una dirección circunferencial del espacio interno 142.

Obsérvese que el paso de suministro de agua para plasma 147 tiene un diámetro interno d1 establecido para ser sustancialmente o casi igual a un ancho h1 entre la superficie circunferencial interna del cuerpo de cámara 140 que forma el espacio interno 142 y una porción cilíndrica 162 descrita más adelante. La forma de la sección transversal longitudinal del paso de suministro de refrigerante 150 es similar a la forma de la sección transversal longitudinal del paso de suministro de agua para plasma 147, de modo que el refrigerante, así como el agua para plasma, pueden fluir al espacio interno 142. Además, el paso de descarga de refrigerante 151 se comunica con la parte superior del espacio interno 142 y se extiende en la dirección izquierda-derecha como se ve en una vista en sección transversal longitudinal.

El generador de plasma de agua 27 tiene un generador de flujo de agua en vórtice sustancialmente cilíndrico 160 alojado en la cámara 72. El generador de flujo de agua en vórtice 160 está dispuesto de tal manera que el espacio

interno 142 está alineado con la posición de la línea del eje central C1. Obsérvese que esta posición de la línea del eje central C1 está alineada con la posición de la línea del eje central C1 del puerto de inyección 145 descrito anteriormente (hágase referencia a la figura 9). Por lo tanto, como se ve en una vista en sección transversal longitudinal, el espacio interno 142 forma un espacio circular entre la superficie circunferencial interna del espacio interno 142 y la superficie circunferencial externa del generador de flujo de agua en vórtice 160, y el agua para plasma que fluye hacia el espacio interno 142 fluye para girar en un espacio circular como se describió anteriormente.

La figura 14 es una vista en sección transversal longitudinal en despiece ordenado que ilustra una parte de la cámara y el generador de flujo de agua en vórtice. Como se ilustra en la figura 14, el generador de flujo de agua en vórtice 160 incluye una porción cilíndrica 162 que forma una forma cilíndrica, particiones intermedias primera y segunda 163 y 164 que sobresalen de la circunferencia interna de la porción cilíndrica 162, una partición trasera (partición de un lado de extremo) 165 dispuesta en un lado de extremo (lado de extremo trasero) de la porción cilíndrica 162 y una partición delantera (partición del otro lado de extremo) 166 formada en el otro lado de extremo (lado de extremo delantero) de la porción cilíndrica 162. La primera partición intermedia 163 está colocada por detrás de la segunda partición intermedia 164. La partición trasera 165 está dispuesta para estar orientada hacia el electrodo negativo 71 (hágase referencia a la figura 11) colocado en el lado trasero. Una porción de extremo delantero del generador de flujo de agua en vórtice 160 está ajustada a la abertura de la porción de pared delantera 141.

La figura 15 es una vista en sección transversal longitudinal en despiece ordenado que ilustra el generador de flujo de agua en vórtice. Como se ilustra en la figura 15, la porción cilíndrica 162 se puede dividir en una pluralidad de piezas a lo largo de una dirección axial (dirección delante-atrás). La porción cilíndrica 162 incluye una porción de extremo delantero 170 posicionada en el lado del puerto de inyección 145 (lado delantero), una porción de extremo trasero 171 posicionada en el lado opuesto a la porción de extremo delantero 170 (lado trasero), porciones intermedias primera y segunda 173 y 174, tres anillos de generación de flujo de agua 176 y seis anillos espaciadores 177 posicionados entre las porciones de extremo delantero y trasero 170 y 171. Los anillos espaciadores 177 están provistos en ambos lados delantero y trasero de cada uno de los tres anillos de generación de flujo de agua 176 y la circunferencia interna del anillo espaciador 177 sobresale hacia delante o hacia atrás y está ajustada a la circunferencia interna del anillo de generación de flujo de agua 176. Las porciones intermedias primera y segunda 173 y 174 están interpuestas entre los anillos de generación de flujo de agua 176 desde ambos lados delantero y trasero a la vez que se incrusta en los anillos espaciadores 177. Además, de los tres anillos de generación de flujo de agua 176 dispuestos uno al lado del otro en la dirección delante-atrás, la porción del extremo delantero 170 se provee delante del anillo de generación de flujo de agua 176 más delantero, a la vez que se incrusta en el anillo espaciador 177, y la porción del extremo trasero 171 se provee por detrás del anillo de generación de flujo de agua 176 más trasero a la vez que se incrusta en el anillo espaciador 177.

La figura 16 es una vista en perspectiva en despiece ordenado parcial que ilustra el generador de flujo de agua en vórtice. Como se ilustra en las figuras 15 y 16, la porción de extremo delantero 170 está formada integralmente con la circunferencia externa de la partición delantera 166 en forma de brida, y la porción de extremo trasero 171 está formada integralmente con la circunferencia externa de la partición trasera 165 en forma de brida. Por lo tanto, la porción de extremo delantero 170 y la partición delantera 166 constituyen una porción de cabeza 160A, como un componente, y la porción de extremo trasero 171 y la partición trasera 165 constituyen una porción terminada 160B, como un componente. Además, la primera porción intermedia 173 está formada integralmente con un lado externo de la primera partición intermedia 163 en forma de brida, y la segunda porción intermedia 174 está formada integralmente con un lado externo de la segunda partición intermedia 164 en forma de brida. Por lo tanto, la primera porción intermedia 173 y la primera partición intermedia 163 constituyen una porción de disco anular 160C, como un componente, y la segunda porción intermedia 174 y la segunda partición intermedia 164 constituyen una porción de disco anular 160D, como un componente.

Las particiones 163 a 166 tienen aberturas circulares 163a a 166a, respectivamente, para incluir la posición de la línea del eje central C1 de la porción cilíndrica 162. Según una realización de la invención, las posiciones centrales de las aberturas 163a a 166a están alineadas con la posición de la línea del eje central C1. Cada una de las aberturas 163a a 166a tiene una forma de abertura diferente en tamaño. Específicamente, la abertura 165a de la partición trasera 165 tiene el diámetro más grande D1 y la abertura 163a de la primera partición intermedia 163 tiene el diámetro más pequeño D2. Además, los diámetros tienen una relación $D4 > D3 > D2$, donde "D3" denota un diámetro de la abertura 164a de la segunda partición intermedia 164, y "D4" denota un diámetro de la abertura 166a de la partición delantera 166. Como resultado, los tamaños de abertura (formas de abertura) aumentan desde la abertura 163a de la primera partición intermedia 163 hacia el lado delantero (lo más lejos del electrodo negativo 71 (hágase referencia la figura 11)) para formar un espacio con forma cónica.

Las superficies traseras de las particiones 163 a 166 están formadas como superficies ahusadas 163b a 166b, respectivamente, estrechadas hacia adelante a medida que se acercan a las posiciones centrales de las aberturas 163a a 166a, respectivamente (a medida que se alejan del electrodo negativo 71 (hágase referencia a la figura 11)). Las superficies ahusadas 163b, 164b y 166b de la primera partición intermedia 163, de la segunda partición intermedia 164 y de la partición delantera 166 están curvadas para formar una superficie en forma de cuenco. En concreto, como se ve en una vista en sección transversal, las superficies ahusadas 163b, 164b y 166b son superficies curvas formadas de tal manera que las regiones cercanas a las aberturas 163a, 164a y 166a se colocan en un plano perpendicular a la posición de la línea del eje central C1, y las pendientes se vuelven pronunciadas a medida que se dirigen hacia el

exterior desde las regiones. La superficie delantera de cada una de las particiones 163 a 166 se coloca en un plano perpendicular a la posición de la línea del eje central C1.

En la primera partición intermedia 163, en la segunda partición intermedia 164 y en la partición delantera 166 se forman porciones biseladas en forma de arco 163c, 164c y 166c entre las aberturas 163a, 164a y 166a y las superficies ahusadas 163b, 164b y 166b, respectivamente. Las porciones biseladas 163c, 164c y 166c tienen curvaturas mayores que las curvaturas de las superficies ahusadas 163b, 164b y 166b, respectivamente.

Aquí, como se ilustra en las figuras 13 y 15, cada uno de los tres anillos de generación de flujo de agua 176 incluye una pluralidad de canales 180. Según una realización de la invención, se forman tres canales 180 en un único anillo de generación de flujo de agua 176, y dos canales 180 no se ilustran en la figura 13. Formando los canales 180 de esta manera, se forman tres canales 180 en tres posiciones del anillo de generación de flujo de agua 176, a lo largo de la dirección de extensión de la posición de la línea del eje central C1, y las posiciones delantera y trasera de los tres canales 180 están alineadas entre sí. Además, se forman tres canales 180 en cada espacio vacío entre las particiones 163 y 166 vecinas en los lados delantero y trasero. Cada canal 180 está formado en una forma de orificio redondo que tiene una superficie circunferencial interna cilíndrica.

Como se ilustra en la figura 13, los canales 180 están formados a intervalos angulares iguales a lo largo de una dirección circunferencial del anillo de generación de flujo de agua 176 (a un intervalo de 120° en esta realización). Cada canal 180 penetra a través del anillo de generación de flujo de agua 176 para permitir que el interior y el exterior se comuniquen entre sí y se extiende en una dirección inclinada con respecto a una dirección de espesor. Específicamente, cada canal 180 se extiende en una dirección tangencial a la circunferencia interna del anillo de generación de flujo de agua 176 en la posición de comunicación. Más específicamente, cada canal 180 está formado en una posición tangencial a la circunferencia interna del anillo de generación de flujo de agua 176 para permitir que la superficie circunferencial interna del canal 180 se superponga linealmente. Por lo tanto, no hay ninguna porción abultada entre el borde más interno del canal 180 y la circunferencia interna del anillo de generación de flujo de agua 176. Además, un ángulo θ entre una dirección de flujo del agua para plasma desde el exterior hacia el interior del canal 180 y una dirección de flujo del agua para plasma que gira en el exterior del anillo de generación de flujo de agua 176 se convierte en un ángulo agudo.

Formando el canal 180 de esta manera, el agua para plasma que fluye a lo largo de la superficie circunferencial interna del cuerpo de cámara 140 en el exterior de la porción cilíndrica 162 fluye hacia el interior de la porción cilíndrica 162 a través del canal 180. Además, el agua para plasma fluye suavemente a lo largo de la superficie circunferencial interna de la porción cilíndrica 162, de modo que se forma un flujo de agua en vórtice que gira en forma circular para proporcionar una cavidad en la posición de la línea del eje central C1 como se ve en una vista en sección transversal longitudinal.

El generador de plasma de agua 27 tiene, además, diversos componentes en la parte trasera del generador de flujo de agua en vórtice 160 en la cámara 72. Estos componentes se describirán ahora secuencialmente desde el lado delantero hasta el lado trasero.

Como se ilustra en la figura 11, un tapón cilíndrico 201 hace contacto con una superficie trasera del reborde 140a del cuerpo de cámara 140. La partición trasera 165 y la porción del extremo trasero 171 del generador de flujo de agua en vórtice 160 están ajustadas a la abertura del tapón 201 para mantener la posición del generador de flujo de agua en vórtice 160 para que no se mueva hacia atrás.

Una carcasa cilíndrica escalonada 202 hace contacto con la superficie trasera del tapón 201 y un cilindro formador de flujo de agua 203 cilíndrico está ajustado a la superficie trasera de la carcasa 202. Como se ilustra en la figura 12, el cilindro formador de flujo de agua 203 tiene una pluralidad de canales 203a conformados para coincidir con los canales 180 descritos anteriormente. A través de los canales 203a, el refrigerante suministrado desde el paso de suministro de refrigerante 150 al espacio interno 142 fluye hacia el interior del cilindro formador de flujo de agua 203 y hace contacto con el electrodo negativo 71 para refrigerar el electrodo negativo 71. El refrigerante sometido a la refrigeración se descarga desde el paso de descarga de refrigerante 151 (no mostrado en la figura 12).

Obsérvese que el refrigerante suministrado desde el paso de suministro de refrigerante 150 fluye hacia el generador de flujo de agua en vórtice 160 colocado delante a través del tapón 201 y similares y también se utiliza como agua para plasma. Además, el agua para plasma no impide la refrigeración del electrodo negativo 71 a través del tapón 201 y similares. En resumen, el agua para plasma y el refrigerante significan propósitos de uso principales dependiendo de las diferencias en la posición de suministro y la presión de suministro, de modo que el agua común se comparte entre el agua para plasma y el refrigerante disponible para ambos propósitos de uso.

Un orificio de sensor 203b está formado en el lado izquierdo del cilindro formador de flujo de agua 203 y se proporciona un sensor 204 (no mostrado en la figura 11) para estar enfrente del orificio de sensor 203b. El sensor 204 está instalado en un orificio de instalación de sensor 140b (no mostrado en la figura 11) formado en el cuerpo de cámara 140. El sensor 204 detecta la presencia del electrodo negativo 71 colocado en el lado delantero o trasero del orificio de sensor 203b a través del orificio de sensor 203b. Si el sensor 204 detecta que no hay ningún electrodo negativo 71, los datos de detección se envían a un controlador (no mostrado) y el mecanismo de árbol de tornillo de alimentación 76 (hágase referencia a la figura 6) se acciona para mover el electrodo negativo 71 hacia delante una longitud predeterminada.

Como resultado, se puede mantener una posición del extremo delantero del electrodo negativo 71 dentro de un intervalo predeterminado enfrente del orificio del sensor 203b.

En la parte trasera del cilindro formador de flujo de agua 203 se provee una carcasa cilíndrica escalonada 206 que tiene un escalón en su interior. Una porción del extremo delantero de la carcasa 206 se ajusta al lado del extremo trasero del cilindro formador de flujo de agua 203. Dentro de la carcasa 206 se dispone un contactor 207 que hace contacto con el electrodo negativo 71 y lo soporta. El contactor 207 está dividido en varias piezas sobre una base angular predeterminada en una dirección circunferencial, aunque no se muestra en el dibujo. Además, el diámetro interno del contactor 207 es variable. Además, se provee un cuerpo elástico en forma de anillo 208 en la circunferencia externa del contactor 207 de tal manera que se mantiene un estado de contacto entre el electrodo negativo 71 y el contactor 207 fijando apretadamente el electrodo negativo 71 a la vez que se interpone el contactor 207 gracias a una fuerza elástica del cuerpo elástico 208.

El soporte de sello en forma de anillo 209 hace contacto con la superficie del extremo trasero del contactor 207 y se proporciona un sello 210 en un soporte de sello 209. El sello 210 mantiene la hermeticidad del líquido con el electrodo negativo 71 para restringir la fuga del refrigerante hacia el lado trasero del sello 210.

El conector en forma de anillo 211 hace contacto con la superficie del extremo trasero del soporte de sello 209, y un cable 213 está conectado al conector 211 a través de un adaptador y similar (no mostrado). El cable 213 se alimenta con energía en CC desde el generador de CC 17 (hágase referencia a la figura 2) a través de un panel de interruptores y similar. El conector 211, el soporte de sello 209 y el contactor 207 están formados de un material conductor, y el electrodo negativo 71 y el cable 213 están conectados eléctricamente a través del conector 211, el soporte de sello 209 y el contactor 207. Como resultado, se suministra energía en CC al electrodo negativo 71 para generar una descarga de arco.

El espaciador en forma de anillo 214 hace contacto con una superficie de extremo trasero del conector 211 y un tornillo de tope 215 que penetra a través del electrodo negativo 71 hace contacto con una superficie de extremo trasero del espaciador 214. Una rosca hembra (no mostrada) que se puede fijar al tornillo de tope 215 está formada en la superficie circunferencial interna en la parte trasera del cuerpo de cámara 140. Fijando el tornillo de tope 215 hacia adelante, cada componente en la parte trasera del generador de flujo de agua en vórtice 160 descrito anteriormente se posiciona en la dirección delante-atrás.

Obsérvese que los componentes 221 a 225 de la cámara 72 son miembros de sello, como una junta tórica, para mantener la hermeticidad del líquido en tal superficie de contacto.

A continuación, se describirá un flujo de agua en vórtice en el generador de flujo de agua en vórtice 160. Como se ilustra en la figura 13, a medida que se suministra agua para plasma a alta presión desde el paso de suministro de agua para plasma 147, el agua para plasma fluye para girar en un espacio cilíndrico provisto entre la superficie circunferencial interna del cuerpo de cámara 140, que forma el espacio interno 142, y la superficie circunferencial externa del generador de flujo de agua en vórtice 160. Gracias al flujo giratorio del agua para plasma, el agua para plasma fluye hacia el interior de la porción cilíndrica 162 a través del canal 180. En este caso, la superficie circunferencial interna del canal 180 se superpone linealmente con una posición tangencial en la circunferencia interna del anillo de generación de flujo de agua 176. Por lo tanto, el agua para plasma fluye suavemente a lo largo de la superficie circunferencial interna de la porción cilíndrica 162.

La figura 17 es un diagrama para describir un flujo de agua en vórtice ampliando de escala algunas partes de la figura 11. Como se ilustra en la figura 17, el agua para plasma que fluye desde los canales 180 hacia el interior de la porción cilíndrica 162 fluye para girar entre las particiones 163 a 165 vecinas en la dirección delante-atrás. En este caso, el agua para plasma que gira es succionada desde el paso de descarga de agua para plasma 148 provisto en la porción de pared delantera 141. Por esta razón, el agua para plasma fluye hacia el lado delantero a través de las aberturas 163a, 164a y 166a, pasa a través de un espacio vacío entre el extremo delantero de la partición delantera 166 y la placa de formación de puerto de inyección 144, y se descarga desde el paso de descarga de agua para plasma 148. En este caso, el flujo de agua en vórtice W giratorio se forma para proporcionar una cavidad H en la posición de la línea de eje central C1. Aquí, si no se proporciona la cavidad H en el flujo de agua en vórtice W, no se genera ninguna descarga de arco AR (hágase referencia a la figura 18) entre el electrodo positivo 73 y el electrodo negativo 71. Por lo tanto, es importante hacer que el flujo de agua en vórtice W genere de manera estable la cavidad H.

A este respecto, los inventores realizaron experimentos una y otra vez bajo diversas condiciones y encontraron un hecho de que la cavidad H del flujo de agua en vórtice W se proporciona de la manera más estable cuando se establece una relación $D4 > D3 > D2$ entre los diámetros D2 a D4 de las aberturas 163a, 164a y 166a como se ilustra en las figuras 14 y 16. Se concibe que, dado que los diámetros de abertura D2 a D4 aumentan hacia el lado delantero en un espacio con forma cónica, el agua para plasma fluye fácilmente desde el lado trasero hasta el lado delantero a medida que se acerca al lado de aguas abajo (cerca del lado delantero). Obsérvese que, además de la relación mencionada anteriormente, la cavidad H se proporciona de manera estable formando los diámetros de abertura D1 a D4 en diferentes tamaños. En este caso, al menos una de las aberturas 163a a 166a puede tener un tamaño de diámetro diferente al de los otros diámetros de abertura. Formando las aberturas 163a, 164a y 166a en diferentes tamaños, es posible mejorar la libertad de ajuste de la cantidad de agua para plasma que fluye a través de cada una de las aberturas

163a, 164a y 166a. Como resultado, es posible emplear diversos diámetros de abertura para proporcionar apropiadamente la cavidad H en el flujo de agua en vórtice W e inyectar de manera estable el plasma de agua.

Curvando las superficies ahusadas 163b, 164b y 166b para formar una superficie en forma de cuenco o formando las porciones biseladas en forma de arco 163c, 164c y 166c, es posible suprimir una turbulencia que dificulta la formación del flujo de agua en vórtice W. Esto contribuye a la formación estable de la cavidad H. Obsérvese que el agua para plasma también tiene un efecto de refrigeración del generador de flujo de agua en vórtice 160 o del cuerpo de la cámara 140 gracias al flujo giratorio.

A medida que se suministra energía en CC al electrodo positivo 73 y al electrodo negativo 71, como se ilustra en la figura 18, a la vez que el flujo de agua en vórtice W está provisto de la cavidad H, se genera una descarga de arco AR entre el electrodo positivo 73 y el electrodo negativo 71. En este caso, la descarga de arco AR se genera a través de la cavidad H del flujo de agua en vórtice W. A medida que se genera la descarga de arco AR, el agua para plasma del flujo de agua en vórtice W se disocia o ioniza y una corriente de chorro de plasma de agua J que tiene alta energía se inyecta desde el puerto de inyección 145.

La corriente de chorro de plasma de agua J se convierte en un fluido de alta velocidad que tiene una temperatura significativamente alta y los residuos peligrosos suministrados desde la punta de cada una de las boquillas 110 y 111 se descomponen como se ilustra en la figura 9. Puesto que la punta de cada una de las boquillas 110 y 111 está dispuesta en las posiciones descritas en conjunto con la figura 9, según una realización de la invención, la descomposición se puede realizar bajo mejores condiciones en una parte que tiene una temperatura más alta en la corriente de chorro de plasma de agua J. Por lo tanto, es posible descomponer de manera eficiente los residuos peligrosos suministrados en residuos gasificados. Aquí, los residuos peligrosos pueden incluir PCB, alquitranes con ácido sulfúrico, amianto, freón, halón, neumáticos, varios tipos de basura y similares. Como se ilustra en la figura 7, desde las boquillas 110 y 111, residuos líquidos se suministran a través del alimentador de líquidos 54 y residuos granulados o en polvo se suministran a través del alimentador de polvo 53. Incluso cuando se suministran dichos residuos peligrosos, es posible descomponer los residuos peligrosos en residuos inocuos.

El recipiente 95 se calienta durante la descomposición de los residuos peligrosos. Sin embargo, el recipiente 95 se puede refrigerar y utilizar haciendo pasar el refrigerante por dentro de un espesor del recipiente 95. Además, puesto que cada una de las boquillas 110 y 111, especialmente sus puntas, están posicionadas en el medio de la corriente de chorro de plasma de agua J, las boquillas 110 y 111 se calientan con alta energía. Sin embargo, utilizando la estructura de refrigeración 120 descrita anteriormente en conjunto con la figura 10, es posible suprimir el daño que puede ser causado por el calentamiento.

El gas ácido gasificado por la corriente de chorro de plasma de agua J es neutralizado por el eliminador de gases de escape 28 descrito anteriormente en conjunto con la figura 6. Por lo tanto, es posible convertir el gas tratado por el plasma de agua en el gas de escape más seguro. Además, el gas inocuo puede descargarse desde la porción de escape 21 colocada en la parte superior.

Según la realización antes mencionada, los residuos peligrosos descritos anteriormente pueden eliminarse en el vehículo 10. Por lo tanto, es posible operar el generador de plasma de agua 27 de manera móvil y eliminar residuos peligrosos no aptos para su entrega en una campa donde se almacenan los residuos. Como resultado, es posible reducir el costo de traslado y eliminación de residuos peligrosos y eliminar una gran cantidad de residuos peligrosos para reducir el costo de eliminación.

Sin embargo, en el Documento de patente 1 descrito anteriormente, la corriente de chorro de plasma de agua se descarga desde el quemador de plasma de agua y la corriente de chorro de plasma de agua se descarga en una forma que se ensancha desde el puerto de inyección del quemador de plasma de agua a medida que se aleja del puerto de inyección dentro de un alcance predeterminado. En la técnica del Documento de patente 1, se proporciona un medio de suministro para suministrar cenizas incineradas desde el lado superior de la corriente de chorro de plasma de agua lejos del puerto de inyección del quemador de plasma de agua a una distancia predeterminada.

En el aparato del Documento de patente 1, una punta (extremo inferior) del medio de suministro que sirve como puerto de suministro está dispuesta sobre la corriente de chorro de plasma de agua. Una temperatura de la corriente de chorro de plasma de agua disminuye a medida que se aleja del puerto de inyección y el rendimiento de descomposición de las cenizas incineradas también disminuye. Por lo tanto, existe una demanda de mejora del rendimiento de descomposición. En vista de tal demanda, con el fin de mejorar la eficiencia del proceso de descomposición basado en plasma de agua, se proporciona la configuración antes mencionada. Es decir, el dispositivo de suministro 50 tiene las boquillas 110 y 111 para suministrar residuos peligrosos (objeto objetivo de descomposición) desde la punta y las puntas de las boquillas 110 y 111 se colocan dentro de la corriente de chorro de plasma de agua. Usando tal configuración, es posible suministrar el objeto objetivo de descomposición en el interior de la corriente de chorro de plasma de agua y descomponer el objeto objetivo de descomposición a una temperatura significativamente alta. Como resultado, es posible mejorar la fiabilidad de la descomposición para el objeto objetivo de descomposición y realizar eficientemente la descomposición.

Obsérvese que la presente invención abarca diversos modos sin limitarse a las realizaciones antes mencionadas. En

las realizaciones antes mencionadas, los tamaños, formas o direcciones ilustradas en los dibujos adjuntos pueden modificarse apropiadamente sin limitación alguna, siempre que se pueda presentar el efecto de la presente invención. Además, pueden ser posibles diversas modificaciones o cambios dentro del espíritu y alcance de la presente invención.

5 Por ejemplo, aunque la partición intermedia incluye un par de las particiones intermedias primera y segunda 163 y 164 en las realizaciones mencionadas anteriormente, el número de particiones intermedias puede ser tres o más, o singular siempre que el flujo de agua en vórtice W pueda formarse como se describió anteriormente.

10 Aunque el generador de flujo de agua en vórtice 160 puede dividirse en una pluralidad de miembros como se ilustra en la figura 15, los miembros vecinos en la dirección delante-atrás pueden integrarse sin limitación. Por ejemplo, en la porción de cabeza 160A, el anillo espaciador 177 y el anillo de generación de flujo de agua 176 colocados en la parte trasera pueden integrarse entre sí. Además, también pueden emplearse diversas estructuras siempre que puedan formarse.

Las formas de las aberturas 163a a 166a no se limitan a una forma circular. La forma de la abertura puede cambiarse a una forma ovalada, una forma poligonal y similares, siempre que el flujo de agua en vórtice W pueda generarse como se describió anteriormente.

15 La posición del canal 180 en la dirección circunferencial del anillo de generación de flujo de agua 176 no está particularmente limitada. Aunque las posiciones de los canales 180 están alineadas a través de todos los anillos de generación de flujo de agua 176 en la figura 15, la posición del canal 180 puede cambiarse en cada anillo de generación de flujo de agua 176.

La posición o dirección de cada boquilla 110 o 111 también se puede cambiar siempre que las boquillas 110 y 111 se coloquen en las posiciones de punta descritas en las realizaciones mencionadas anteriormente.

20 El objeto objetivo descompuesto y eliminado por el generador de plasma de agua 27 no se limita a los residuos peligrosos antes mencionados. También se puede utilizar un objeto inocuo como objeto objetivo de descomposición. Además, el generador de plasma de agua 27 se puede utilizar en cualquier proceso basado en plasma de agua, tal como una pulverización térmica, sin limitarse a la eliminación de residuos.

25 Según la presente invención, es posible inyectar de forma estable una corriente de chorro de plasma de agua desde el generador de plasma de agua.

REIVINDICACIONES

1. Generador de flujo de agua en vórtice (160) colocado entre un electrodo negativo (71) y un electrodo positivo (73) de un generador de plasma de agua (27) que inyecta un plasma de agua, transformándose el plasma de agua en una corriente en chorro disociando o ionizando el agua para formar un flujo de agua en vórtice que tiene una cavidad para pasar la descarga de arco generada entre los electrodos negativo y positivo, comprendiendo el generador de flujo de agua en vórtice (160):
 - una porción cilíndrica (162) configurada para formar el flujo de agua en vórtice a lo largo de una circunferencia interna;
 - al menos una partición intermedia (163, 164) que sobresale de la circunferencia interna de la porción cilíndrica (162);
 - una partición de un extremo (165) dispuesta en un extremo de la porción cilíndrica (162) para estar orientada hacia el electrodo negativo (71); y
 - la partición del otro extremo (166) dispuesta en el otro extremo de la porción cilíndrica (162), en donde cada una de las particiones (163, 164, 165, 166) tiene una abertura (163a, 164a, 165a, 166a) en una posición que incluye una línea de eje central de la porción cilíndrica (162), teniendo las aberturas formas de abertura diferentes en tamaño,
 - la al menos una partición intermedia (163, 164) y la partición del otro extremo (166) tienen superficies en el lado del electrodo negativo, estando formadas las superficies por superficies ahusadas (163b, 164b, 166b) que se alejan gradualmente del electrodo negativo (71) según se acercan a la línea del eje central,
 - una porción biselada en forma de arco (163c, 164c, 166c) está formada entre la superficie ahusada (163b, 164b, 166b) y una superficie circunferencial interna de la abertura (163a, 164a, 166a), respectivamente, y
 - la porción cilíndrica (162) tiene un canal (180) para pasar agua desde el exterior hacia el interior de la misma.
2. El generador de flujo de agua en vórtice (160) según la reivindicación 1, en donde las formas de las aberturas de la al menos una partición intermedia (163, 164) y de la partición del otro extremo (166) aumentan gradualmente de tamaño en un orden a medida que se alejan del electrodo negativo (71).
3. El generador de corriente de agua en vórtice (160) según la reivindicación 1 o 2, en donde se proporciona una pluralidad de particiones intermedias (163, 164).
4. El generador de flujo de agua en vórtice (160) según la reivindicación 1 o 2, en donde la superficie ahusada (163b, 164b, 166b) está curvada para quedar amoldada a lo largo de una superficie en forma de cuenco.
5. El generador de flujo de agua en vórtice (160) según la reivindicación 1 o 2, en donde cada uno del canal (180) y de la porción cilíndrica (162) tiene una superficie circunferencial interna cilíndrica, y la superficie circunferencial interna del canal (180) se superpone linealmente con una posición tangencial de la porción cilíndrica (162).
6. El generador de corriente de agua en vórtice (160) según la reivindicación 5, en donde el canal (180) está formado entre las particiones vecinas (163, 166).
7. El generador de flujo de agua en vórtice (160) según la reivindicación 5, en donde una pluralidad de los canales (180) están formados a lo largo de una dirección circunferencial de la porción cilíndrica (162) para estar en una posición idéntica en una dirección de extensión de la línea del eje central.
8. El generador de flujo de agua en vórtice (160) según la reivindicación 1 o 2, en donde cada una de las particiones está instalada de forma desmontable en la porción cilíndrica (162).
9. Un generador de plasma de agua (27) que comprende:
 - el generador de flujo de agua en vórtice (160) según la reivindicación 1 o 2;
 - una cámara (72) configurada para alojar el generador de flujo de agua en vórtice (160); y
 - un electrodo positivo (73) y un electrodo negativo (71) configurados para generar una descarga de arco, en donde el generador de flujo de agua en vórtice (160) se coloca entre el electrodo negativo (71) y el electrodo positivo (73) para formar un flujo de agua en vórtice a través del cual pasa la descarga de arco generada entre los electrodos negativo y positivo.
10. Un procesador de descomposición (60) que comprende:

el generador de plasma de agua (27) según la reivindicación 9; y

un dispositivo de suministro (50) configurado para suministrar un objeto objetivo de descomposición al plasma de agua inyectado desde el generador de plasma de agua (27),

en donde el objeto objetivo de descomposición es descompuesto por el plasma de agua.

- 5 11. El procesador de descomposición (60) según la reivindicación 10, en donde el dispositivo de suministro (50) tiene una boquilla (110, 111) para suministrar el objeto objetivo de descomposición desde una punta, y la punta de la boquilla (110, 111) se coloca dentro de la corriente de chorro de plasma de agua.
12. El procesador de descomposición (60) según la reivindicación 11, en donde la punta de la boquilla (110, 111) está colocada en un espacio (A1) formado extendiendo la abertura del puerto de inyección a lo largo de la línea del eje central.
- 10 13. El procesador de descomposición según la reivindicación 11, en donde la punta de la boquilla (110, 111) está colocada en un espacio (A2) formado extendiendo el electrodo negativo (71) a lo largo de la línea del eje central.
14. El procesador de descomposición (60) según la reivindicación 11, en donde la punta de la boquilla (110, 111) está colocada para coincidir o superponerse con una posición de línea de eje central del puerto de inyección (145).
- 15 15. El procesador de descomposición (60) según la reivindicación 11, en donde la boquilla (110, 111) tiene una estructura de refrigeración (120) que hace fluir un refrigerante hacia el interior de la punta, y la estructura de refrigeración (120) incluye:
 - un primer canal (121) a través del cual pasa el objeto objetivo de descomposición;
 - un segundo canal (122) provisto en un lado externo del primer canal (121) para pasar el refrigerante desde un lado del extremo basal de la boquilla hasta el lado de la punta; y
 - 20 un tercer canal (123) provisto en un lado externo del segundo canal (122) para comunicarse con el segundo canal (122) en el lado de la punta y pasar el refrigerante desde el lado de la punta hasta el lado del extremo basal.
16. El procesador de descomposición (60) según la reivindicación 11, que comprende, además:
 - un eliminador de gases de escape (28) que tiene un espacio de tratamiento (85) para eliminar un gas generado por la descomposición del objeto objetivo de descomposición;
 - 25 un cuerpo de pared (93) que divide el interior y el exterior del espacio de tratamiento (85); y
 - un recipiente cilíndrico (95) configurado para alojar el electrodo positivo (73) y el puerto de inyección para descargar el gas al espacio de tratamiento (85),
 - en donde la boquilla (110, 111) está soportada por el recipiente (95), y
 - el recipiente (95) tiene un espesor dentro del cual se forma un espacio para que fluya el refrigerante.
- 30 17. Un procesador de descomposición montado en un vehículo que comprende el procesador de descomposición (60) según la reivindicación 10, en donde el procesador de descomposición (60) está montado en una caja de carga de un camión.
18. Un método de descomposición que comprende:
 - 35 suministrar el objeto objetivo de descomposición al plasma de agua inyectado desde el generador de plasma de agua (27) según la reivindicación 9; y
 - descomponer el objeto objetivo de descomposición.

FIG.2

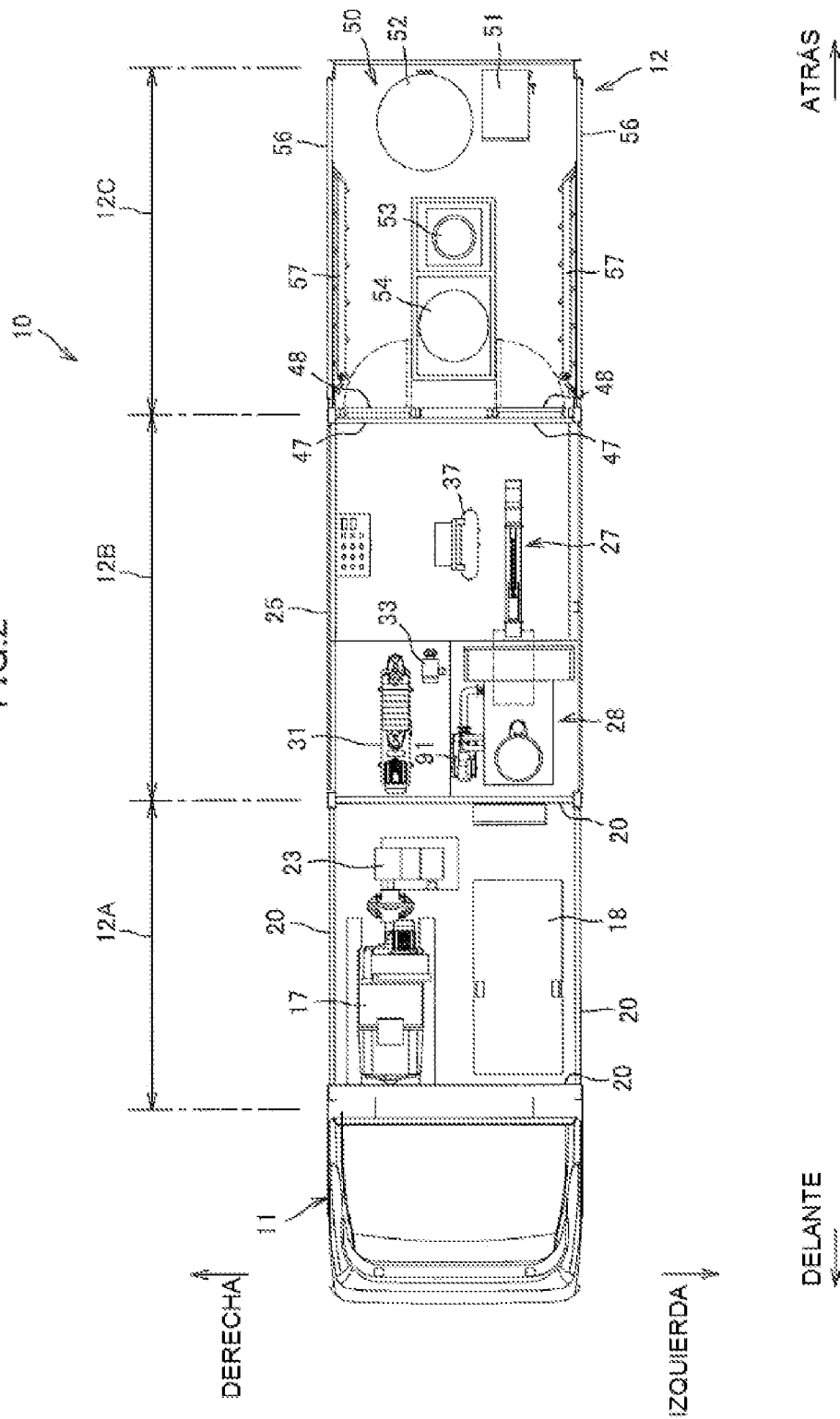


FIG.3

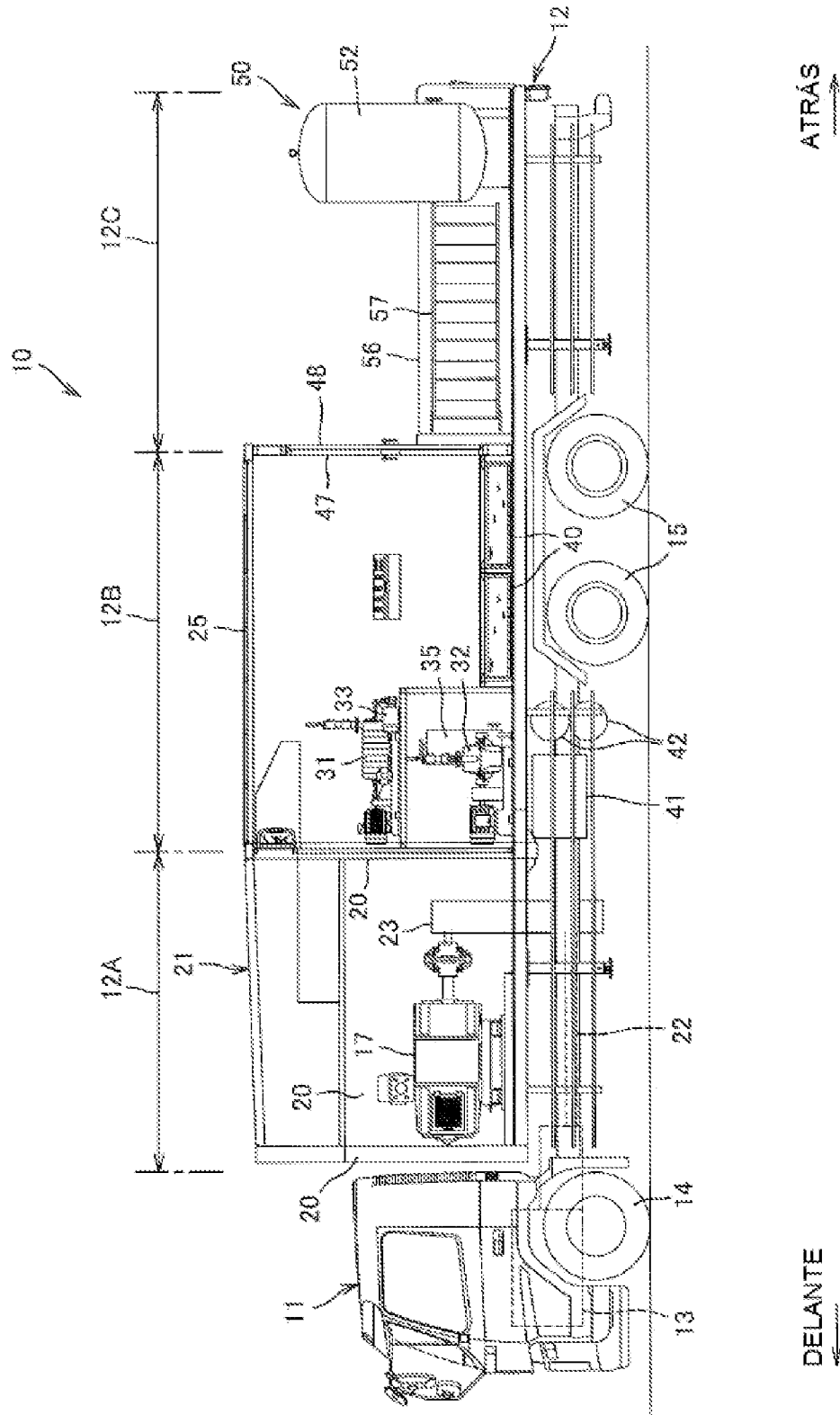


FIG.4

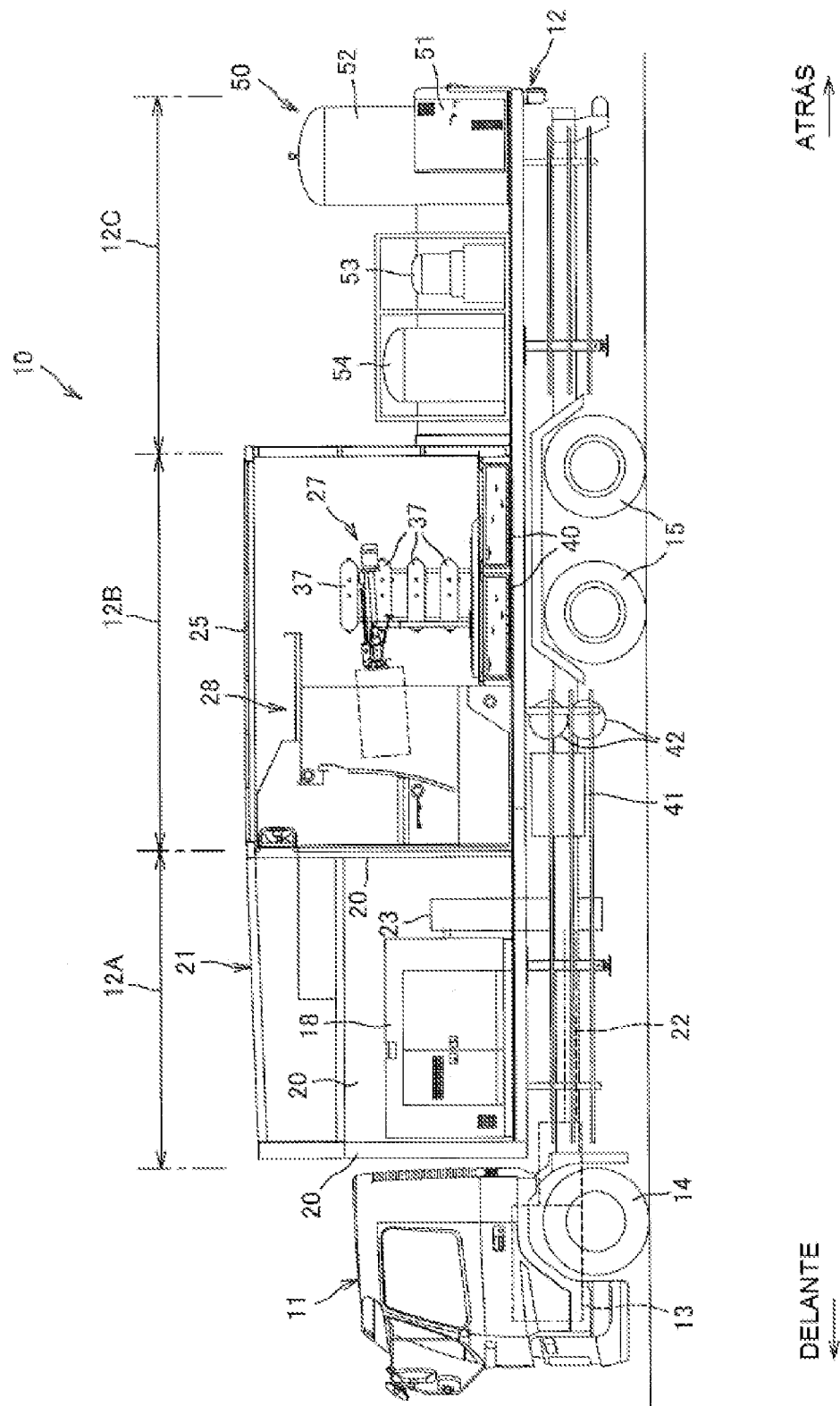
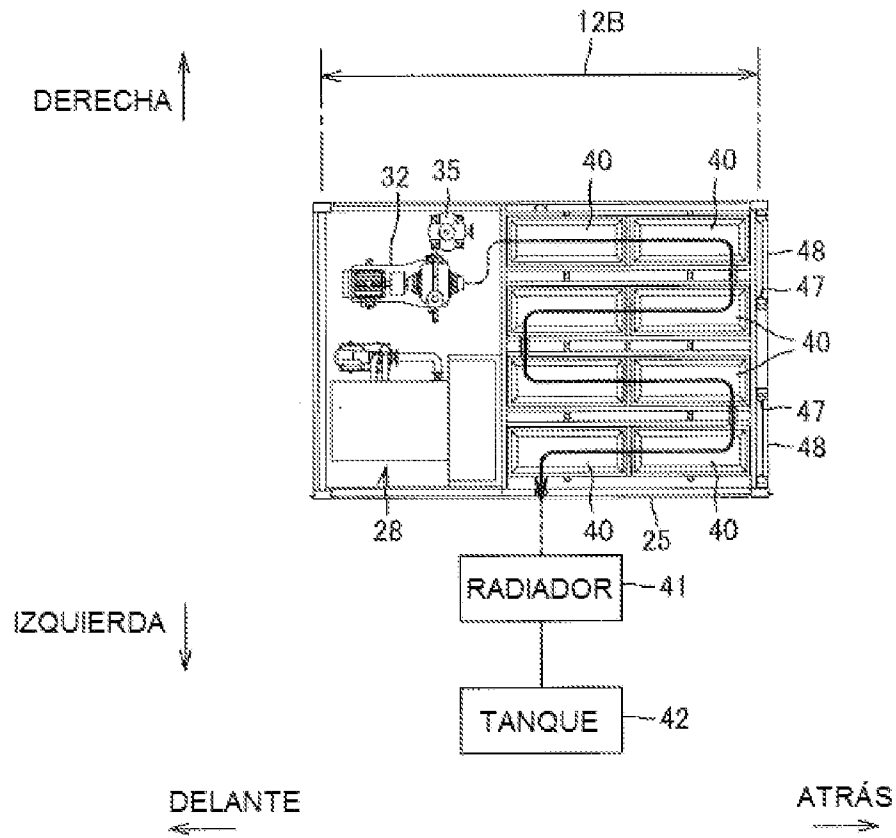


FIG.5



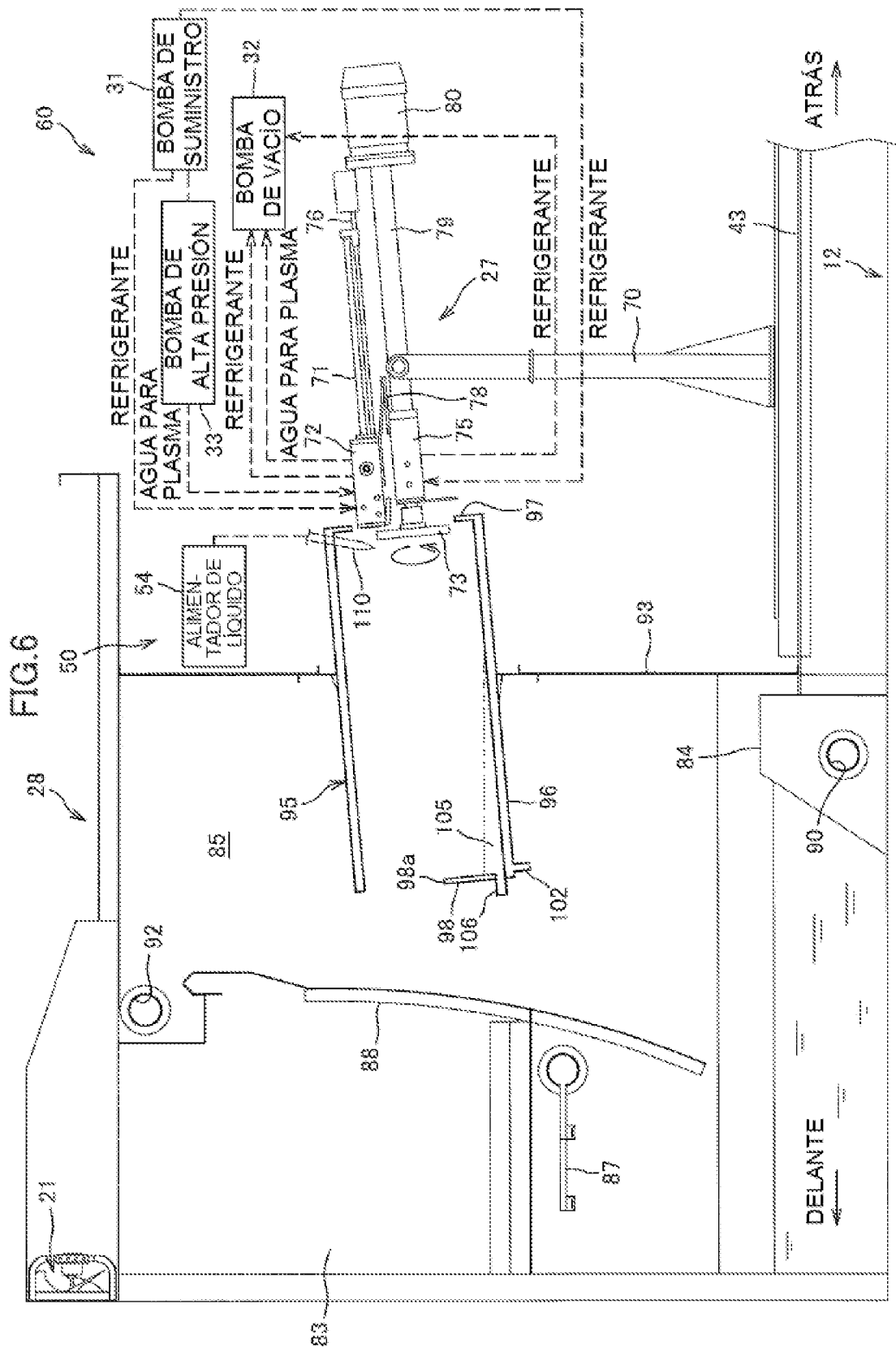


FIG.7

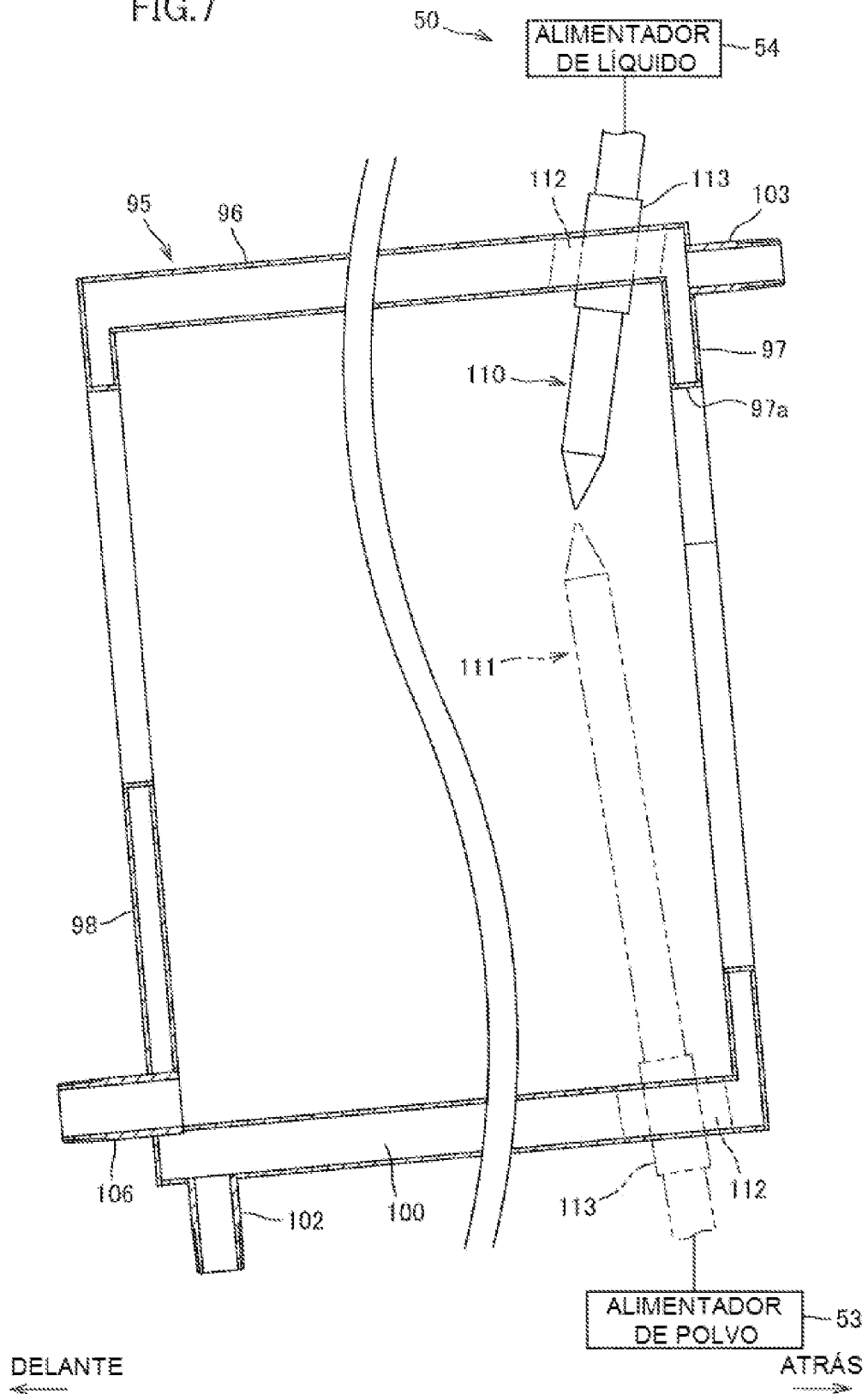


FIG.8A

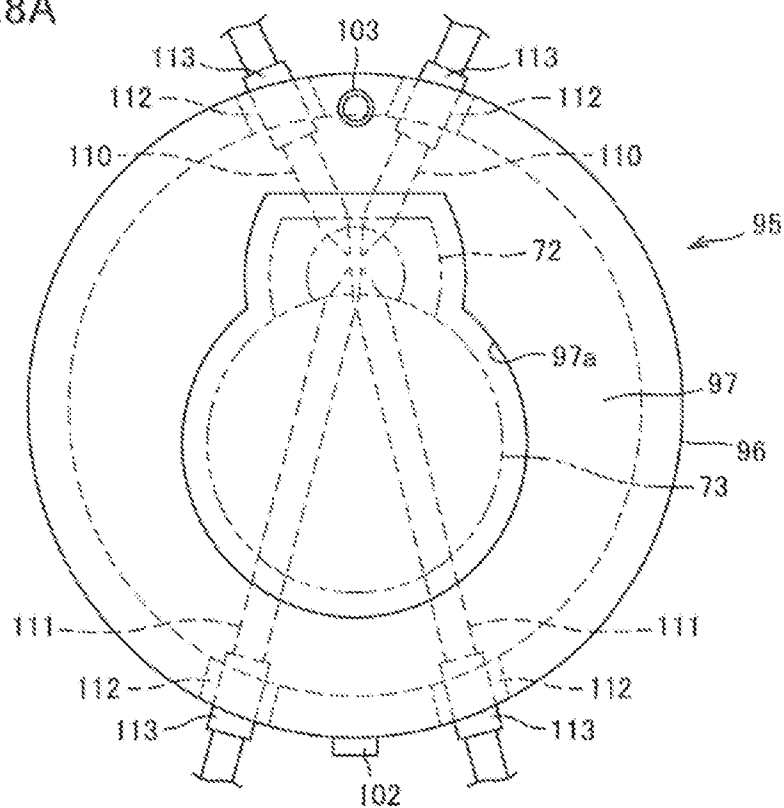


FIG.8B

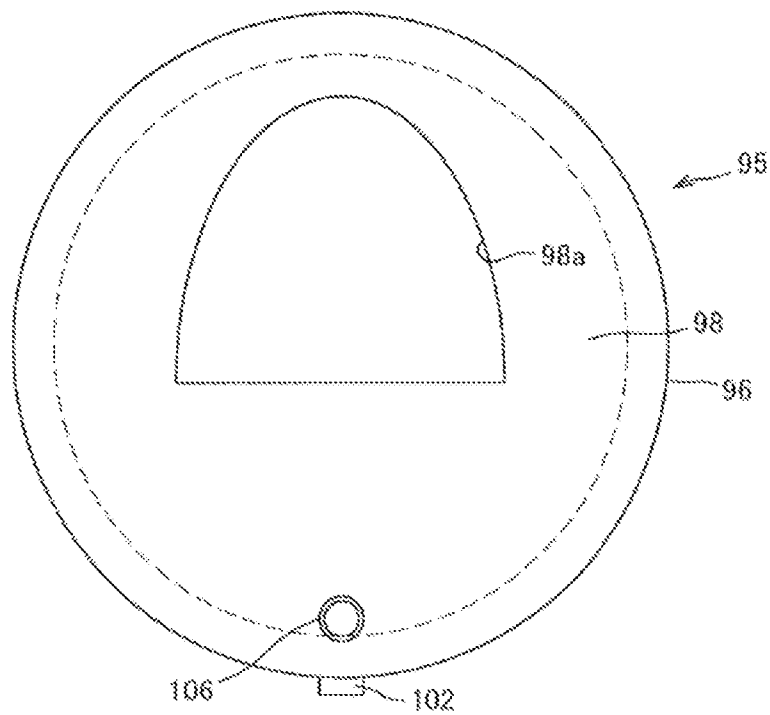


FIG.9

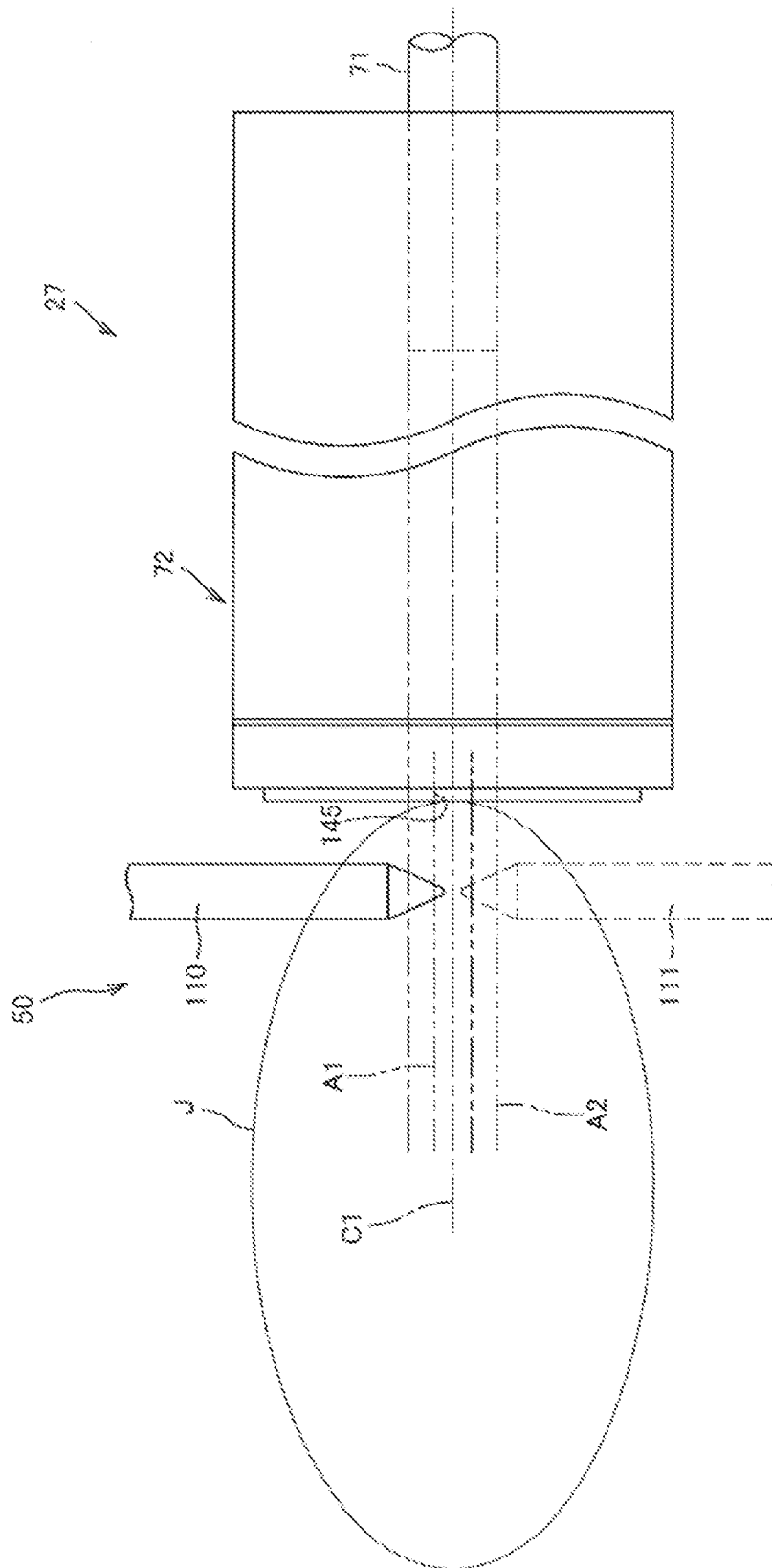


FIG.10

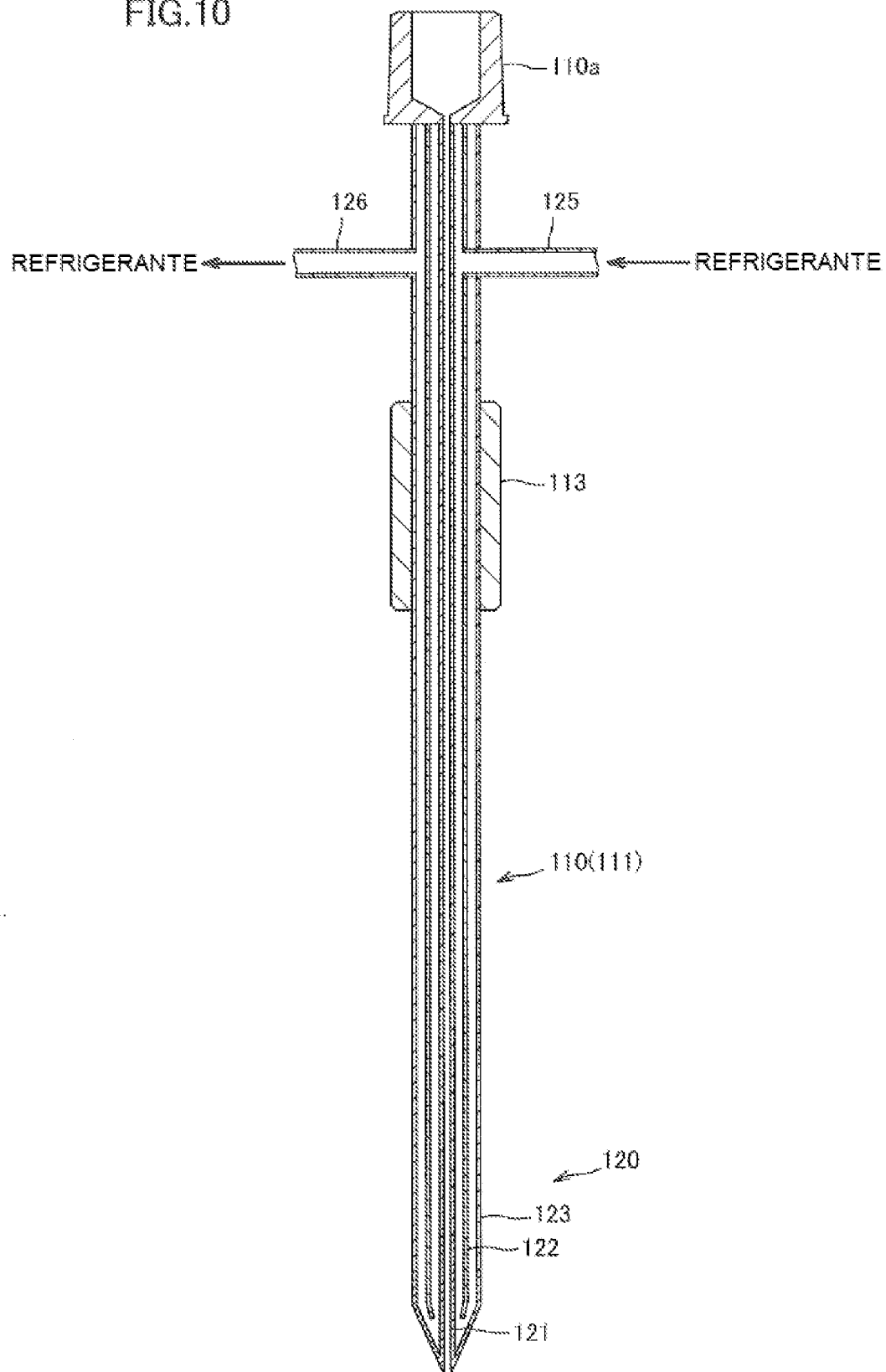


FIG.11

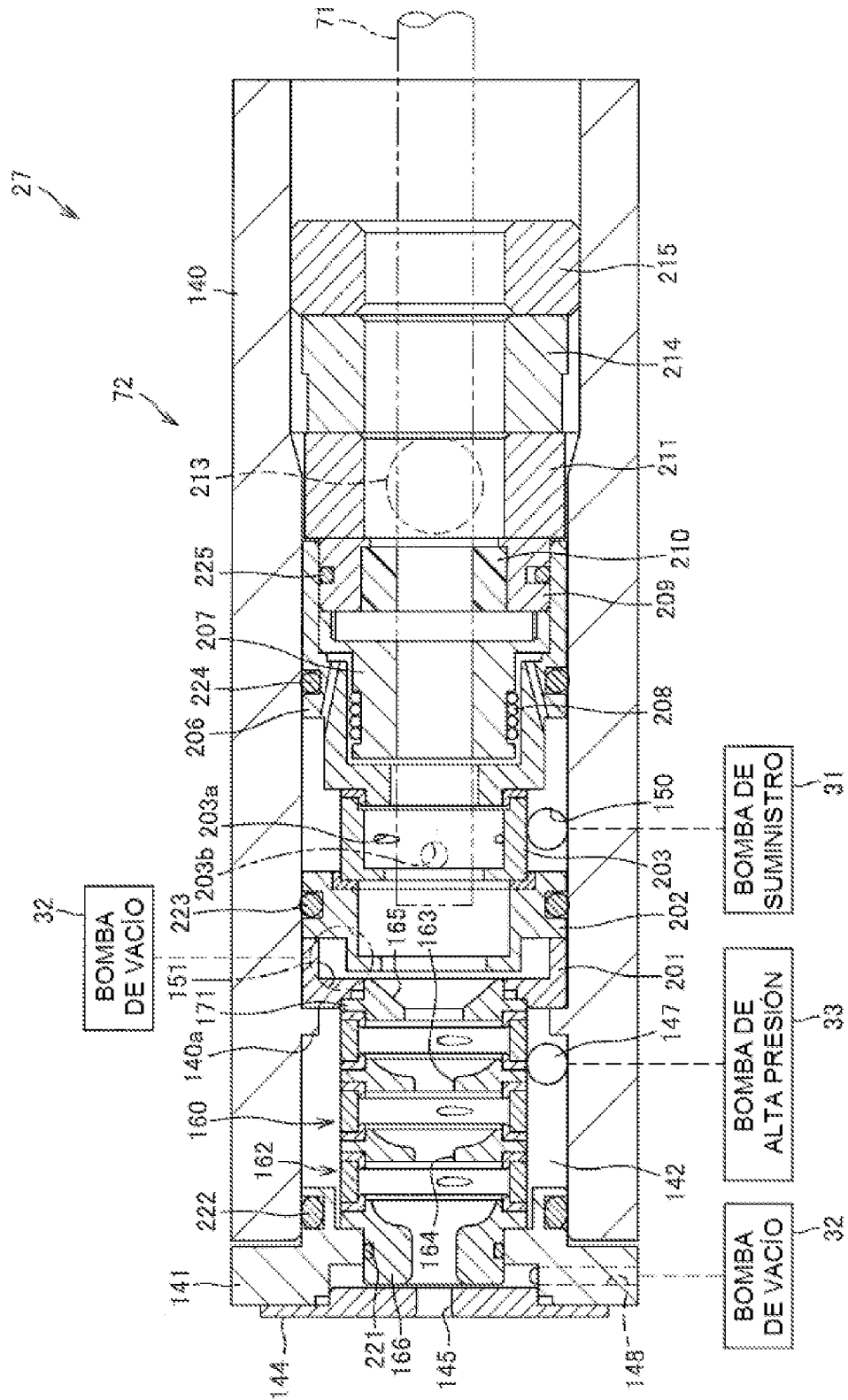


FIG.12

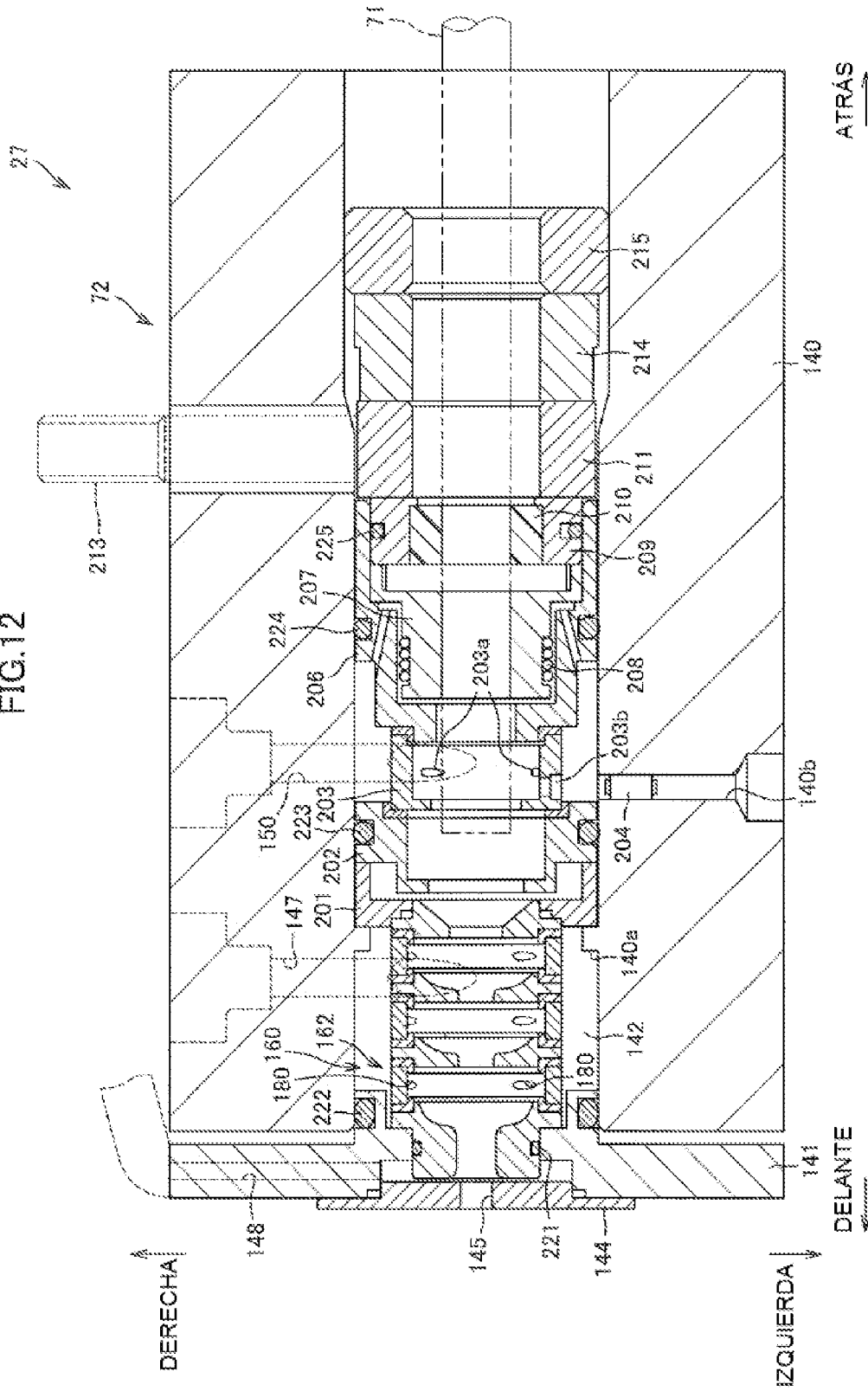


FIG.13

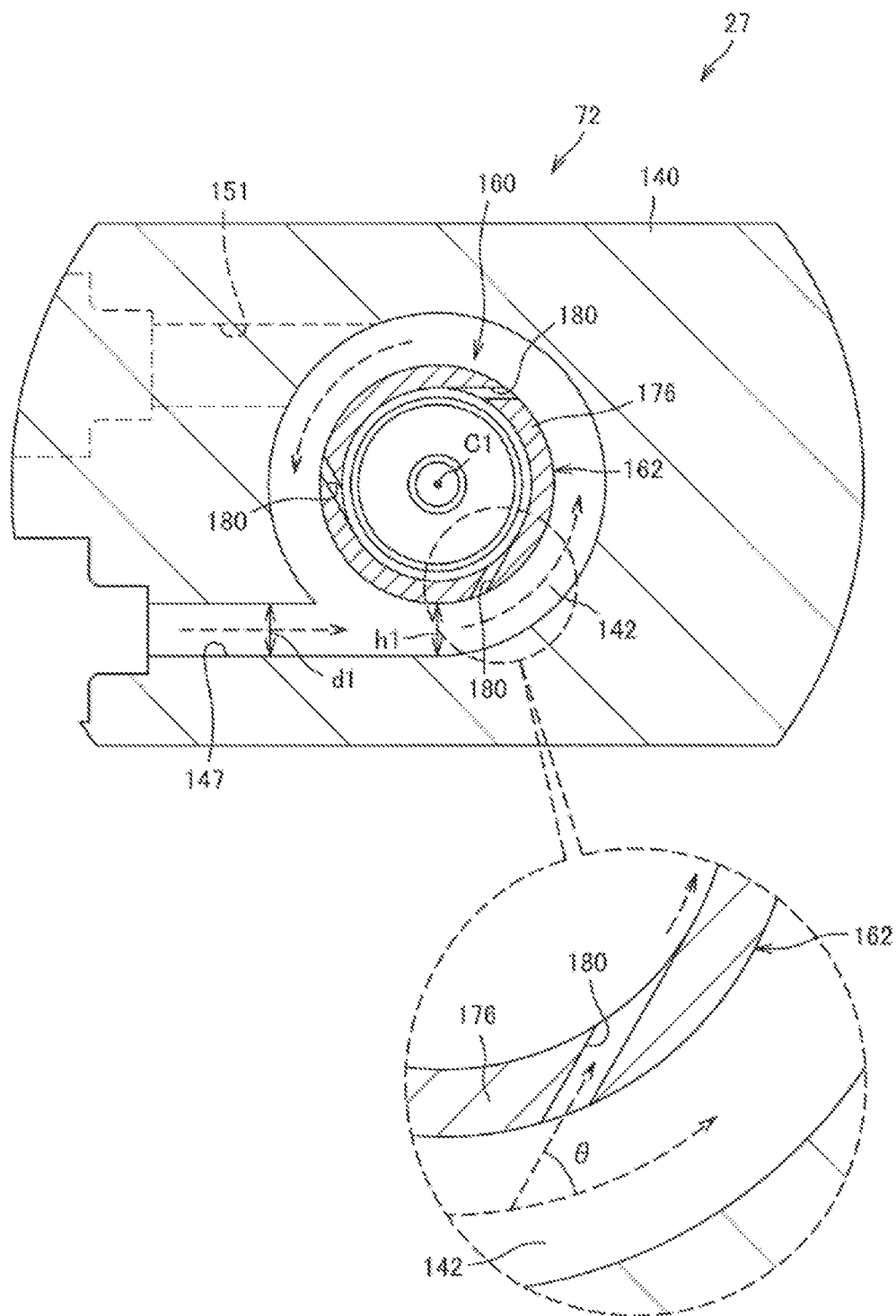
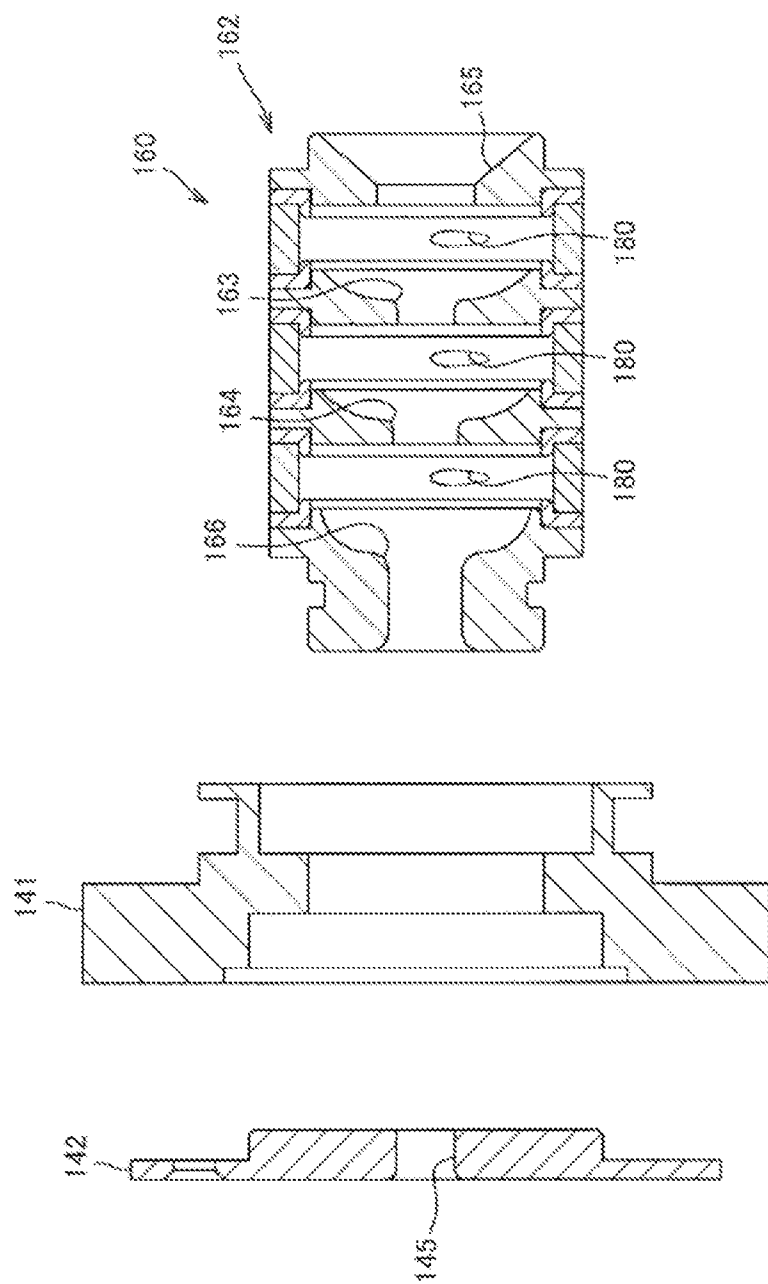


FIG.14



50
—
51
—
52

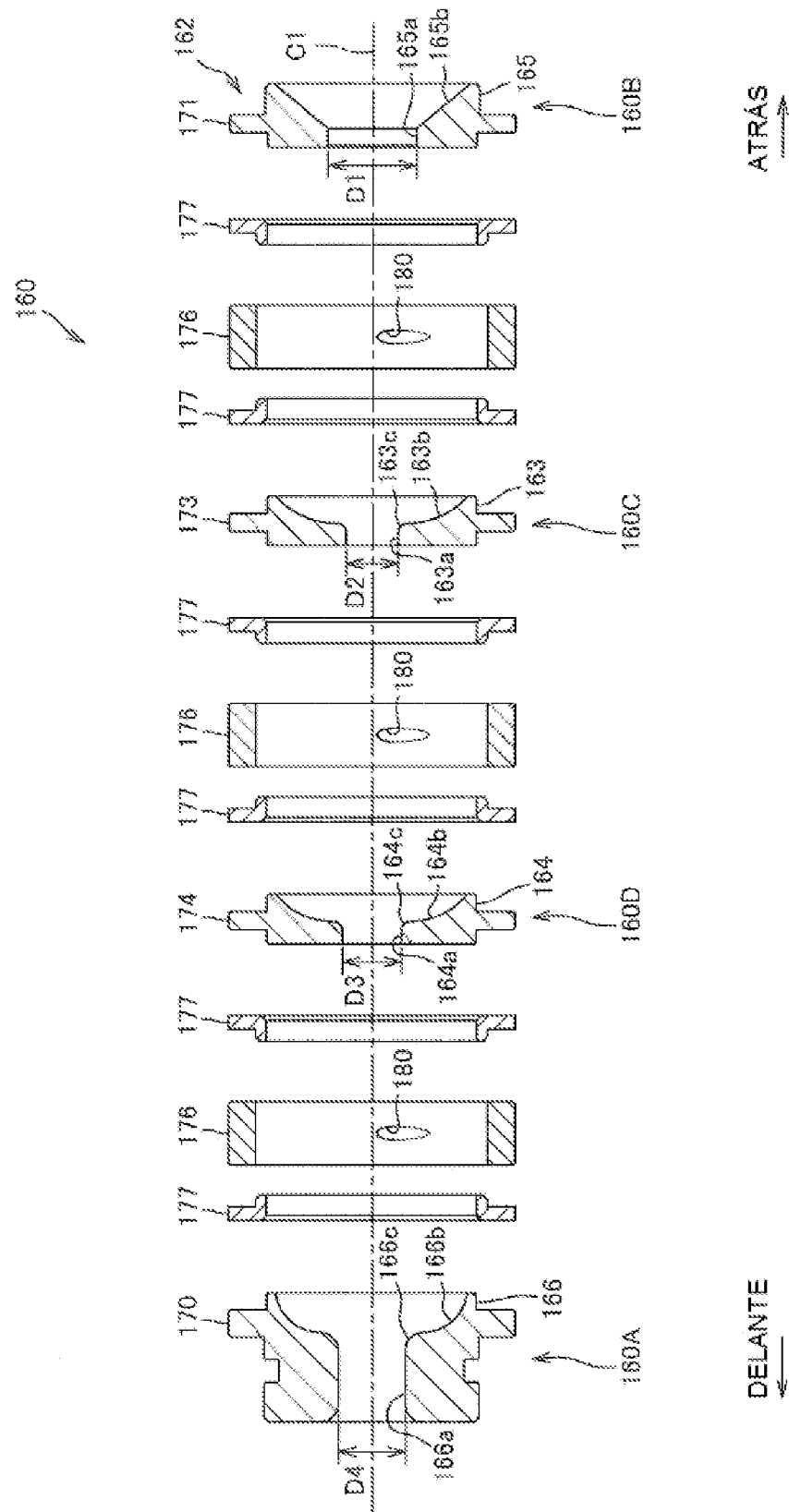


FIG.16

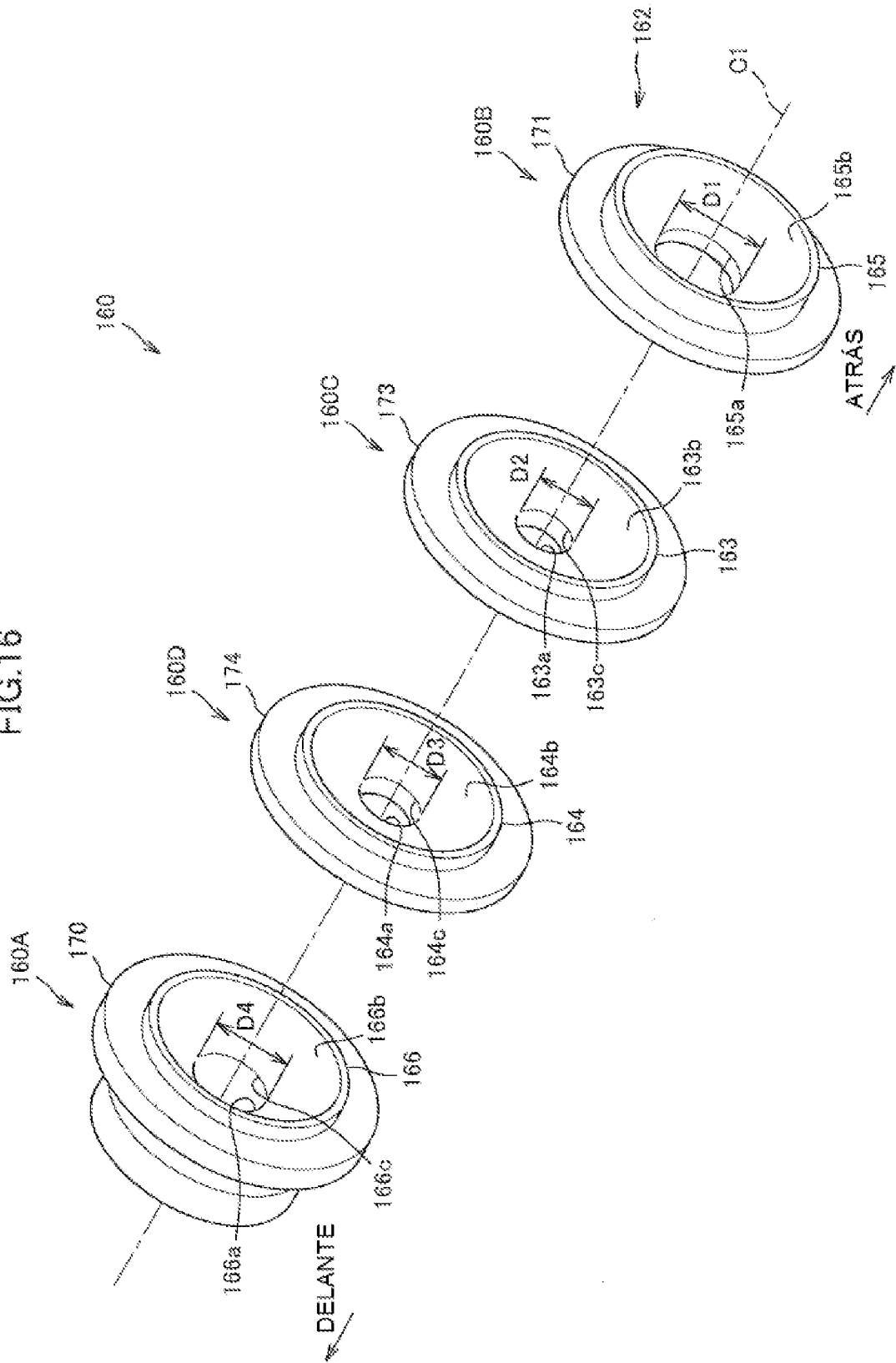


FIG. 17

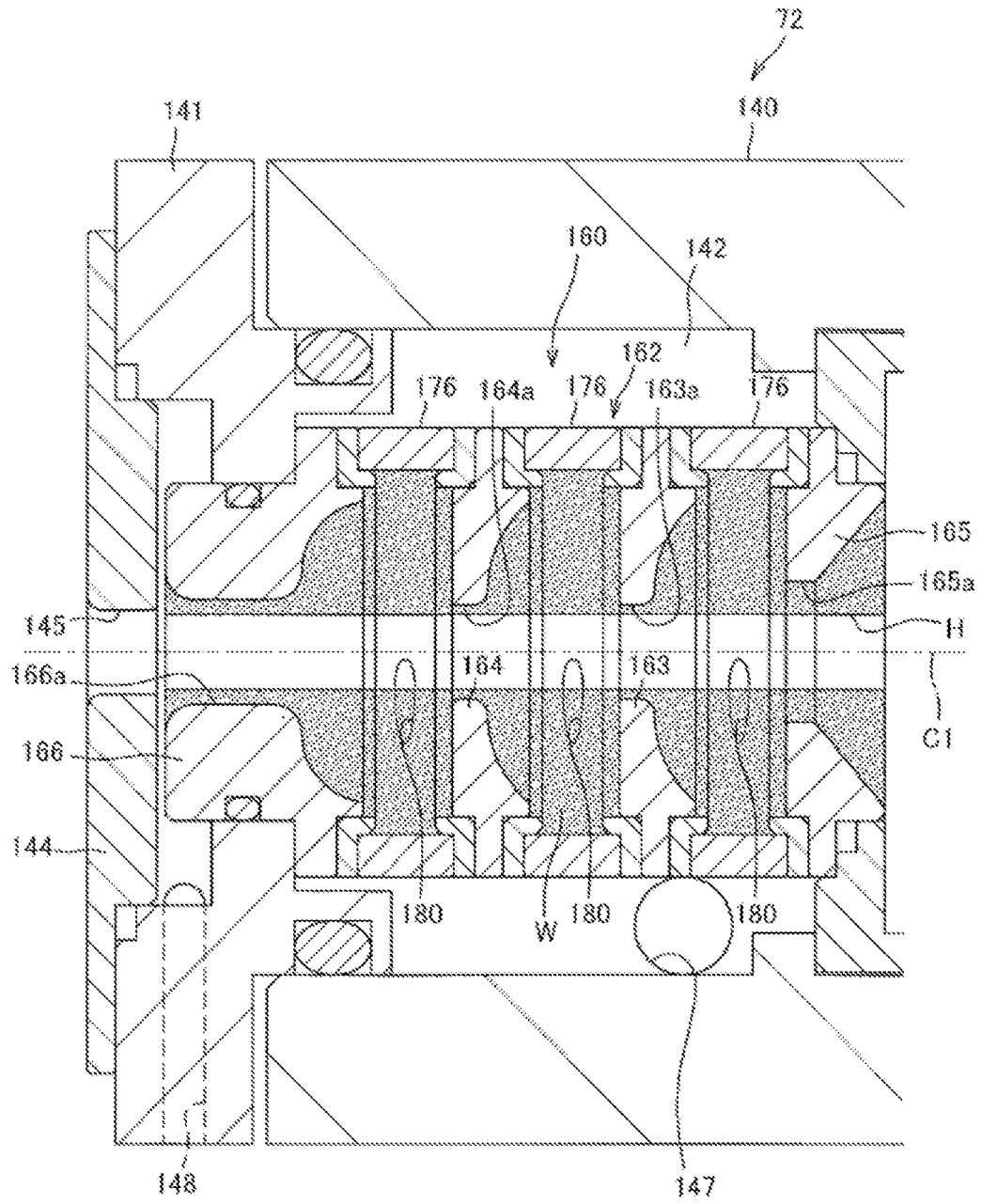


FIG.18

