

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 821 808**

51 Int. Cl.:

F28D 7/02	(2006.01)
F28D 7/10	(2006.01)
F28F 1/08	(2006.01)
A47L 15/00	(2006.01)
A47L 15/42	(2006.01)
F28D 21/00	(2006.01)
F28F 9/013	(2006.01)
F28F 9/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2014 PCT/JP2014/078786**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15098276**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2014 E 14873951 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 3087897**

54 Título: **Lavavajillas**

30 Prioridad:

27.12.2013 JP 2013272294
27.12.2013 JP 2013272299
28.05.2014 JP 2014110534
03.07.2014 JP 2014137911

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.04.2021

73 Titular/es:

HOSHIZAKI CORPORATION (100.0%)
3-16 Minamiyakata, Sakae-cho, Toyoake-shi
Aichi 470-1194, JP

72 Inventor/es:

TOGA, KEIICHI;
TAMEISHI, YOSHIMASA;
TSUMORI, MAMORU;
MOTOTSUNE, MIKIO;
EBITA, YOUJI y
KOBAYASHI, KENJI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 821 808 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

Lavavajillas

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un lavavajillas configurado para lavar un objeto a lavar tal como un plato. En el documento US 5 660 193 A se describe un lavavajillas que comprende las características descritas en la parte del preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

Antecedentes de la técnica

10 Se conoce un lavavajillas que incluye un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales configurado para intercambiar calor entre el agua de alimentación suministrada para lavar y enjuagar los platos y otra vajilla en una cámara de lavado y las aguas residuales desaguadas de la cámara de lavado durante el lavado y el enjuagado. Los lavavajillas que incluyen dichos dispositivos de recuperación de calor de las aguas residuales se describen, por ejemplo, en los documentos JP-H8-150107 A y JP-3132813 U. Los lavavajillas descritos en estos documentos se dotan cada uno con una cámara de máquina que aloja un dispositivo tal como una bomba debajo de la cámara de lavado en la que se lavan los platos y otra vajilla, y cada dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales descrito anteriormente se proporciona fuera de dicha cámara de la máquina.

20 El documento US 5 660 193 A describe un lavavajillas que comprende un depósito de almacenamiento de agua caliente configurado para almacenar el agua de alimentación que se va a utilizar para enjuagar un objeto a lavar alojado en una cámara de lavado; un depósito de agua de lavado configurado para almacenar temporalmente agua de lavado que se ha utilizado para lavar el objeto a lavar; y un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales que incluye un canal de alimentación de agua a través del cual se suministra el agua de alimentación al depósito de almacenamiento de agua caliente y un canal de desagüe a través del cual se desaguan las aguas residuales del depósito de agua de lavado; estando configurado el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales para intercambiar calor entre las aguas residuales que entran en el canal de desagüe y el agua de alimentación que entra en el canal de alimentación de agua.

Resumen de la Invención

Problema técnico

30 Sin embargo, en los lavavajillas convencionales descritos anteriormente, debido a que los dispositivos de recuperación de calor de las aguas residuales se proporcionan fuera de las cámaras de las máquinas (a continuación en la presente memoria, fuera de la cámara de la máquina se denomina "exterior"), existe un problema porque la temperatura de las aguas residuales disminuye mientras las aguas residuales fluyen hacia el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales exterior, deteriorándose de este modo la eficiencia del intercambio de calor. En los lavavajillas convencionales descritos anteriormente, debido a que los dispositivos de recuperación de calor de las aguas residuales se deben proporcionar exteriores, hay un problema porque la flexibilidad en la instalación de los lavavajillas es pobre.

40 En vista de esto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un lavavajillas que permita un intercambio de calor eficiente y pueda impedir una disminución de la flexibilidad en la instalación del lavavajillas.

Solución al problema

De acuerdo con la presente invención, este objetivo se logra con un lavavajillas que tenga las características de la reivindicación 1

45 Las reivindicaciones dependientes se dirigen a las características de las formas de realización preferidas de la invención.

50 En el lavavajillas configurado de esta manera, debido a que el canal de desagüe se conecta directamente al orificio de desagüe de la sección de almacenamiento de aguas residuales, las aguas residuales que acaban de ser desaguadas de la sección de almacenamiento de las aguas residuales se pueden utilizar para intercambiar calor con el agua de alimentación. En el lavavajillas configurado de esta manera, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales se dispone en la cámara de la máquina, lo que elimina la necesidad de crear espacio para que el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales se suministre por separado fuera de la cámara de la máquina. Esto permite un intercambio de calor eficiente y puede impedir una disminución de la flexibilidad en la instalación del lavavajillas.

Efectos ventajosos de la Invención

La presente invención permite un intercambio de calor eficiente entre el agua de alimentación y las aguas residuales.

Breve descripción de los dibujos

- La FIGURA 1 es una vista en perspectiva que ilustra un lavavajillas que incluye un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con una primera forma de realización.
- La FIGURA 2 es una vista en sección que ilustra una estructura esquemática del lavavajillas que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con la primera forma de realización.
- 5 La FIGURA 3 es una vista en sección que ilustra el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con la primera forma de realización.
- La FIGURA 4 es una vista en perspectiva que ilustra un primer elemento en la FIGURA 3.
- La FIGURA 5 es una vista en perspectiva que ilustra un segundo elemento en la FIGURA 3.
- 10 La FIGURA 6 es una vista en perspectiva estallada del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con la primera forma de realización.
- La FIGURA 7 es una vista en sección de un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con una segunda forma de realización.
- La FIGURA 8 es una vista frontal de un elemento tubular representado en la FIGURA 7.
- 15 La FIGURA 9 es una vista en sección que ilustra los respectivos elementos incluidos en un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con una tercera forma de realización.
- La FIGURA 10 es una vista en sección que ilustra el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con la tercera forma de realización.
- La FIGURA 11 es una vista en sección en perspectiva que ilustra los respectivos elementos incluidos en un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con una cuarta forma de realización.
- 20 La FIGURA 12 es una vista en perspectiva que ilustra el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con la cuarta forma de realización.
- La FIGURA 13 es una vista en sección de un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con una quinta forma de realización.
- 25 La FIGURA 14 es una vista en sección de un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales utilizado en un ensayo de obstrucción.
- La FIGURA 15 es una vista en perspectiva de un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con una sexta forma de realización que está seccionada a lo largo de la dirección axial.
- La FIGURA 16 es una vista en sección de un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con una séptima forma de realización ilustrada de forma estallada.
- 30 La FIGURA 17 es una vista en sección que ilustra el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con la séptima forma de realización.
- La FIGURA 18 es una vista en sección de un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con una octava forma de realización ilustrada de forma estallada.
- 35 La FIGURA 19 es una vista en sección que ilustra el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con la octava forma de realización.
- La FIGURA 20 es una vista en sección parcialmente ampliada que ilustra un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con una novena forma de realización.
- La FIGURA 21 es una vista en sección de un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con una primera modificación.
- 40 La FIGURA 22 es una vista en sección de un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con la primera modificación.
- La FIGURA 23 es una vista en sección de un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con una segunda modificación.
- 45 La FIGURA 24 es una vista en sección que ilustra los respectivos elementos incluidos en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con la segunda modificación.
- La FIGURA 25 es una vista en sección de un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con una tercera modificación.
- 50 La FIGURA 26 incluye vistas en sección en una parte de entrada de flujo y en una parte de salida de flujo en un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con una cuarta modificación.
- La FIGURA 27 incluye vistas en sección en una parte de entrada de flujo y en una parte de salida de flujo en un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con la cuarta modificación.
- La FIGURA 28 es una vista en perspectiva de un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de acuerdo con una quinta modificación seccionada a lo largo de la dirección axial.
- 55 La FIGURA 29 es una vista en sección que ilustra una estructura esquemática de un lavavajillas de acuerdo con una sexta modificación.
- La FIGURA 30 es una vista en sección que ilustra una estructura esquemática de un lavavajillas de acuerdo con una séptima modificación.

Descripción de las formas de realización

- 60 A continuación, se describirán los lavavajillas de acuerdo con las formas de realización primera a novena con referencia a los dibujos. En la descripción de los dibujos, se asignan los mismos signos de referencia a los mismos elementos, y se omite la explicación duplicada. Las proporciones dimensionales de los dibujos no coinciden necesariamente con las de la descripción.

Primera forma de realización

A continuación, se describe la primera forma de realización principalmente con referencia de la FIGURA 1 a la FIGURA 6. Según se representa en la FIGURA 2, un lavavajillas 1 de la primera forma de realización es un lavavajillas configurado para pulverizar agua de lavado (agua de alimentación) desde las boquillas de lavado superiores e inferiores 12A y 12B proporcionadas en una cámara de lavado 3, y configuradas para pulverizar agua de enjuagado (agua de alimentación) desde las boquillas de enjuagado superiores e inferiores 13A y 13B. Según se representa en las Figuras 1 y 2, el lavavajillas 1 incluye un cuerpo de lavavajillas 2 cubierto por un panel de acero inoxidable. Según se representa en la FIGURA 1, el cuerpo de lavavajillas 2 se divide en una sección superior 2A en la que se forma la cámara de lavado 3 y una sección inferior 2B en la que se forma la cámara de la máquina 4. En las esquinas de la parte posterior del cuerpo de lavavajillas 2, se disponen los pilares 6 que se extienden verticalmente sobre la sección superior 2A y la sección inferior 2B, y un panel trasero 5 se dispone entre los pilares 6 y 6.

La sección superior 2A del cuerpo de lavavajillas 2 se dota con una puerta tipo caja 7 para abrir y cerrar la cámara de lavado 3. Esta puerta 7 se guía mediante un par de pilares de acero inoxidable 6 y 6 de forma que se pueda mover verticalmente, y se mueve hacia arriba y hacia abajo con un asa 8A que se extiende horizontalmente en la parte delantera. En ambos extremos de esta asa 8A, se fijan un par de brazos giratorios 8B e 8B. Los respectivos brazos giratorios 8B y 8B se disponen a lo largo de las superficies laterales 7A de la puerta 7 de forma inclinada. Debido a que la puerta 7 se debe mover verticalmente en respuesta al movimiento giratorio del asa 8A, a cada uno de los respectivos brazos giratorios 8B y 8B, se acopla un extremo de la parte de enlace 8C dispuesta a lo largo de la superficie lateral 7A de la puerta 7 correspondiente de forma que sea capaz de girar, y el otro extremo de la parte de enlace 8C se acopla a la puerta 7 por medio de un pasador de eje 8D. En las cuatro esquinas de la parte inferior del cuerpo de lavavajillas 2, se unen las patas 9, que permiten que el lavavajillas 1 se instale de forma estable.

Según se representa en la FIGURA 2, en la cámara de lavado 3, un carril de bandeja (no representado) se dispone de forma desmontable. En este carril de bandeja, se monta una bandeja de platos similar a una rejilla 11, en la que se ordenan los platos P, tales como los platos y/o tazones después de comer y beber. En la parte superior de la cámara de lavado 3, la boquilla de lavado superior 12A, que incluye tres brazos que se extienden radialmente, y la boquilla de enjuagado superior 13A, que incluye dos brazos, se disponen cada una con capacidad de giro. De la misma manera, en una parte inferior de la cámara de lavado 3, la boquilla de lavado inferior 12B, que incluye tres brazos que se extienden radialmente, y la boquilla de enjuagado inferior 13B, que incluye dos brazos, se disponen cada una con capacidad de giro. En los platos P ordenados en la bandeja de platos 11, el agua de lavado se pulveriza desde arriba y desde abajo mediante las boquillas de lavado superior e inferior 12A y 12B, y el agua de enjuagado se pulveriza desde arriba y desde abajo mediante las boquillas de enjuagado 13A y 13B.

En una parte inferior 3A de la cámara de lavado 3 configurada de esta manera, se disponen un primer filtro 14 de forma desmontable. Debajo de este primer filtro 14, es decir, encima de la cámara de lavado 4, se forma un depósito de agua de lavado (sección de almacenamiento de las aguas residuales) 15 configurado para almacenar el agua de lavado. En este depósito de agua de lavado 15, se disponen un calentador de agua de lavado 16 configurado para calentar el agua de lavado a fin de aumentar el rendimiento de lavado y el rendimiento de esterilización y un detector de temperatura del agua de lavado 17 configurado para detectar la temperatura del agua de lavado.

En la parte inferior 15A del depósito de agua de lavado 15, se dispone un segundo filtro 18 que incluye una malla más fina que la del primer filtro 14 de forma desmontable. Debajo de este segundo filtro 18, se forma una parte encastrada 19 de tal manera que parte de la parte inferior 15A está encastrada. En una parte inferior 19A de la parte encastrada 19, se forma un orificio de desagüe 19B, al que se conecta un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450.

El depósito de agua de lavado 15 se dota con un tubo de rebosadero 21 que se extiende verticalmente. El extremo superior del tubo de rebosadero 21 se coloca en la periferia superior del depósito de agua de lavado 15, y el extremo inferior del mismo se ajusta en el orificio de desagüe 19B formado en la parte inferior 19A de la parte encastrada 19. El exceso de agua de lavado entra en el tubo de rebosadero 21 desde un orificio de entrada de corriente formado en el extremo superior del mismo, y se desagua al exterior por medio del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450. Por lo tanto, el nivel de agua de lavado en el depósito de agua de lavado 15 se mantiene siempre a un nivel determinado.

El tubo de rebosadero 21 se puede separar del depósito de agua de lavado 15. Cuando un usuario tira del tubo de rebosadero 21, el orificio de desagüe 19B en el que se insertó el tubo de rebosadero 21 queda expuesto desde la parte inferior 19A de la parte encastrada 19. Desde este orificio de desagüe 19B, se puede desaguar por completo el agua de lavado del depósito de agua de lavado 15.

A la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15, se conecta una bomba de lavado 23 por medio de un tubo de aspiración de agua de lavado 22. A un puerto de descarga de la bomba de lavado 23, se conecta un tubo de descarga del agua de lavado 24. El tubo de descarga del agua de lavado 24 se bifurca en un primer tubo de descarga

del agua de lavado 25 y un segundo tubo de descarga del agua de lavado 26. El primer tubo de descarga del agua de lavado 25 se conecta a la boquilla de lavado superior 12A, y el segundo tubo de descarga del agua de lavado 26 se conecta a la boquilla de lavado inferior 12B.

5 En la cámara de la máquina 4 se dispone de un depósito de almacenamiento de agua caliente (sección de almacenamiento de agua de alimentación) 28, al que se suministra agua de alimentación W2 como agua de enjuagado desde el exterior a través de una tubería de alimentación de agua 27A, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 y una tubería de alimentación de agua 27B. En este depósito de almacenamiento de agua caliente 28 se disponen un calentador de agua de enjuagado 29 configurado para calentar el agua de enjuagado a fin
10 de aumentar el rendimiento de la esterilización, un detector de temperatura del agua de enjuagado 31 configurado para detectar la temperatura del agua de enjuagado y un detector de nivel de agua 32 configurado para detectar el nivel de agua. Una válvula solenoide 27C proporcionada sobre la tubería de alimentación de agua 27B abre y cierra una válvula de acuerdo con el nivel de agua detectado por el detector de nivel de agua 32 para mantener constante el nivel de agua en el depósito de almacenamiento de agua caliente 28. En el depósito de almacenamiento de agua caliente 28, se puede proporcionar un tubo de rebosadero (no representado) para desaguar el exceso de agua de enjuagado al exterior para mantener el nivel de agua en el nivel especificado.

Al depósito de agua caliente 28, se conecta una bomba de enjuagado 34 por medio de un tubo de aspiración de agua de enjuagado 33. A un puerto de descarga de la bomba de enjuagado 34, se conecta un tubo de descarga de agua de enjuagado 36. El tubo de descarga de agua de enjuagado 36 se bifurca en un primer tubo de descarga de agua de enjuagado 37 y un segundo tubo de descarga de agua de enjuagado 38. El primer tubo de descarga de agua de enjuagado 37 se conecta a la boquilla de enjuagado superior 13A, y el segundo tubo de descarga de agua de enjuagado 38 se conecta a la boquilla de enjuagado inferior 13B.

25 Según se representa en la FIGURA 3, en la cámara de la máquina 4, se dispone del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 que tiene: un canal de desagüe 51 a través del cual fluyen las aguas residuales W1 desaguadas del depósito de agua de lavado 15; y un canal de alimentación de agua 52 a través del cual fluye el agua de alimentación W2 suministrada al depósito de agua caliente 28, y que intercambia calor entre las aguas residuales W1 que entran en el canal de desagüe 51 y el agua de alimentación W2 que entra en el canal de alimentación de agua 52.
30

A continuación, se describe en detalle el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450. Según se representa en la FIGURA 3, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 incluye principalmente dos elementos de un primer elemento 460 (véase la FIGURA 4) y un segundo elemento 480 (véase la FIGURA 5). El primer elemento 460 y el segundo elemento 480 se estructuran para que se puedan desmontar el uno del otro. La estructura que permite que el primer elemento 460 y el segundo elemento 480 se puedan separar el uno del otro se describirá más adelante en detalle.
35

Según se representa en la FIGURA 3 y la FIGURA 4, el primer elemento 460 incluye una parte de cuerpo 461 y un tubo de alimentación de agua 475. La parte de cuerpo 461 es un elemento tubular en el que se forman una parte de entrada del agua de alimentación 471 que sirve como una entrada para el agua de alimentación W2 y una parte de salida del agua de alimentación 473 que sirve como una salida para el agua de alimentación W2, y también en el que se forma a lo largo de una dirección de un eje C del tubo una parte hueca 461A que se extiende desde una parte de entrada de las aguas residuales 463 que sirve como una entrada para las aguas residuales W1 y que sirve como canal de desagüe 51.
40
45

El tubo de alimentación de agua 475 es un tubo que sirve como el canal de alimentación de agua 52, un extremo del cual se conecta a la parte de entrada del agua de alimentación 471, y el otro extremo del cual se conecta a la parte de salida del agua de alimentación 473. El tubo de alimentación de agua 475 en su conjunto incluye una parte de intercambio de calor (parte del tubo de alimentación de agua que sobresale de la parte de cuerpo) 477 que sobresale hacia abajo desde el primer elemento 460 a lo largo de la dirección del eje C del tubo, y que se enrolla en espiral de forma que rodea un espacio C1 alrededor del eje C del tubo centrado en el eje C del tubo. La explicación se hará sobre el flujo del agua de alimentación W2 de la siguiente manera. El tubo de alimentación de agua 475 se extiende desde la parte de entrada del agua de alimentación 471 hacia el extremo inferior de la parte de cuerpo 461. Desde la proximidad de este extremo inferior, el tubo de alimentación de agua 475 forma una parte de intercambio de calor 477 proporcionada de forma que se enrolla alrededor del espacio C1 alrededor del eje del tubo del primer elemento 460 para extenderse gradualmente hacia abajo en la dirección del eje C del tubo. El tubo de alimentación de agua 475 se extiende entonces de nuevo hacia el extremo superior de la parte de cuerpo 461, y se conecta a la parte de salida de alimentación de agua 473.
50
55
60

El tubo de alimentación de agua 475 se forma de forma integral con la parte de cuerpo 461 cuando la parte de cuerpo 461 se moldea por inyección. En otras palabras, el tubo de alimentación de agua 475 es una pieza de inserción para el moldeo por inyección de la parte de cuerpo 461. El tubo de alimentación de agua 475 es un tubo de acero inoxidable (tubo SUS), por ejemplo. La parte de entrada del agua de alimentación 471 y la parte de salida del agua de

alimentación 473 en la parte de cuerpo 461 tienen roscas macho 471A y 473A que se forman de forma integral en el moldeo por inyección, respectivamente. A la parte de entrada del agua de alimentación 471, se conecta la tubería de alimentación de agua 27A, a través de la cual se suministra el agua de alimentación W2 desde una fuente de alimentación de agua externa, mediante el enroscado en la rosca macho 471A de la parte de entrada del agua de alimentación 471. A la parte de salida del agua de alimentación 473, se conecta la tubería de alimentación de agua 27B a través de la cual se suministra el agua de alimentación W2 al depósito de agua caliente 28 enroscándola en la rosca macho 473A de la parte de salida del agua de alimentación 473.

Según se representa en la FIGURA 3 y en la FIGURA 5, el segundo elemento 480 tiene: una parte de alojamiento 481A en la cual se inserta (aloja) la parte de intercambio de calor 477 que sobresale hacia abajo en la dirección del eje C del tubo de la parte de cuerpo 461 y que sirve como un canal para las aguas residuales W1; y una parte de salida de las aguas residuales 489 que sirve como una salida para las aguas residuales W1. La parte de alojamiento 481A se forma a lo largo de la dirección del eje C del tubo. El segundo elemento 480 se monta de forma desmontable en el lado inferior de la parte de cuerpo 461 en la dirección del eje C del tubo (un lado de la dirección).

A continuación, se describe con más detalle el primer elemento 460 del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450. Según se representa en la FIGURA 3 y en la FIGURA 4, en la parte de cuerpo 461 del primer elemento 460, se forman adicionalmente una parte de entrada de las aguas residuales 463, una parte de unión 465 y una parte de montaje 469. La parte de entrada de las aguas residuales 463 es un espacio formado en el lado aguas arriba de la parte de cuerpo 461 en la dirección de desagüe, y formado de modo que un canal de desagüe que forma la parte 463A que tiene una parte hueca que sirve como canal de desagüe se puede ajustar en el espacio. En la parte de entrada de las aguas residuales 463, se ajusta el canal de desagüe que forma la parte 463A con una junta 463B dispuesta en parte de la superficie periférica exterior del mismo, con lo que se forma una parte que sirve como una entrada para las aguas residuales W1.

La parte de unión 465 es una parte para fijar el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 en la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15 (véase la FIGURA 2). En concreto, los tornillos 20A que se insertan en los orificios pasantes 19C formados en la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15 desde el lado de la cámara de lavado 3 se sujetan en los orificios roscados 465A de la parte de unión 465 de la parte de cuerpo 461, con lo que el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 se fija a la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15.

La parte de montaje 469 es una parte para fijar el primer elemento 460 al segundo elemento 480. En concreto, los tornillos 469B que se insertan en los orificios pasantes 469A formados en la parte de montaje 469 del lado del primer elemento 460 se sujetan en los orificios roscados 483A de la parte de montaje 483 del segundo elemento 480, con lo que el primer elemento 460 y el segundo elemento 480 se fijan entre sí.

A continuación, se describe con más detalle el segundo elemento 480 del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450. Según se representa en la FIGURA 3 y en la FIGURA 5, en el segundo elemento 480, se forman la parte de montaje 483, una parte de cuerpo 481 y la parte cónica 487.

La parte de montaje 483 es una parte para fijar el segundo elemento 480 al primer elemento 460. En concreto, los tornillos 469B que se insertan en los orificios pasantes 469A de la parte de montaje 469 del primer elemento 460 del lado del primer elemento 460 se sujetan en los orificios roscados 483A formados en la parte de montaje 483 del segundo elemento 480, con lo que el primer elemento 460 y el segundo elemento 480 se fijan entre sí.

Una parte de unión 479 entre una superficie periférica interior 461B que forma la parte hueca 461A de la parte de cuerpo 461 del primer elemento 460 y una superficie periférica interior 481B que forma la parte de alojamiento 481A del segundo elemento 480 se proporcionan en una posición que se orienta a la parte de intercambio de calor 477 en la dirección radial del eje C del tubo.

La parte de cuerpo 481 es una parte en la que se inserta la parte de intercambio de calor 477 del primer elemento 460. La superficie periférica interior 481B de la parte de cuerpo 481 se forma de forma que se enfrente a la superficie periférica exterior del tubo de alimentación de agua 475 con una distancia predeterminada de un espacio G1 interpuesto entre las mismas cuando el primer elemento 460 se fija al segundo elemento 480. Este espacio G1 se puede establecer lo más cerca posible de cero, o se puede establecer a una distancia que permita obtener una corriente de agua de tal manera que se fuerce a los residuos, tales como los restos de comida, a fluir mediante las aguas residuales W1 que entran desde el primer elemento 460.

La parte cónica 487 se forma en el lado aguas abajo de la parte de cuerpo 481 en una dirección en la que fluyen las aguas residuales W1. En la parte de extremo de la parte cónica 487, se forma la parte de salida de aguas residuales 489. A la parte de salida de aguas residuales 489, se conecta un tubo de desagüe (no representado) a través del cual se pueden desaguar las aguas residuales W1 del lavavajillas 1.

Según se representa en la FIGURA 2, en la cámara de la máquina 4, se dispone de un depósito de detergente 39 configurado para almacenar el detergente para mezclar con el agua de lavado en el depósito de agua de lavado 15. Al depósito de detergente 39, se conecta una bomba de alimentación de detergente 42 por medio de un tubo de aspiración de detergente 41. A un puerto de descarga de la bomba de alimentación de detergente 42, se conecta un extremo del tubo de descarga de detergente 43. El otro extremo 43A del tubo de descarga de detergente 43 se coloca en la cámara de lavado 3 y está abierto hacia abajo.

La cámara de la máquina 4 aloja, por ejemplo, una caja eléctrica 71 en la que se incorpora una microcomputadora (a continuación, en la presente memoria denominada "MICON") 70 configurada para controlar el funcionamiento general del lavavajillas 1.

A continuación, se describe el funcionamiento del lavavajillas 1. Cuando se enciende el interruptor de encendido del lavavajillas 1, el agua caliente del depósito de almacenamiento de agua caliente 28 se pulveriza en la cámara de lavado 3 mediante la bomba de enjuagado 34, con lo que el agua caliente se suministra al depósito de agua de lavado 15. De esta manera, el agua caliente es suministrada inicialmente. A continuación, se suministra detergente en una cantidad adecuada a la cantidad de agua caliente suministrada inicialmente en el depósito de agua de lavado 15, y la concentración de detergente en el agua de lavado en el depósito de agua de lavado 15 alcanza una concentración predeterminada.

Después del suministro inicial de agua caliente, cuando el usuario ha colocado los platos P en la bandeja y ha cerrado la puerta 7, un interruptor de puerta (no representado) detecta que la puerta se ha cerrado, y se introduce una señal de inicio de funcionamiento en el MICON 70. Cuando se ha introducido la señal de inicio de funcionamiento en el MICON 70, se inicia el lavado de los platos. El lavado de la vajilla se realiza rociando el agua de lavado en el depósito de agua de lavado 15 hacia los platos P de la cámara de lavado 3.

Se pone en marcha la bomba de lavado 23, con lo que el agua de lavado almacenada en el depósito de agua de lavado 15 se bombea a las boquillas de lavado superiores e inferiores 12A y 12B a través del tubo de descarga del agua de lavado 24, por ejemplo, y se pulveriza desde las respectivas boquillas de lavado 12A y 12B hacia los platos P en la cámara de lavado 3. En este momento, las respectivas boquillas 12A y 12B siguen girando debido a la fuerza de reacción contra la fuerza de pulverización, y por lo tanto el agua de lavado se distribuye uniformemente sobre los platos P, con lo que las manchas en los platos P se pueden lavar de forma eficiente.

El agua de lavado pulverizada en la cámara de lavado 3 se recoge en el depósito de agua de lavado 15 mientras que los restos de comida, por ejemplo, lavados de los platos P se eliminan mediante el primer filtro 14. Además, después de que los pequeños restos de comida son eliminados mediante el segundo filtro 18, el agua de lavado se hace circular y se suministra a la cámara de lavado 3 de nuevo mediante la bomba de lavado 23.

Posteriormente se pone en marcha la bomba de enjuagado 34, con lo que el agua de enjuagado almacenada en el depósito de almacenamiento de agua caliente 28 se bombea a las boquillas de enjuagado superiores e inferiores 13A y 13B a través del tubo de descarga de agua de enjuagado 36, por ejemplo, y se pulveriza desde las respectivas boquillas de enjuagado 13A y 13B hacia los platos P. En este momento, también las respectivas boquillas de enjuagado 13A y 13B siguen girando debido a la fuerza de reacción contra la fuerza de pulverización, y por lo tanto el agua de enjuagado se distribuye uniformemente en los platos P, con lo que los platos P se enjuagan de forma eficiente.

El agua de enjuagado pulverizada sobre los platos P se recoge en el depósito de agua de lavado 15 a través del primer filtro 14 y se mezcla con el agua de lavado, y se utiliza como agua de lavado en la siguiente etapa de lavado. Cuando el agua de enjuagado se ha pulverizado en la cámara de lavado 3 y se ha recogido en el depósito de agua de lavado 15, el agua de lavado excesiva que excede el nivel de agua especificado se desagua desde el tubo de rebosadero 21, y se desagua al exterior a través del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450. La temperatura de las aguas residuales W1 desaguadas desde el tubo de rebosadero 21 es de aproximadamente 60 °C.

Si bien las aguas residuales W1 desaguadas desde el tubo de rebosadero 21 entran en el espacio C1 formado en el interior del tubo de alimentación de agua 475 que se dispone en espiral en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450, cuando el agua de alimentación W2 que está más fría que las aguas residuales W1 fluye en el tubo de alimentación de agua 475, las aguas residuales W1 y el agua de alimentación W2 intercambian calor entre sí. La temperatura del agua de alimentación W2 suministrada desde la fuente de suministro de agua externa es de 10 °C a 25 °C. Por lo tanto, entre las aguas residuales W1 a aproximadamente 60 °C y el agua de alimentación W2 de 10 °C a 25 °C, se intercambia calor.

Por consiguiente, el agua de alimentación W2 que entra desde la parte de entrada del agua de alimentación 471 del tubo de alimentación de agua 475 sale de la parte de salida del agua de alimentación 473 del mismo con una temperatura del agua más alta que con la que entra. Debido a que la válvula solenoide 27C se proporciona sobre la tubería de alimentación de agua 27B, en función del estado abierto/cerrado de la válvula solenoide 27C, el agua de

alimentación W2 se puede retener en el elemento tubular 60. En este caso, el agua de alimentación W2 retenida en el elemento tubular 60 y las aguas residuales W1 intercambian calor entre sí.

5 A continuación, se describen los efectos funcionales del lavavajillas 1 de la primera forma de realización. En el lavavajillas 1 de la primera forma de realización, debido a que el canal de desagüe 51 se conecta directamente al orificio de desagüe 19B del depósito de agua de lavado 15, se puede intercambiar calor entre las aguas residuales W1 que acaban de ser desaguadas del depósito de agua de lavado 15 y el agua de alimentación W2. En el lavavajillas 1 configurado de esta manera, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 se dispone en la cámara de la máquina 4, lo que elimina la necesidad de crear espacio para que el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 se suministre por separado fuera de la cámara de la máquina 4. Esto permite un intercambio de calor eficiente y puede impedir una disminución de la flexibilidad en la instalación del lavavajillas 1.

15 En el lavavajillas 1 de la primera forma de realización, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 se dispone en un espacio limitado de la cámara de la máquina, lo que contribuye a la reducción del tamaño. Por consiguiente, se reduce el número de componentes, con lo que se puede reducir el coste. Según se representa en la FIGURA 2, debido a que el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 se conecta directamente a la parte inferior 19A de la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15, el calor de la parte encastrada 19 se puede transferir al dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450, con lo que se puede aumentar la eficiencia de la recuperación de calor de las aguas residuales.

20 En el lavavajillas 1 de la primera forma de realización, según se representa en la FIGURA 1, debido a que la cámara de la máquina 4 está cubierta por el panel de acero inoxidable, la temperatura de la cámara de la máquina 4 es más alta que la temperatura fuera del cuerpo de lavavajillas 2. Esto permite aumentar la eficiencia de la recuperación de calor de las aguas residuales. En el lavavajillas 1 de la primera forma de realización, la cámara de la máquina 4 está cubierta por el panel de acero inoxidable, y por lo tanto es menos susceptible al entorno de la cocina que en el caso de que el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales se disponga fuera del cuerpo de lavavajillas 2. Por lo tanto, el rendimiento de la recuperación de calor de las aguas residuales se puede estabilizar.

25 La literatura de patente 3 (Modelo de utilidad japonés N.º de registro 3106414) describe un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales configurado para intercambiar calor entre el agua de alimentación suministrada para lavar y enjuagar los platos y otra vajilla en una cámara de lavado y las aguas residuales desaguadas desde la cámara de lavado durante el lavado y el enjuagado. Sin embargo, en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales configurado según se describe en la literatura de patente 3, debido a que el tubo de alimentación de agua está expuesto a la atmósfera exterior, el calor también se intercambia entre el agua de alimentación cuyo calor ya se ha intercambiado y la atmósfera exterior, y por lo tanto la eficiencia del intercambio de calor entre las aguas residuales y el agua de alimentación se deteriora.

30 En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 de la primera forma de realización, debido a que el tubo de alimentación de agua 475 que sirve como el canal de alimentación de agua 52 se inserta completamente en la parte de alojamiento 481A del segundo elemento 480 que forma el canal de desagüe 51, se puede impedir que el calor que se ha intercambiado mediante el intercambio de calor se irradie fuera del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450. Esto permite un intercambio de calor eficiente.

35 La literatura de patente 4 (Modelo de utilidad japonés N.º de registro 3132813) describe un lavavajillas que incluye un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales configurado para intercambiar calor entre el agua de alimentación suministrada para lavar y enjuagar los platos y otra vajilla en una cámara de lavado y las aguas residuales desaguadas desde la cámara de lavado durante el lavado y el enjuagado. En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de la literatura de patente 4, las aguas residuales calentadas se pulverizan y entran en contacto con un tubo de alimentación de agua en el que fluye el agua de alimentación, con lo que el agua de alimentación que entra en el tubo de alimentación de agua y las aguas residuales intercambian calor entre sí. Sin embargo, en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales configurado según se describe en la literatura de patentes 4, para inspeccionar y limpiar el interior del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales que ya está incorporado en el lavavajillas, es necesario separar el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales del cuerpo de lavavajillas primero, y a continuación desmontar el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales en componentes, lo que da como resultado una pobre capacidad de mantenimiento.

40 En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 de la primera forma de realización, incluso después de que el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 se incorpore al lavavajillas 1, al separar el segundo elemento 480 del primer elemento 460 unido al lavavajillas 1, el interior del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 se puede ser inspeccionar y limpiar fácilmente. Por consiguiente, se puede proporcionar el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 para que permita un eficiente intercambio de calor y sea excelente en el sentido de su capacidad de mantenimiento. Como alternativa, el segundo elemento 480 se puede separar del primer elemento 460 después de separar el primer elemento 460 del lavavajillas 1 para inspeccionar y limpiar el interior del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales

450. También en este caso, el desmontaje y montaje del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 es fácil, lo que da como resultado una excelente capacidad de mantenimiento.

Según se representa en la FIGURA 6, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 de la primera forma de realización se estructura principalmente con dos componentes del primer elemento 460 y el segundo elemento 480. Por consiguiente, al manipular el primer elemento 460 como una especie de tapadera, y al ajustar el primer elemento 460 en el segundo elemento 480 que tiene una forma de recipiente para cubrir la parte superior del segundo elemento 480 con el mismo, o al cubrir la parte superior con elementos de sujeción, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 se puede ensamblar fácilmente. Debido al reducido número de componentes, el coste de los mismos puede ser reducido. Debido a que el número de componentes es reducido, se puede acortar el tiempo de montaje y se puede mejorar la productividad. Debido al reducido número de componentes, el número de ubicaciones que requieren un proceso de sellado disminuye, y por lo tanto se puede mejorar la fiabilidad de la prevención de fugas de agua.

En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 de la primera forma de realización, según se representa en la FIGURA 3, cuando se mira desde el espacio C1 alrededor del eje del tubo a través del cual fluyen las aguas residuales W1, la parte de unión 479 entre el primer elemento 460 y el segundo elemento 480 se coloca detrás del tubo de alimentación de agua 475. Por lo tanto, las aguas residuales W1 que entran desde la parte de cuerpo 461 no entrarán en contacto firme con la parte de unión 479. En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 de la primera forma de realización, se puede impedir que las aguas residuales W1 lleguen a la parte de unión 479. Por consiguiente, se puede impedir que las aguas residuales W1 se filtren desde la parte de unión 479.

En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 de la primera forma de realización, la conexión para proporcionar el tubo de alimentación de agua 475 que sirve como canal de alimentación de agua 52 en la parte de cuerpo 461 del primer elemento 460 no necesita tornillos, por ejemplo. Por lo tanto, se puede reducir la aparición de fugas de las aguas residuales W1 y del agua de alimentación W2 en las partes conectadas por tornillos u otros medios. También es posible ahorrar tiempo y trabajo para sellar las partes conectadas, por ejemplo, para reducir la aparición de fugas de las aguas residuales W1 y del agua de alimentación W2.

En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 de la primera forma de realización, es posible reducir el número de componentes para conectar la parte de entrada del agua de alimentación 471 y la parte de salida del agua de alimentación 473 a las tuberías de alimentación de agua 27A y 27B, respectivamente. Esto permite reducir el número de componentes en todo el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450.

En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 de la primera forma de realización, según se representa en la FIGURA 3, el extremo superior (lado aguas arriba en la dirección de desagüe) del tubo de alimentación de agua 475 dispuesto en espiral se dispone adyacente a la superficie inclinada 461C del primer elemento 460. Los tubos de alimentación de agua 475 que son adyacentes entre sí a lo largo de la dirección de desagüe se disponen de forma que estén en contacto entre sí, de modo que no haya, en esencia, ningún espacio entre los respectivos tubos de alimentación de agua 475. Por lo tanto, la mayor parte de las aguas residuales W1 que entran desde la parte de cuerpo 461 fluyen a través del espacio C1 alrededor del eje del tubo formado en el interior del tubo de alimentación de agua 475. En otras palabras, el canal de desagüe 51 se forma en el espacio C1 alrededor del eje del tubo formado en el interior del tubo de alimentación de agua 475. Las aguas residuales W1 apenas fluyen a través del espacio G1 formado entre el tubo de alimentación de agua 475 y la superficie periférica interior 481B del segundo elemento 480. Por consiguiente, los residuos no entran en el espacio G1, o no obstruyen el espacio G1.

Debido a que el tubo de alimentación de agua 475 que sirve como canal de alimentación de agua 52 es un tubo circular, el área que está en contacto con el canal de desagüe 51 formado en el espacio C1 alrededor del eje del tubo en el interior del tubo de alimentación de agua 475 es relativamente grande. Esto permite un eficiente intercambio de calor entre las aguas residuales W1 y el agua de alimentación W2.

En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 de la primera forma de realización, debido a que el tubo de alimentación de agua 475 que sirve como canal de alimentación de agua 52 se dispone en espiral, se puede reducir el espacio para obtener el rendimiento de intercambio de calor requerido.

La primera forma de realización se ha descrito en lo anterior, pero la presente invención no está limitada a la primera forma de realización, y se pueden hacer diversas modificaciones sin apartarse de la esencia de la invención.

En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 de acuerdo con la primera forma de realización, se ha descrito un ejemplo en el que el primer elemento 460 se estructura como elemento tubular en el que la parte hueca 461A que sirve como canal de desagüe 51 se forma a lo largo de la dirección del eje C del tubo, pero la presente invención no está limitada a esto. Por ejemplo, el primer elemento puede ser un elemento en forma de placa en la que se forma una parte de entrada de las aguas residuales a través de la cual las aguas residuales entran, y en la superficie

superior del elemento en forma de placa, se puede proporcionar una parte de entrada del agua de alimentación y una parte de salida del agua de alimentación. Un tubo de alimentación de agua conectado a la parte de entrada del agua de alimentación y la parte de salida del agua de alimentación se puede disponer de modo que la parte entre un extremo del mismo y el otro extremo del mismo sobresalga en una dirección desde la superficie inferior de la parte de cuerpo.

5 En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 de acuerdo con la primera forma de realización, se ha descrito un ejemplo en el que el segundo elemento 480 se estructura como un elemento tubular en el que se forma la parte de alojamiento hueca 481A formada a lo largo de la dirección del eje C del tubo, pero la presente invención no está limitada a esto. Por ejemplo, el segundo elemento se puede estructurar como un elemento que tiene
10 una forma tubular con una parte inferior, en la que se forma una parte de salida de las aguas residuales en una parte inferior.

Incluso en cada uno de los dispositivos de recuperación de calor de aguas residuales descritos anteriormente de acuerdo con las modificaciones de la primera forma de realización, cuando el primer elemento se monta en el segundo elemento, la parte de alojamiento del segundo elemento puede alojar la parte de intercambio de calor. En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales estructurado de esta manera también, incluso después de que el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales se incorpore al lavavajillas, al separar el segundo elemento del primer elemento unido al lavavajillas, el interior del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales se puede inspeccionar y limpiar fácilmente.

20 En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 de acuerdo con la primera forma de realización, se ha descrito un ejemplo en el que el tubo de alimentación de agua 475 en su conjunto incluye la parte de intercambio de calor 477 que sobresale hacia abajo desde el primer elemento 460 a lo largo de la dirección del eje C del tubo, y que se enrolla en espiral de forma que rodee el espacio C1 alrededor del eje C del tubo centrado en el eje C del tubo, pero la presente invención no está limitada a esto. Por ejemplo, el tubo de alimentación de agua en su conjunto sólo debe sobresalir hacia abajo desde el primer elemento a lo largo de la dirección del eje C del tubo (una dirección), y no tiene que incluir una parte enrollada en espiral. Por ejemplo, en lugar de la parte de intercambio de calor 477 de la primera forma de realización, el tubo de alimentación de agua se puede extender desde la parte de entrada del agua de alimentación hacia el extremo inferior de la parte de cuerpo, y dar la vuelta en una determinada posición para extenderse hacia el extremo superior hasta la parte de salida del agua de alimentación. Como alternativa, el tubo de alimentación de agua puede incluir una parte serpenteante de forma que se dirija hacia adelante y hacia atrás de forma repetida en el interior de un determinado rango en la dirección del eje C del tubo.

35 En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 de acuerdo con la primera forma de realización, se ha descrito un ejemplo en el que el primer elemento 460 y el segundo elemento 480 se fijan entre sí con los tornillos 469B, pero la presente invención no está limitada a esto. Por ejemplo, se puede proporcionar un mecanismo de cierre en el que uno del primer elemento 460 y el segundo elemento 480 se dote con una parte de ajuste, el otro de los mismos se dote con una parte de ajuste, y estos elementos se ajusten entre sí y a continuación se giren para fijarse entre sí.

40 En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 de acuerdo con la primera forma de realización, se ha descrito un ejemplo en el que el tubo de alimentación de agua 475 es un tubo circular cuya sección transversal ortogonal a la dirección del canal es circular. Sin embargo, la presente invención no está limitada a esto. Por ejemplo, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 puede incluir un tubo de alimentación de agua que es un tubo rectangular cuya sección transversal ortogonal a la dirección del canal es rectangular. En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales configurado de esta manera, la superficie periférica interior del canal de desagüe 51 es recta, y por lo tanto se puede impedir que se acumulen residuos tales como los restos de comida contenidos en las aguas residuales W1.

50 La parte cónica 487 en el segundo elemento 480 de la primera forma de realización tiene la superficie inclinada 487B que hace que el diámetro interior de la parte hueca 487A disminuya gradualmente hacia la dirección en la que fluyen las aguas residuales W1. La parte en la que el diámetro interior de la parte hueca 487A comienza a disminuir se define como una parte de conexión 487C. En la presente memoria, cuando el diámetro interior del espacio 481A que se forma en el interior del tubo de alimentación de agua 475 dispuesto en espiral se define como una "dimensión básica $\phi 1$ ", en una sección transversal (FIGURA 3) que pasa por el eje C del tubo a lo largo de la dirección en la que fluyen las aguas residuales W1, la superficie inclinada 487B se puede formar de modo que la distancia entre la superficie inclinada 487B y un punto de la parte de conexión 487C que es opuesto a la superficie inclinada 487B a través del eje C del tubo sea mayor que la dimensión básica $\phi 1$. En otras palabras, la superficie inclinada 487B se puede formar de modo que no entre en contacto con un elemento con forma de palillo que tenga una longitud de la dimensión básica $\phi 1$ cuando el elemento con forma de palillo se gira, en torno a un eje de giro que es un punto en la parte de conexión 487C que es opuesto a la superficie inclinada 487B a través del eje C del tubo, a lo largo de la dirección del plano de la sección transversal que pasa a través del eje C del tubo a lo largo de la dirección en la que fluyen las aguas residuales W1. En concreto, según se representa en la FIGURA 3, la superficie inclinada 487B se puede formar de
60

modo que no entre en contacto con un círculo de radio $\varnothing 1$ que se dibuja centrado en un punto de la parte de conexión 487C.

En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450 configurado de esta manera de acuerdo con la primera forma de realización, aunque haya una parte que tenga la parte hueca 487A cuyo diámetro interior disminuya gradualmente hacia la dirección en la que fluyen las aguas residuales W1, se puede impedir que el elemento con forma de palillo (por ejemplo, palillo de dientes) quede atrapado firmemente en la dirección radial en esta parte. Incluso si un elemento con forma de palillo se atrapa en la dirección radial, el elemento con forma de palillo se puede forzar para que fluya aguas abajo junto con el agua y/o otro elemento con forma de palillo que caiga después. Por consiguiente, se puede impedir la obstrucción con el elemento con forma de palillo. Los resultados de los experimentos realizados para explicar los efectos descritos anteriormente se describirán en la quinta forma de realización.

En la presente invención, la primera forma de realización y las modificaciones de la primera forma de realización se pueden combinar de forma apropiada.

Segunda forma de realización

A continuación, se describe un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 de acuerdo con la segunda forma de realización, principalmente con referencia a la FIGURA 7 y a la FIGURA 8. Un lavavajillas que se equipa con el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 es el mismo que el lavavajillas 1 de la primera forma de realización, y en la presente memoria se omite la descripción detallada. Según se representa en la FIGURA 7, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 incluye partes tubulares de conexión 53, una parte de cuerpo tubular 54, una parte de entrada de flujo 56, una parte de salida de flujo 57, una parte de fijación 58, y un elemento tubular 60. Las partes tubulares de conexión 53 son partes en las que las partes huecas 53A sirven como el canal de desagüe 51. Las partes tubulares de conexión 53 se conectan a ambos extremos de la parte de cuerpo tubular 54 en la dirección axial.

A ambos extremos de la parte de cuerpo tubular 54 en la dirección axial, se conectan las partes tubulares de conexión 53. El elemento tubular 60 que sirve como el canal de alimentación de agua 52 se dispone en espiral de forma que se orienta y está en contacto con la superficie periférica interior 54B de la parte de cuerpo tubular 54. Un espacio 54A formado en el interior del elemento tubular espiral 60 sirve como canal de desagüe 51. En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 de la segunda forma de realización, las partes tubulares de conexión 53 y la parte de cuerpo tubular 54 se forman de forma integral como una parte de cuerpo 55. Además, en la parte de cuerpo 55, el elemento tubular 60 que sirve como canal de alimentación de agua 52 se inserta moldeado.

El diámetro interior D3 de la parte de cuerpo tubular 54 se forma de modo que el diámetro interior D2 del espacio 54A en el interior del elemento tubular 60 dispuesto en espiral (es decir, el diámetro interior del canal de desagüe 51 formado en el espacio 54A) es, en esencia, idéntico al diámetro interior D1 de las partes tubulares de conexión 53. La parte de entrada de flujo 56 es un espacio formado a través del cual se hace entrar el agua de alimentación W2 hacia el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 y en el cual se dispone una parte de extremo 61 del elemento tubular 60 representado en la FIGURA 8. La parte de salida de flujo 57 es un espacio formado a través del cual se hace salir el agua de alimentación W2 desde el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 y en el cual se dispone la otra parte de extremo 63 del elemento tubular 60 representado en la FIGURA 8.

La parte de fijación 58 es una parte para fijar el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 a la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15. En concreto, los tornillos 20A que se insertan en los orificios pasantes 19C formados en la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15 desde el lado de la cámara de lavado 3 se sujetan en los orificios roscados 58A de la parte de fijación 58, con lo que el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 se fija a la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15.

El canal de desagüe 51 y el canal de alimentación de agua 52 están en contacto entre sí con una parte de pared gruesa del elemento tubular 60 interpuesta entre los mismos. Utilizando, por ejemplo, un tubo metálico de excelente conductividad térmica como el elemento tubular 60, se puede intercambiar calor de forma eficiente entre las aguas residuales W1 que entran en el canal de desagüe 51 y el agua de alimentación W2 que entra en el canal de alimentación de agua 52. En concreto, el calor se puede intercambiar de forma eficiente entre las aguas residuales W1 desaguadas desde el depósito de agua de lavado 15 y el agua de alimentación W2 que está más fría que las aguas residuales W1. Utilizando como parte de cuerpo 55 un elemento de resina que tenga una conductividad térmica relativamente baja se puede impedir que el calor de las aguas residuales W1 se irradie fuera de la parte de cuerpo 55, es decir, fuera del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50, lo que permite un intercambio de calor más eficiente.

Según se representa en la FIGURA 8, el elemento tubular 60 es un tubo circular cuya sección transversal ortogonal a la dirección del canal es circular. Según se representa en la FIGURA 7 y en la FIGURA 8, el elemento tubular 60 se dispone en espiral de tal manera que la superficie periférica interior 60A del elemento tubular 60 se orienta y está en contacto con la superficie periférica interior 54B de la parte de cuerpo tubular 54. En otras palabras, el elemento tubular

5 60 se proporciona de forma que se enrolle alrededor de un eje L de la parte de cuerpo 55 para extenderse gradualmente en la dirección del eje L. En el elemento tubular 60, se forman la una parte de extremo 61 a través de la cual se hace entrar el agua de alimentación W2 suministrada desde el exterior a través de la tubería de alimentación de agua 27A y la otra parte de extremo 63 a través de la cual el agua de alimentación W2 que entra desde la una parte de extremo 61 es alimentada hacia el depósito de almacenamiento de agua caliente 28. El agua de alimentación W2 que sale de la otra parte de extremo 63 se alimenta al depósito de almacenamiento de agua caliente 28 a través de la tubería de alimentación de agua 27B.

10 En el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 configurado de esta manera, con respecto a las configuraciones que son iguales a las del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450, se pueden ejercer los efectos funcionales de los que puede disfrutar el lavavajillas 1 que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450.

15 En el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50, según se representa en la FIGURA 7, una parte exterior de la totalidad del canal de desagüe 51 en la que se intercambia calor con el canal de alimentación de agua 52, es decir, el canal de desagüe 51 formado en el espacio 54A en el interior del canal de alimentación de agua 52 que se dispone en espiral en la superficie periférica interior 54B de la parte de cuerpo tubular 54 se forma de modo que el diámetro interior D2 del mismo sea idéntico, en esencia, al diámetro interior D1 de los canales de desagüe 51 formados en las partes huecas 53A de las partes tubulares de conexión 53 que se conectan a este canal de desagüe 51. Por consiguiente, el canal de desagüe 51 formado en el espacio 54A en el interior del canal de alimentación de agua 52 dispuesto en espiral y los canales de desagüe 51 formados en las partes huecas 53A de las partes tubulares de conexión 53 y conectados a este canal de desagüe 51 en serie a lo largo de la dirección de desagüe se conectan con suavidad sin diferencia de nivel.

25 En otras palabras, según se representa en la FIGURA 7, el elemento tubular 60 que sirve como el canal de alimentación de agua 52 se dispone en una posición (la parte de cuerpo tubular 54) que está encastrada en la dirección radial cuando se mira desde el eje L de la parte de cuerpo 55, con lo que los canales de desagüe 51 formados en las posiciones (las partes tubulares de conexión 53) que no están encastradas en la dirección radial cuando se miran desde el eje L de la parte de cuerpo 55 y el canal de desagüe 51 formado en el espacio 54A en el interior del canal de alimentación de agua 52 dispuesto en espiral sobre la superficie periférica interior 54B de la parte de cuerpo tubular 54 se forman como un canal recto.

35 Por lo tanto, se puede impedir que los residuos, tales como los restos de comida contenidos en las aguas residuales W1, se acumulen en la parte del canal de desagüe 51 que se forma en el espacio 54A en el interior del canal de alimentación de agua 52 dispuesto en espiral. Dado que el canal de alimentación de agua 52 está completamente contenido en la parte de cuerpo tubular 54 que forma el canal de desagüe 51, se puede impedir que el calor que se ha obtenido por intercambio de calor se irradie fuera del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50. Por consiguiente, la capacidad de mantenimiento es excelente, y el calor se puede intercambiar de forma eficiente entre el agua de alimentación W2 y las aguas residuales W1.

40 En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 de la segunda forma de realización, debido a que el elemento tubular 60 que sirve como el canal de alimentación de agua 52 se inserta moldeado en la parte de cuerpo 55, no hay partes conectadas mediante tornillos u otros medios. Por lo tanto, se pueden reducir problemas tales como la fuga de las aguas residuales W1 y el agua de alimentación W2, por ejemplo, que es más probable que ocurra en las partes conectadas por tornillos u otros medios. Además, se puede acortar el tiempo necesario para el montaje del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50, y por lo tanto se puede reducir el coste de fabricación.

50 Debido a que el elemento tubular 60 que sirve como canal de alimentación de agua 52 es un tubo circular, el área que está en contacto con el canal de desagüe 51 formado en el espacio 54A en el interior del elemento tubular 60 es relativamente grande. Esto permite un intercambio de calor eficiente entre las aguas residuales W1 y el agua de alimentación W2.

55 En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 de la segunda forma de realización, debido a que el elemento tubular 60 que sirve como canal de alimentación de agua 52 se dispone en espiral, se puede reducir el espacio para obtener el rendimiento de intercambio de calor requerido.

Tercera forma de realización

60 A continuación, se describe un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 150 de acuerdo con la tercera forma de realización, principalmente con referencia a la FIGURA 9 y a la FIGURA 10. Un lavavajillas que se equipa con el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 150 es el mismo que el lavavajillas 1 de la tercera forma de realización, y en la presente memoria se omite la descripción detallada. Según se representa en la FIGURA 9 y en la FIGURA 10, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 150 incluye un primer

elemento de conexión 151, un elemento de cuerpo 161, un tubo recto (parte tubular insertada) 171, y un segundo elemento de conexión 181.

Según se representa en la FIGURA 9 y en la FIGURA 10, el primer elemento de conexión 151 tiene una parte hueca 153 y una parte de conexión 157. La parte hueca 153 sirve como parte del canal de desagüe 51 en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 150. La parte de conexión 157 sirve para la fijación a la parte encastrada 19 (véase la FIGURA 2) del depósito de agua de lavado 15 y al elemento de cuerpo 161. La parte de conexión 157 tiene los primeros orificios roscados 157A y los segundos orificios roscados 157B. En el lado inferior de la parte hueca 153 (lado conectado al elemento de cuerpo 161), se proporciona una parte de ajuste 154 en la que se ajusta el tubo recto 171. En la superficie periférica exterior de la parte de ajuste 154, se proporciona una junta 158.

El elemento de cuerpo 161 incluye una parte de conexión 162, una parte tubular de conexión 163, una parte de cuerpo tubular 164, una parte de entrada de flujo 167 y una parte de salida de flujo 168. La parte de conexión 162 se proporciona para la fijación al primer elemento de conexión 151, y tiene los orificios pasantes 162A. La parte tubular de conexión 163 se proporciona a una parte de extremo superior del elemento de cuerpo 161, y tiene un diámetro interior que es, en esencia, el mismo que el diámetro exterior de una parte de extremo inferior 159 del primer elemento de conexión 151 insertado en la parte tubular de conexión 163. Esto permite que el elemento de cuerpo 161 se conecte al primer elemento de conexión 151. La parte tubular de conexión 163 se proporciona también a una parte de extremo inferior del elemento de cuerpo 161, y tiene un diámetro interior que es, en esencia, el mismo que el diámetro exterior de una parte de extremo superior 189 del segundo elemento de conexión 181 insertado en la parte tubular de conexión 163. Esto permite que el elemento de cuerpo 161 se conecte al segundo elemento de conexión 181.

La parte de cuerpo tubular 164 se forma entre la parte tubular de conexión 163 en la parte de extremo superior del elemento de cuerpo 161 y la parte tubular de conexión 163 en la parte de extremo inferior del mismo. En la superficie periférica interior 164B de la parte de cuerpo tubular 164, se forma una ranura espiral 164A. La ranura espiral 164A es una ranura espiral continua proporcionada de forma que se enrolla alrededor del eje L del elemento de cuerpo 161 para extenderse gradualmente en la dirección del eje L. Se proporciona la parte de entrada de flujo 167 a través de la cual se hace entrar el agua de alimentación W2 en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 150. Se proporciona la parte de salida de flujo 168 a través de la cual se hace salir el agua de alimentación W2 fuera del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 150.

El tubo recto 171 es un elemento tubular formado de modo que la parte de extremo superior 175 del mismo se puede ajustar en la parte de ajuste 154 para permitir que la parte de extremo inferior 176 del mismo se ajuste en una parte de ajuste 184. El tubo recto 171 se forma por un material metálico que tiene una conductividad térmica relativamente alta. La parte hueca 173 del tubo recto 171 sirve como parte del canal de desagüe 51 en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 150.

El segundo elemento de conexión 181 tiene una parte hueca 183 y una parte de conexión 186. La parte hueca 183 forma parte del canal de desagüe 51 en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 150. La parte de conexión 186 se proporciona para la fijación al elemento de cuerpo 161. La parte de conexión 186 tiene los orificios pasantes 186A. En el lado superior de la parte hueca 183 (lado conectado al elemento de cuerpo 161), se proporciona la parte de ajuste 184 en la que se ajusta el tubo recto 171. En la superficie periférica interior de la parte de ajuste 184, se proporciona una junta 188.

En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 150, que incluye el primer elemento de conexión 151, el elemento de cuerpo 161, el tubo recto 171 y el segundo elemento de conexión 181, según se describió anteriormente, según se representa en la FIGURA 10, el primer elemento de conexión 151 se fija a la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15. En concreto, los tornillos 20A que se insertan en los orificios pasantes 19C formados en la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15 del lado de la cámara de lavado 3 se sujetan en los primeros orificios roscados 152A del primer elemento de conexión 151, con lo que el primer elemento de conexión 151 se fija a la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15.

Posteriormente, el elemento de cuerpo 161 en el que se inserta el tubo recto 171 se fija al primer elemento de conexión 151, mientras que el tubo recto 171 se inserta en la parte de ajuste 154 del primer elemento de conexión 151. Los tornillos 20B insertados en los orificios pasantes 162A formados en el elemento de cuerpo 161 del lado de la cámara de la máquina 4 se sujetan en los segundos orificios roscados 152B del primer elemento de conexión 151, con los que se conectan el primer elemento de conexión 151 y el elemento de cuerpo 161.

Posteriormente, la parte de ajuste 184 del segundo elemento de conexión 181 se ajusta en el elemento de cuerpo 161 en el que se inserta el tubo recto 171, con lo que el segundo elemento de conexión 181 se fija al elemento de cuerpo 161. Los tornillos 20C insertados en los orificios pasantes 186A formados en el segundo elemento de conexión 181 desde el exterior de la cámara de la máquina 4 se sujetan en los orificios roscados 166A del elemento de cuerpo 161, con los que se conectan el segundo elemento de conexión 181 y el elemento de cuerpo 161.

Por consiguiente, la parte hueca 153 del primer elemento de conexión 151, la parte hueca 173 del tubo recto 171 y la parte hueca 183 del segundo elemento de conexión 181 sirven como el canal de desagüe 51. La parte de entrada de flujo 167, la parte de salida de flujo 168, y el espacio formado entre la superficie periférica exterior del tubo recto 171 y la ranura espiral 164A formada en la superficie periférica interior 164B de la parte de cuerpo tubular 164 sirven como canal de alimentación de agua espiral 52. En concreto, el canal de alimentación de agua 52 se dispone de forma que se orienta y está en contacto con la superficie periférica interior 164B de la parte de cuerpo tubular 164.

En el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 150 configurado de esta manera, con respecto a las configuraciones que son iguales a las del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450, se pueden ejercer los efectos funcionales de los que puede disfrutar el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450.

En el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 150, según se representa en la FIGURA 10, una parte de la totalidad del canal de desagüe 51 en el que se intercambia calor con el canal de alimentación de agua 52, es decir, el canal de desagüe 51 formado por la parte hueca 173 del tubo recto 171 insertado en el espacio 54A en el interior del canal de alimentación de agua 52 que se dispone en espiral sobre la superficie periférica interior 54B de la parte de cuerpo tubular 54 se forma de modo que el diámetro interior D12 del mismo es idéntico, en esencia, al diámetro interior D11 del canal de desagüe 51 formado en la parte hueca 153 del primer elemento de conexión 151 conectado a este canal de desagüe 51. Por consiguiente, el canal de desagüe 51 formado por la parte hueca 173 del tubo recto 171 insertado en el espacio 54A en el interior del canal de alimentación de agua 52 formado en espiral, y el canal de desagüe 51 formado en la parte hueca 153 del primer elemento de conexión 151 conectado aguas arriba a este canal de desagüe 51 a lo largo de la dirección de desagüe y el canal de desagüe 51 formado en la parte hueca 183 del segundo elemento de conexión 181 conectado aguas abajo al mismo se conectan con suavidad sin diferencia de nivel.

Por lo tanto, se puede impedir que los residuos tales como los restos de comida contenidos en las aguas residuales W1 se acumulen en la parte del canal de desagüe 51 que se forma por la parte hueca 173 del tubo recto 171 insertado en el espacio 54A en el interior del canal de alimentación de agua 52 dispuesto en espiral. Dado que el canal de alimentación de agua 52 está completamente contenido en el elemento de cuerpo 161, se puede impedir que el calor que se ha obtenido mediante el intercambio de calor se irradie fuera del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 150. Por consiguiente, la capacidad de mantenimiento es excelente, y el calor se puede intercambiar de forma eficiente entre el agua de alimentación W2 y las aguas residuales W1.

Cuarta forma de realización

A continuación, se describe un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 250 de acuerdo con la cuarta forma de realización, principalmente con referencia a la FIGURA 11 y a la FIGURA 12. Un lavavajillas que se equipa con el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 250 es el mismo que el lavavajillas 1 de la primera forma de realización, y en la presente memoria se omite la descripción detallada. Según se representa en la FIGURA 11 y en la FIGURA 12, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 250 incluye un primer elemento de conexión (parte tubular de conexión) 251, un elemento de cuerpo (parte de cuerpo tubular) 261, un elemento tubular 271, y un segundo elemento de conexión (parte tubular de conexión) 281.

El primer elemento de conexión 251 es una parte en la que una parte hueca 251A sirve como canal de desagüe 51. El primer elemento de conexión 251 se conecta al extremo superior del elemento de cuerpo 261 en la dirección axial. El elemento de cuerpo 261 es una parte en la que el elemento tubular 271 que sirve como canal de alimentación de agua 52 se dispone en espiral de forma que se orienta y está en contacto con una superficie periférica interior 261A, y un espacio 261B formado en el interior del elemento tubular espiral 271 sirve como el canal de desagüe 51. Una parte de fijación 252 es una parte para fijar el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 250 a la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15. En concreto, los tornillos 20A que se insertan en los orificios pasantes 19C formados en la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15 desde el lado de la cámara de lavado 3 se sujetan en los orificios roscados (no representados) de la parte de fijación 252, con lo que el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 250 se fija a la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15.

El diámetro interior D33 del elemento de cuerpo 261 se forma de modo que el diámetro interior (es decir, el diámetro interior del canal de desagüe 51 formado en el espacio 261B) D32 del espacio 261B en el interior del elemento tubular 271 dispuesto en espiral es, en esencia, idéntico al diámetro interior D31 del primer elemento de conexión 251. Según se representa en la FIGURA 12, se proporciona una muesca 265 a través de la cual se hace entrar el agua de alimentación W2 hacia o desde el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 250. En concreto, a través de la muesca 265, una parte de extremo 273 del elemento tubular 271 y la otra parte de extremo 274 del mismo se insertan en el elemento de cuerpo 261.

Según se representa en la FIGURA 11, el segundo elemento de conexión 281 es una parte en la que una parte hueca 281A sirve como canal de desagüe 51. El segundo elemento de conexión 281 se conecta al extremo inferior del

elemento de cuerpo 261 en la dirección axial. En el lado aguas abajo del segundo elemento de conexión 281, se conecta un elemento tubular (no representado), a través del cual se desaguan las aguas residuales W1 fuera del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 250.

5 El canal de desagüe 51 y el canal de alimentación de agua 52 están en contacto entre sí con una parte de pared gruesa del elemento tubular 271 interpuesta entre los mismos. Utilizando, por ejemplo, un tubo metálico de excelente conductividad térmica como el elemento tubular 271, se puede intercambiar calor de forma eficiente entre las aguas residuales W1 que entran en el canal de desagüe 51 y el agua de alimentación W2 que entra en el canal de alimentación de agua 52. Utilizando como elemento de cuerpo 261 un elemento de resina que tenga una conductividad térmica relativamente baja se puede impedir que el calor de las aguas residuales W1 se irradie fuera del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 250, lo que permite un intercambio de calor más eficiente.

15 El elemento tubular 271 es un tubo circular cuya sección transversal ortogonal a la dirección del canal es circular. El elemento tubular 271 se dispone en espiral de tal manera que la superficie periférica exterior 271A del elemento tubular 271 se orienta y está en contacto con la superficie periférica interior 261A del elemento de cuerpo 261. En el elemento tubular 271, se forman la una parte de extremo 273 a través de la cual se hace entrar el agua de alimentación W2 suministrada desde el exterior a través de la tubería de alimentación de agua 27A (véase la FIGURA 2) y la otra parte de extremo 274 a través de la cual el agua de alimentación W2 que entra desde la una parte de extremo 273 se alimenta hacia el depósito de almacenamiento de agua caliente 28 (véase la FIGURA 2). El agua de alimentación W2 que sale de la otra parte de extremo 274 se alimenta al depósito de almacenamiento de agua caliente 28 a través de la tubería de alimentación de agua 27B (véase la FIGURA 2).

25 En el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 250 configurado de esta manera, con respecto a las configuraciones que son iguales a las del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450, se pueden ejercer los efectos funcionales de los que puede disfrutar el lavavajillas 1 que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450.

30 En el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 250, según se representa en la FIGURA 11, una parte de la totalidad del canal de desagüe 51 en la que se intercambia el calor con el canal de alimentación de agua 52, es decir, el canal de desagüe 51 formado en el espacio 261B en el interior del elemento tubular 271 que se dispone en espiral sobre la superficie periférica interior 261A del elemento de cuerpo 261 y sirve como canal de alimentación de agua 52 se forma de modo que el diámetro interior D32 del mismo sea idéntico, en esencia, al diámetro interior D31 de los canales de desagüe 51 que se forman en las partes huecas 251A y 281A respectivas del primer elemento de conexión 251 y del segundo elemento de conexión 281 y se conectan a este canal de desagüe 51. Por consiguiente, el canal de desagüe 51 formado en el espacio 261B en el interior del elemento tubular 271 dispuesto en espiral y los canales de desagüe 51 que se forman en las partes huecas 251A y 281A respectivas del primer elemento de conexión 251 y del segundo elemento de conexión 281 y se conectan al mismo en serie a lo largo de la dirección de desagüe se conectan con suavidad sin diferencia de nivel. Por lo tanto, se puede impedir que los residuos, tales como los restos de comida contenidos en las aguas residuales W1, se acumulen en la parte del canal de desagüe 51 que se forma en el espacio 261B en el interior del elemento tubular 271 dispuesto en espiral.

45 Dado que el canal de alimentación de agua 52 está completamente contenido en el elemento de cuerpo 261 que forma el canal de desagüe 51, se puede impedir que el calor que se ha obtenido por intercambio de calor se irradie fuera del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 250. Por consiguiente, la capacidad de mantenimiento es excelente, y el calor se puede intercambiar de forma eficiente entre el agua de alimentación W2 y las aguas residuales W1. En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 250 de la cuarta forma de realización, debido a que el elemento tubular 271 que sirve como canal de alimentación de agua 52 se dispone en espiral, se puede reducir el espacio para obtener el rendimiento de intercambio de calor requerido.

50 Quinta forma de realización

A continuación, se describe un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 350 de acuerdo con la quinta forma de realización, principalmente con referencia a la FIGURA 13 y a la FIGURA 14. El lavavajillas que se equipa con el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 350 es el mismo que el lavavajillas 1 de la primera forma de realización, y en la presente memoria se omite la descripción detallada. Según se representa en la FIGURA 13, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 350 incluye una primera parte cónica 358, una parte de cuerpo tubular 354, una segunda parte cónica (parte cónica) 359, una parte de entrada de flujo 356, una parte de salida de flujo 357, y un elemento tubular 360.

60 La primera parte cónica 358 es una parte en la que una parte hueca 358A sirve como canal de desagüe 51, y el extremo inferior de la misma en la dirección axial se conecta a la parte de cuerpo tubular 354 descrita más adelante. La primera parte cónica 358 y la parte de cuerpo tubular 354 se forman de forma integral. La primera parte cónica 358 tiene una primera superficie inclinada 358B que hace que el diámetro interior de la parte hueca 358A aumente gradualmente hacia la dirección en la que fluyen las aguas residuales W1.

5 La primera parte cónica 358 se dota con una parte para fijar el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 350 a la parte encastrada 19 (véase la FIGURA 2) del depósito de agua de lavado 15. En concreto, los tornillos 20A que se insertan en los orificios pasantes 19C formados en la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15 (véase la FIGURA 2) desde el lado de la cámara de lavado 3 (véase la FIGURA 2) se sujetan en los orificios roscados 358C, con lo que el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 350 se fija a la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15.

10 Al extremo superior de la parte de cuerpo tubular 354 en la dirección axial, se conecta la primera parte cónica 358, y a la parte de extremo inferior de la misma, se conecta la segunda parte cónica 359. La parte de cuerpo tubular 354 y la segunda parte cónica 359 se forman de forma integral. El elemento tubular 360 que sirve como el canal de alimentación de agua 52 se dispone en espiral de forma que se orienta y está en contacto con la superficie periférica interior 354B de la parte de cuerpo tubular 354. En la dirección radial de la parte de cuerpo tubular 354, el espacio 354A formado en el interior del elemento tubular espiral 360 sirve como canal de desagüe 51. En la quinta forma de realización, el diámetro interior del espacio 354A en el interior del elemento tubular 360 dispuesto en espiral (en otras palabras, el diámetro interior del canal de desagüe 51 formado en el espacio 354A) es $\varnothing 1$. Todavía en otras palabras, la distancia entre los elementos tubulares 360 que son opuestos entre sí a través del eje del tubo (eje central) C de la parte de cuerpo tubular 354 en la dirección radial de la parte de cuerpo tubular 354 es $\varnothing 1$. En la quinta forma de realización, esta distancia se denomina "dimensión básica $\varnothing 1$ ".

20 La parte de entrada de flujo 356 es un espacio formado a través del cual se hace entrar el agua de alimentación W2 hacia el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 350 y en el que se dispone una parte de extremo 361 del elemento tubular 360. La parte de salida de flujo 357 es un espacio formado a través del cual se hace salir el agua de alimentación W2 desde el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 350 y en el cual se dispone la otra parte de extremo 363 del elemento tubular 360.

30 La segunda parte cónica 359 es una parte en la que una parte hueca 359A sirve como canal de desagüe 51. La segunda parte cónica 359 tiene una superficie inclinada 359B que hace que el diámetro interior de la parte hueca 359A disminuya gradualmente desde una parte de conexión 359C conectada a la parte de cuerpo tubular 354 hacia la dirección en la que fluyen las aguas residuales W1. La superficie inclinada 359B se forma de modo que, en una sección transversal (FIGURA 13) que pasa a través del eje C del tubo a lo largo de la dirección en la que fluyen las aguas residuales W1, la distancia entre la superficie inclinada 359B y un punto de la parte de conexión 359C que es opuesta a la superficie inclinada 359B a través del eje C del tubo es mayor que la dimensión básica $\varnothing 1$. En otras palabras, la superficie inclinada 359B se forma de forma que no entre en contacto con un elemento con forma de palillo que tenga una longitud de la dimensión básica $\varnothing 1$ cuando el elemento con forma de palillo se gira, alrededor de un eje de giro que es un punto en la parte de conexión 359C que es opuesta a la superficie inclinada 359B a través del eje C del tubo, a lo largo de la dirección del plano de la sección transversal que pasa a través del eje C del tubo a lo largo de la dirección en la que fluyen las aguas residuales W1. La dirección del plano de la sección transversal que pasa a través del eje C del tubo a lo largo de la dirección en la que fluyen las aguas residuales W1 significa una dirección del plano del papel de la FIGURA 13. En concreto, según se representa en la FIGURA 13, la superficie inclinada 359B se forma de forma que no entre en contacto con un círculo de radio $\varnothing 1$ que se dibuja centrado en un punto de la parte de conexión 359C.

45 En el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 350 configurado de esta manera, con respecto a las configuraciones que son iguales a las del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450, se pueden ejercer los efectos funcionales de los que puede disfrutar el lavavajillas 1 que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450.

50 En el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 350, aunque haya una parte que tenga la parte hueca 359A cuyo diámetro interior disminuye gradualmente hacia la dirección en la que fluyen las aguas residuales W1, se puede impedir que el elemento con forma de palillo (por ejemplo, un palillo de dientes) quede atrapado firmemente en la dirección radial en esta parte. Incluso si un elemento con forma de palillo es atrapado en la dirección radial, el elemento con forma de palillo se puede forzar para que fluya aguas abajo junto con el agua y/o otro elemento con forma de palillo que caiga después. Por consiguiente, se puede impedir la obstrucción con el elemento con forma de palillo. Por ejemplo, si existe una posibilidad de que un palillo de dientes que tenga una longitud de 65 mm quede atrapado en el espacio 354A formado en el interior del elemento tubular 360 y/o en la segunda parte cónica 359, sólo se debe establecer la dimensión básica $\varnothing 1$ igual o mayor que 65 mm. La dimensión básica $\varnothing 1$ se puede establecer apropiadamente de acuerdo al tamaño de una materia extraña.

60 En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 350 que tiene la parte de cuerpo tubular 354 que se dispone en espiral de tal manera que el elemento tubular 360 a través del cual fluye el agua de alimentación W2 está en contacto con la superficie periférica interior 354B, existe una parte que no es más lisa que un canal de desagüe de un tubo de aguas residuales que no incluye el elemento tubular 360, y por lo tanto es más probable que se produzca una obstrucción con una materia extraña. Los inventores de la presente invención realizaron ensayos de forma

ES 2 821 808 T3

repetida (a continuación, en la presente memoria denominados "ensayos de obstrucción") que se describen a continuación para averiguar qué tendencias existen cuando el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales configurado de esta manera se obstruye con una materia extraña.

5 Para empezar, según se representa en la FIGURA 14, se preparó un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 550 en el que una segunda parte tubular de conexión 559 que tiene una parte hueca 559A cuyo diámetro interior disminuye gradualmente se conecta al extremo aguas abajo de una parte de cuerpo tubular 554 que tiene una superficie periférica interior 554B en la que se dispone un elemento tubular espiral 560. Las dimensiones de las partes

10 Diámetro exterior del elemento tubular 560: 7 mm

Diámetro interior de un espacio 554A formado en el interior del elemento tubular 560 (en otras palabras, el diámetro interno de un canal de desagüe 551 formado en el espacio 554A) (en otras palabras, la distancia entre los elementos tubulares 560 que son opuestos entre sí a través del eje C del tubo de la parte de cuerpo tubular 554 en la dirección radial de la parte de cuerpo tubular 554): 60 mm

15 Longitud axial de la parte de cuerpo tubular 554: 90 mm

20 Diámetro interior de una tubería de desagüe 570 conectada al dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 550: 30,5 mm

Longitud de la tubería de desagüe: 126 mm

25 Posteriormente, se prepararon objetos para lanzar para los ensayos de obstrucción, es decir, objetos para lanzar que incluían 10 palillos de dientes, 10 palillos de madera desechables, 5 sobres de palillos, 2 gramos de esponja triturada y 2 gramos de estropajo de metal triturado.

30 Posteriormente, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 550 representado en la FIGURA 14 se conectó al depósito de agua de lavado 15 según se representa en la FIGURA 2. Los objetos para lanzar descritos anteriormente fueron lanzados a continuación al depósito de agua de lavado 15 lleno de agua de lavado, y el tubo de rebosadero 21 fue sacado para desaguar el agua de lavado del depósito de agua de lavado 15. En este momento fue comprobada la obstrucción de los objetos para lanzar en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 550 y en la tubería de desagüe 570 conectada al lado aguas abajo del dispositivo de recuperación de calor

35 de las aguas residuales 550. Los ensayos de obstrucción se realizaron 10 veces, y se obtuvieron cada uno de los resultados que se indican a continuación en la Tabla 1 y en la Tabla 2. La Tabla 1 indica los resultados de ensayo en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 550, y la Tabla 2 indica los resultados de ensayo en la tubería de desagüe 570. En la Tabla 1 y la Tabla 2, "NO" indica que no fue descubierta ninguna obstrucción, los "números" indican el número de obstrucciones, y "Encontrada" indica que fue descubierta una obstrucción.

40

[Tabla 1]

	Número de ensayos									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Palillo de dientes	NO	1	NO	NO	1	NO	NO	NO	NO	NO
Palillo	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Sobre de palillos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Esponja triturada	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Estropajo metálico	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

[Tabla 2]

	Número de ensayos									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Palillo de dientes	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Palillo	NO	NO	NO	NO	NO	1	NO	1	NO	NO
Sobre de palillos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Esponja triturada	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Estropajo metálico	NO	NO	NO	NO	NO	Encontra da	NO	NO	NO	NO

5 Los inventores de la presente invención descubrieron a partir de los resultados de los ensayos que figuran en la Tabla 1 y en la Tabla 2 que la obstrucción con una materia extraña en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 550 se producía con mayor frecuencia con los palillos de dientes en particular. Fue descubierto que, cuando se producía la obstrucción con un palillo de dientes, había tres patrones como sigue. (1) Ambos extremos de un palillo de dientes fueron atrapados en el elemento tubular (el palillo T1 representado en la FIGURA 14). (2) Un extremo de un palillo de dientes estaba en contacto con un espacio entre el elemento tubular y la segunda parte tubular de conexión (o la tubería de desagüe), y el otro extremo del mismo estaba en contacto con la segunda superficie inclinada de la segunda parte tubular de conexión (el palillo de dientes T2 representado en la FIGURA 14). (3) Ambos extremos de un palillo de dientes se encontraban en la segunda parte tubular de conexión (segunda superficie inclinada) (el palillo de dientes T3 representado en la FIGURA 14).

15 Una investigación más profunda descubrió que el palillo de dientes estaba atrapado menos firmemente en el estado (3) que en los estados (1) y (2). En otras palabras, fue descubierto que el palillo de dientes atrapado en el estado (3) tenía más probabilidades de ser forzado a fluir aguas abajo junto con el agua y/u otra materia extraña que cayera después. Por lo tanto, fue descubierto que la configuración que permite la obstrucción en los estados (1) y (2) puede resolver eficazmente la obstrucción con materias extrañas en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 550.

25 Los inventores de la presente invención se centraron en la longitud del palillo de dientes y descubrieron que, para impedir la aparición del estado (1), el diámetro interior del espacio 554A en el interior del elemento tubular 560 debe ser igual o mayor que la longitud del palillo de dientes. Esta configuración puede impedir la obstrucción con un palillo de dientes en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 550 con ambos extremos del palillo de dientes atrapados.

30 Los inventores de la presente invención también descubrieron que, para impedir la aparición del estado (2), la distancia entre un punto 559C en la superficie periférica interior del elemento tubular 560 en su extremo inferior y la segunda superficie inclinada 559B de la segunda parte tubular de conexión 559 que es opuesta al punto 559C a través del eje C del tubo debe ser igual o mayor que la longitud del palillo de dientes. Esta configuración puede impedir la obstrucción con un palillo de dientes en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 550, con un extremo del palillo de dientes en contacto con el espacio entre la parte de cuerpo tubular 554 y la segunda parte tubular de conexión 559 (o la tubería de desagüe 570) y con el otro extremo del mismo en contacto con la segunda superficie inclinada 559B de la segunda parte tubular de conexión 559.

40 En función de los resultados de estas intensas investigaciones, los inventores de la presente invención crearon un prototipo del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 350 de acuerdo con la quinta forma de realización, según se representa en la FIGURA 13. En ese momento, la dimensión básica $\varnothing 1$ fue establecida en 65 mm que es la longitud de un palillo de dientes común. Con este dispositivo prototipo, se realizaron los mismos ensayos de obstrucción que se han descrito anteriormente. La Tabla 3 a continuación indica los resultados de los ensayos de obstrucción. En la tabla 3, "NO" indica que no fue descubierta ninguna obstrucción y los "números" indican el número de obstrucciones.

[Tabla 3]

	Número de ensayos									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Obstrucción	NO	NO	NO	1	NO	NO	NO	NO	NO	NO

En el cuarto ensayo de estos ensayos de obstrucción, se produjo la obstrucción. Sin embargo, esta obstrucción fue obstruida debido al estado de (3) descrito anteriormente, y fue confirmado que el palillo de dientes fue forzado a fluir hacia abajo en el ensayo subsiguiente. En función de los resultados del ensayo descritos anteriormente, fue confirmado que la configuración del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 350 de acuerdo con la quinta forma de realización puede impedir la obstrucción con una materia extraña en la segunda parte cónica 359.

Sexta forma de realización

A continuación, se describe un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650 de acuerdo con la sexta forma de realización, principalmente con referencia a la FIGURA 15. Un lavavajillas que se equipa con el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650 es el mismo que el lavavajillas 1 de la primera forma de realización, y en la presente memoria se omite la descripción detallada.

En la cámara de la máquina 4, se dispone del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650 que tiene el canal de desagüe 51 a través del cual fluyen las aguas residuales W1 desaguadas desde el depósito de agua de lavado 15 y el canal de alimentación de agua 52 a través del cual fluye el agua de alimentación W2 suministrada al depósito de almacenamiento de agua caliente 28, y que se configura para intercambiar calor entre las aguas residuales W1 que entran en el canal de desagüe 51 y el agua de alimentación W2 que entra en el canal de alimentación de agua 52.

El dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650 incluye un tubo interior 657 y un tubo exterior 653 formado de modo que el tubo interior 657 se pueda insertar en el mismo. El tubo exterior 653 con el tubo interior 657 insertado en el mismo se conecta al orificio de desagüe 19B de la parte encastrada 19. En concreto, la parte de fijación 656 formada en el tubo exterior 653 se fija a la parte inferior 19A de la parte encastrada 19 con tornillos (no representados), por ejemplo. Por consiguiente, el canal de desagüe 51 a través del cual fluyen las aguas residuales W1 se forma en la parte hueca del tubo interior 657, y el canal de alimentación de agua 52 a través del cual fluye el agua de alimentación W2 se forma en un espacio entre la superficie periférica interior del tubo exterior 653 y la superficie periférica exterior del tubo interior 657.

El canal de desagüe 51 y el canal de alimentación de agua 52 están en contacto entre sí con el tubo interior 657 interpuesto entre los mismos. Debido a que un tubo metálico, por ejemplo, de excelente conductividad térmica se utiliza como el tubo interior 657, las aguas residuales W1 que entran en el canal de desagüe 51 y el agua de alimentación W2 que entra en el canal de alimentación de agua 52 intercambian calor entre sí. En concreto, las aguas residuales W1 desaguadas desde el depósito de agua de lavado 15 y el agua de alimentación W2 que está más fría que las aguas residuales W1 intercambian calor entre sí.

En el tubo exterior 653 se forma una parte de entrada de flujo 654 a través de la cual se hace entrar el agua de alimentación W2 suministrada desde el exterior a través de la tubería de alimentación de agua 27A y una parte de salida de flujo 655 a través de la cual se alimenta el agua de alimentación W2 que entra desde la parte de entrada de flujo 654 hacia el depósito de almacenamiento de agua caliente 28. El agua de alimentación W2 que sale de la parte de salida de flujo 655 se alimenta al depósito de almacenamiento de agua caliente 28 a través de la tubería de alimentación de agua 27B.

En el dispositivo de recuperación de calor de aguas residuales 650 de la sexta forma de realización, mientras que las aguas residuales W1 desaguadas desde el tubo de rebosadero 21 entran en la parte hueca del tubo interior 657 del dispositivo de recuperación de calor de aguas residuales 650, cuando el agua de alimentación W2 que está más fría que las aguas residuales W1 entra en el espacio entre la superficie periférica interior del tubo exterior 653 y la superficie periférica exterior del tubo interior 657, las aguas residuales W1 y el agua de alimentación W2 intercambian calor entre sí. Por consiguiente, el agua de alimentación W2 que entra a través de la parte de entrada de flujo 654 sale a través la parte de salida de flujo 655 con una temperatura del agua más alta que con la que entra. Debido a que la válvula solenoide 27C se proporciona sobre la tubería de alimentación de agua 27B, en función del estado de encendido/apagado de la válvula solenoide 27C, el agua de alimentación se puede retener en el espacio entre la superficie periférica interior del tubo exterior 653 y la superficie periférica exterior del tubo interior 657. En este caso, las aguas residuales W1 y el agua de alimentación W2 intercambian calor entre sí, siendo retenida el agua de alimentación W2 en el espacio entre la superficie periférica interior del tubo exterior 653 y la superficie periférica exterior del tubo interior 657.

En el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650 configurado de esta manera, con respecto a las configuraciones que son iguales a las del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450, se pueden ejercer los efectos funcionales de los que puede disfrutar el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 450.

Séptima forma de realización

A continuación, se describe un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 750 de acuerdo con la séptima forma de realización, principalmente con referencia a la FIGURA 16 y a la FIGURA 17. Un lavavajillas que se

equipa con el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 750 es el mismo que el lavavajillas 1 de la primera forma de realización, y en la presente memoria se omite la descripción detallada. Según se representa en la FIGURA 16 y en la FIGURA 17, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 750 incluye un elemento de conexión 700, un tubo recto 710, y un elemento de cuerpo 720.

Según se representa en la FIGURA 16, el elemento de conexión 700 tiene una parte hueca 701, primeros orificios roscados 703, y segundos orificios roscados 704. La parte hueca 701 forma parte del canal de desagüe 51 en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 750. Los primeros orificios roscados 703 se forman para la fijación a la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15. Los segundos orificios roscados 704 se forman para la fijación al elemento de cuerpo 720. En el lado inferior (lado conectado al elemento de cuerpo 720) de la parte hueca 701, se forma una parte de ajuste 705 en la que se ajusta el tubo recto 710. En la superficie periférica exterior de la parte de ajuste 705, se proporciona una junta 706.

El tubo recto 710 es un elemento tubular formado de modo que la parte de extremo superior 710A del mismo se puede ajustar en la parte de ajuste 705. El tubo recto 710 se forma por un elemento metálico que tiene una conductividad térmica relativamente alta. La parte hueca 711 del tubo recto 710 forma parte del canal de desagüe 51 en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 750.

El elemento de cuerpo 720 incluye una parte de conexión 721, primeras superficies periféricas interiores 722, una segunda superficie periférica interior 723, una parte de entrada de flujo 724, y una parte de salida de flujo 725, que se forman de resina de forma integral. La parte de conexión 721 se proporciona para la fijación al elemento de conexión 700, y tiene orificios pasantes 721A. Las primeras superficies periféricas interiores 722 se dotan cada una con una parte de extremo superior y una parte de extremo inferior del elemento de cuerpo 720, y tienen un diámetro interior que es idéntico, en esencia, al diámetro exterior del tubo recto 710 insertado en el mismo. Por consiguiente, en el elemento de cuerpo 720, se puede insertar el tubo recto 710 desde una parte de extremo 720A en el lado conectado al elemento de conexión 700. En las primeras superficies periféricas interiores 722 cada una proporcionada en la parte de extremo superior y la parte de extremo inferior del elemento de cuerpo 720, se proporcionan las juntas 727.

La segunda superficie periférica interior 723 se forma entre las primeras superficies periféricas interiores 722 proporcionadas cada una en la parte de extremo superior y la parte de extremo inferior del elemento de cuerpo 720 en la dirección axial, y tiene un diámetro interior mayor que el de las primeras superficies periféricas interiores 722. Se proporciona la parte de entrada de flujo 724 a través de la cual el agua de alimentación W2 se hace entrar en el elemento de cuerpo 720, y forma parte del canal de alimentación de agua 52. Se proporciona la parte de salida de flujo 725 a través de la cual el agua de alimentación W2 se hace salir del elemento de cuerpo 720, y forma parte del canal de alimentación de agua 52. Cuando el tubo recto 710 se inserta en el elemento de cuerpo 720, entre la superficie periférica exterior 710B del tubo recto 710 y la segunda superficie periférica interior (superficie periférica interior) 723 del elemento de cuerpo 720, se forma parte del canal de alimentación de agua 52 del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 750.

En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 750, que incluye el elemento de conexión 700, el tubo recto 710, y el elemento de cuerpo 720 según se describió anteriormente, según se representa en la FIGURA 17, el elemento de conexión 700 se fija a la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15. En concreto, los tornillos 708 que se insertan en los orificios pasantes 19C formados en la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15 desde el lado de la cámara de lavado 3 se sujetan en los primeros orificios roscados 703 del elemento de conexión 700, con lo que el elemento de conexión 700 se fija a la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15.

Posteriormente, el elemento de cuerpo 720 en el que se inserta el tubo recto 710 se fija al elemento de conexión 700 de modo que el tubo recto 710 se ajusta en la parte de ajuste 705 del elemento de conexión 700. Los tornillos 728 que se insertan en los orificios pasantes 721A formados en la parte de conexión 721 desde el lado de la cámara de la máquina 4 se sujetan en los segundos orificios roscados 704 del elemento de conexión 700, con lo que el elemento de conexión 700 y el elemento de cuerpo 720 se conectan. Por consiguiente, el canal de desagüe 51 se forma mediante la parte hueca 701 del elemento de conexión 700 y la parte hueca 711 del tubo recto 710, y el canal de alimentación de agua 52 se forma en la parte de entrada de flujo 724, en la parte de salida de flujo 725, y entre la segunda superficie periférica interior 723 del elemento de cuerpo 720 y la superficie periférica exterior 710B del tubo recto 710.

En el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 750 configurado de esta manera, se pueden ejercer los efectos funcionales de los que puede disfrutar el lavavajillas 1 que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650. Además, en el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 750, el canal de desagüe 51 se forma a partir del tubo recto 710, por lo tanto, los residuos, tales como los restos de comida, se pueden eliminar fácilmente. Dado que el tubo recto 710 que sirve como el canal de desagüe 51 se configura de forma desmontable, la capacidad de mantenimiento

es excelente en el sentido de que el tubo recto 710 se puede limpiar después de ser separado del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 750, por ejemplo.

Octava forma de realización

5 A continuación, se describe un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 850 de acuerdo con la octava forma de realización, principalmente con referencia a la FIGURA 18 y a la FIGURA 19. En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 850 de acuerdo con la octava forma de realización, el tubo recto 710 del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 750 de acuerdo con la séptima forma de realización se sustituye por un tubo de fuelle 840. En la presente memoria, se describirá en detalle el tubo de fuelle 840 en el
10 dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 850, y en la presente memoria se omite la descripción detallada para otras configuraciones y un lavavajillas que se equipa con el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 850.

15 Según se representa en la FIGURA 18, en el lado inferior (lado conectado al elemento de cuerpo 720) de la parte hueca 701 del elemento de conexión 700, se inserta la parte de ajuste 705 en la que se ajusta el tubo de fuelle 840.

20 El tubo de fuelle 840 es un elemento tubular formado de modo que la parte de extremo superior 840A del mismo se puede ajustar en la parte de ajuste 705. El tubo de fuelle 840 se puede formar de material metálico con una conductividad térmica relativamente alta. Las partes de extremo superior e inferior del tubo de fuelle 840 no se forman cada una en forma de fuelle sino en forma tubular recta. La parte hueca 841 del tubo de fuelle 840 forma parte del canal de desagüe 51 del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 850. La parte de fuelle del tubo de fuelle 840 se forma de modo que el diámetro exterior D81 del mismo sea más pequeño que el diámetro interior D80 de una parte del elemento de cuerpo 720 en la que se inserta el tubo de fuelle 840.

25 Las primeras superficies periféricas interiores 722 del elemento de cuerpo 720 se proporcionan cada una en la parte de extremo superior y en parte de extremo inferior del elemento de cuerpo 720, y tienen un diámetro interior D80 que es un poco mayor que el diámetro exterior D81 de la parte de fuelle del tubo de fuelle 840 para ser insertado en el mismo. Por consiguiente, en el elemento de cuerpo 720, el tubo de fuelle 840 se puede insertar desde la parte de extremo 720A en el lado conectado al elemento de conexión 700. En las primeras superficies periféricas interiores 722
30 cada una proporcionada en la parte de extremo superior y en la parte de extremo inferior del elemento de cuerpo 720, se proporcionan las juntas 727. Cuando el tubo de fuelle 840 se inserta en el elemento de cuerpo 720, en la parte de entrada de flujo 724, en la parte de salida de flujo 725, y entre la superficie periférica exterior 840B de la parte de fuelle del tubo de fuelle 840 y la segunda superficie periférica interior (superficie periférica interior) 723 del elemento de cuerpo 720, se forma el canal de alimentación de agua 52 del dispositivo de recuperación de calor de las aguas
35 residuales 850.

40 En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 850, que incluye el elemento de conexión 700, el tubo de fuelle 840, y el elemento de cuerpo 720 según se describió anteriormente, según se representa en la FIGURA 19, el elemento de conexión 700 se fija a la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15. En concreto, los tornillos 708 que se insertan en los orificios pasantes 19C formados en la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15 desde el lado de la cámara de lavado 3 se sujetan en los primeros orificios roscados 703 del elemento de conexión 700, con lo que el elemento de conexión 700 se fija a la parte encastrada 19 del depósito de agua de lavado 15.

45 Posteriormente, el elemento de cuerpo 720 en el que se inserta el tubo de fuelle 840 se fija al elemento de conexión 700 de modo que el tubo de fuelle 840 se ajusta en la parte de ajuste 705 del elemento de conexión 700. Los tornillos 728 que se insertan en los orificios pasantes 721A formados en la parte de conexión 721 del lado de la cámara de la máquina 4 se sujetan en los segundos orificios roscados 704 del elemento de conexión 700, con lo que el elemento de conexión 700 y el elemento de cuerpo 720 se conectan. Por consiguiente, el canal de desagüe 51 está formado
50 por la parte hueca 701 del elemento de conexión 700 y la parte hueca 841 del tubo de fuelle 840, y el canal de alimentación de agua 52 se forma en la parte de entrada de flujo 724, en la parte de salida de flujo 725, y entre la segunda superficie periférica interior 723 del elemento de cuerpo 720 y la superficie periférica exterior 840B de la parte de fuelle del tubo de fuelle 840.

55 En el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 850 configurado de esta manera, se pueden ejercer los efectos funcionales de los que puede disfrutar el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650. En el lavavajillas 1, de acuerdo con la octava forma de realización, una parte en la que el canal de desagüe 51 y el canal de alimentación de agua 52 están en contacto entre sí se forma con una forma de fuelle, lo que puede aumentar el área de contacto entre el canal de desagüe 51 y
60 el canal de alimentación de agua 52. Esto puede aumentar la eficiencia del intercambio de calor entre el canal de desagüe 51 y el canal de alimentación de agua 52. Debido a que el tubo de fuelle 840 que forma parte del canal de desagüe 51 se configura de forma desmontable, la capacidad de mantenimiento es excelente en el sentido de que el tubo de fuelle 840 se puede limpiar después de separarlo del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 850, por ejemplo.

Novena forma de realización

A continuación, se describe un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 950 de acuerdo con la novena forma de realización, principalmente con referencia a la FIGURA 20. El dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 950 de la novena forma de realización es diferente en la configuración de un tubo interior 957 del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650 de la sexta forma de realización. En la presente memoria, el tubo interior 957 del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 950 se describirá en detalle, y se omite la descripción de los puntos que son iguales a los del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650 de la sexta forma de realización.

La FIGURA 20 es una vista en sección cuando el tubo interior 957 se secciona a lo largo de la dirección de desagüe (dirección longitudinal). Según se representa en la FIGURA 20, la superficie periférica exterior 957A del tubo interior 957 se forma como una superficie corrugada. La superficie periférica interior 957B del tubo interior 957 se forma como una superficie lisa de la misma manera que la del tubo interior 657 de la sexta forma de realización.

En el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 950 configurado de esta manera, se pueden ejercer los efectos funcionales de los que puede disfrutar el lavavajillas 1 que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650. En el lavavajillas 1, que incluye el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 950, se puede aumentar el área superficial de la superficie periférica exterior 957A del tubo interior 957, con lo que se puede aumentar el área de contacto entre la superficie periférica exterior 957A del tubo interior 957 a través de la cual fluyen las aguas residuales W1 y el canal de alimentación de agua 52. Esto puede aumentar la eficiencia del intercambio de calor entre las aguas residuales W1 que entran en el canal de desagüe 51 y el agua de alimentación W2 que entra en el canal de alimentación de agua 52. Para obtener una eficiencia de intercambio de calor equivalente a la del caso en que la superficie periférica exterior del tubo interior se forma como una superficie lisa, se puede acortar la longitud longitudinal del tubo interior 957, con lo que se puede reducir de tamaño la totalidad del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 950. Debido a que la superficie periférica interior 957B en el lado donde fluyen las aguas residuales W1 sigue siendo una superficie lisa, se puede reducir la acumulación de residuos tales como los restos de comida contenidos en las aguas residuales W1.

En lo que antecede, se han descrito las formas de realización primera a novena, pero la presente invención no se limita a las formas de realización descritas anteriormente, y se pueden hacer diversas modificaciones sin apartarse de la esencia de la invención.

Primera modificación

Por ejemplo, en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 de acuerdo con la segunda forma de realización, se ha descrito un ejemplo en el que el elemento tubular 60 se proporciona de forma que se enrolla alrededor del eje L de la parte de cuerpo 55 para extenderse gradualmente en la dirección del eje L, es decir, un ejemplo en el que el elemento tubular 60 se alinea sin un espacio interpuesto entre el mismo en la dirección del eje L, pero la presente invención no está limitada a esto. Por ejemplo, según se representa en la FIGURA 21, un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50A se puede estructurar de tal manera que el elemento tubular 60 se alinee con un espacio interpuesto entre el mismo en la dirección del eje L. Para el canal de alimentación de agua dispuesto en espiral descrito en las formas de realización anteriores, se puede utilizar la misma modificación.

Por ejemplo, en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 de acuerdo con la segunda forma de realización, se ha descrito un ejemplo en el que el elemento tubular 60 es un tubo circular cuya sección transversal ortogonal a la dirección del canal es circular. Sin embargo, la presente invención no está limitada a esto. Por ejemplo, según se representa en la 22, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50B puede incluir un elemento tubular 60B cuya sección de cruz ortogonal a la dirección del canal es rectangular. En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales configurado de esta manera, la superficie periférica interior del canal de desagüe 51 es recta, y por lo tanto se puede impedir de manera más satisfactoria que se acumulen residuos tales como los restos de comida contenidos en las aguas residuales W1. Para el canal de alimentación de agua dispuesto en espiral descrito en las formas de realización anteriores, se puede utilizar la misma modificación.

Segunda modificación

Por ejemplo, la parte de cuerpo tubular 54 y el elemento tubular 60 en la segunda forma de realización se pueden formar de material transparente (por ejemplo, resina transparente) que tenga resistencia al calor. En un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50C configurado de esta manera, cuando las aguas residuales W1 desaguadas del depósito de agua de lavado 15 pasan a través del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50C, las condiciones de flujo de las aguas residuales W1 se pueden observar fácilmente desde el exterior. Esto hace posible comprobar, por ejemplo, si se produce obstrucción en el canal de desagüe 51 con residuos tales como restos de comida contenidos en las aguas residuales W1, y si se acumula tierra en el mismo, sin desmontar el dispositivo de recuperación de calor de aguas residuales 50C. Por lo tanto, el mantenimiento se puede realizar adecuadamente en función del estado del canal de desagüe 51, y se puede reducir la frecuencia de las operaciones de mantenimiento periódicas.

En un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50C de acuerdo con otra forma de realización, según se representa en la FIGURA 23, se puede utilizar la parte de cuerpo tubular 54 que está, no totalmente, pero sí parcialmente formada de un material transparente M1. La parte tubular 60 también se puede formar, no totalmente, pero parcialmente de un material transparente M2. En particular, el elemento tubular 60 se forma preferiblemente de material metálico que tenga una alta conductividad térmica porque el calor se intercambia con las aguas residuales W1 que fluyen fuera del elemento tubular 60. En vista de esto, según se representa en la FIGURA 23, el elemento tubular 60 se forma de material metálico, y parte del mismo se forma por el material transparente M2 tal como la resina transparente, que permite mantener la conductividad térmica al mismo nivel, y el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50C puede ser excelente en el sentido de su capacidad de mantenimiento.

También para el elemento de cuerpo 161 y el tubo recto 171 del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 150 de acuerdo con la tercera forma de realización, según se representa en la FIGURA 24, la totalidad o parte del mismo se puede formar por un material transparente M3 o M4. De la misma manera, también para el elemento de cuerpo 261 y el elemento tubular 271 (véase la FIGURA 11) en la cuarta forma de realización, la totalidad o parte de los mismos se puede formar del material transparente. De la misma manera, también para la parte de cuerpo tubular 354 y el elemento tubular 360 (véase la FIGURA 13) en la quinta forma de realización, y también para la parte de cuerpo 481 y el tubo de alimentación de agua 475 (véase la FIGURA 3) en la primera forma de realización, la totalidad o parte de los mismos se pueden formar del material transparente.

Tercera modificación

Por ejemplo, en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 de acuerdo con la segunda forma de realización, se ha descrito un ejemplo en el cual el elemento tubular 60 se dispone de modo que la superficie periférica exterior 60A del elemento tubular 60 está en contacto con la superficie periférica interior 54B de la parte de cuerpo tubular 54, con lo que el canal de alimentación de agua 52 se dispone de forma que se orienta y está en contacto con la superficie periférica interior 54B de la parte de cuerpo tubular 54, y el canal de desagüe 51 se forma en el espacio en el interior del canal de alimentación de agua 52, pero la presente invención no está limitada a esto. Por ejemplo, según se representa en la FIGURA 25, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50D se puede estructurar de tal manera que el canal de desagüe 51 se forme por un elemento tubular interior 65 que tenga un diámetro más pequeño que el de la parte de cuerpo tubular 54. En este caso, la parte hueca 65A del elemento tubular interno 65 sirve como el canal de desagüe 51, y el espacio entre la superficie periférica interior 54B de la parte de cuerpo tubular 54 y la superficie periférica exterior 65B del elemento tubular interior 65 sirve como el canal de alimentación de agua 52. En otras palabras, el canal de alimentación de agua 52 se dispone de forma que se enfrenta y está en contacto con la superficie periférica interior 54B de la parte de cuerpo tubular 54.

Por ejemplo, en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 150 de acuerdo con la tercera forma de realización, se ha descrito un ejemplo en el que la ranura espiral 165B se forma en la superficie periférica interior 164B de la parte de cuerpo tubular 164, pero la presente invención no está limitada a esto. Se puede utilizar la parte de cuerpo tubular 164 que no tiene la ranura espiral 165B en la superficie periférica interior.

Cuarta modificación

Según se representa en la FIGURA 26 (A), por ejemplo, el tubo exterior 653 en la sexta forma de realización se puede sustituir con un tubo exterior 653A que tenga una estructura descrita en detalle a continuación. En concreto, en un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650A que tiene una parte que sirve como un tubo doble en el cual el canal de alimentación de agua 52 a través del cual fluye el agua de alimentación W2 se dispone fuera del canal de desagüe 51 a través del cual fluyen las aguas residuales W1, el tubo exterior 653A puede tener una parte de entrada de flujo 654A a través de la cual entra el agua de alimentación W2 según se representa en la FIGURA 26(A) y una parte de salida de flujo 655A a través de la cual sale el agua de alimentación W2 según se representa en la FIGURA 26(B). Al menos una de la parte de entrada de flujo 654A y la parte de salida de flujo 655A se puede formar de modo que una dirección de entrada de flujo A1 (véase la FIGURA 26(A)) del agua de alimentación W2 en la parte de entrada de flujo 654A y una dirección de salida de flujo A2 (véase la FIGURA 26(B)) del agua de alimentación W2 en la parte de salida de flujo 655A corresponden a una dirección de una tangente (se permite una pequeña desviación en este concepto) a la circunferencia A3 del tubo doble.

En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650A, las direcciones de la parte de entrada de flujo 654A y la parte de salida de flujo 655A formadas en el tubo exterior 653A pueden estar en la misma dirección en la que se alinean la dirección de salida de flujo A1 del agua de alimentación W2 en la parte de entrada de flujo 654A y la dirección de salida de flujo A2 del agua de alimentación W2 en la parte de salida de flujo 655A según se representa en la FIGURA 26(A) y en la FIGURA 26(B), o de forma alternativa puede estar en las direcciones opuestas en las cuales se alinean la dirección de entrada de flujo A1 del agua de alimentación W2 en la parte de entrada de flujo 654A y la dirección de salida de flujo A2 del agua de alimentación W2 en la parte de salida de flujo 655A según se representa en la FIGURA 27(A) y en la FIGURA 27(B).

En el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650A configurado de esta manera, el agua de alimentación W2 que entra desde la parte de entrada de flujo 654A del tubo exterior 653A fluye a la parte de salida de flujo 655A a lo largo de la dirección de extensión del tubo interior 657A mientras gira a lo largo de la superficie periférica exterior del tubo interior 657A. En otras palabras, el agua de alimentación W2 fluye en espiral en el espacio entre la superficie periférica exterior del tubo interior 657A y la superficie periférica interior del tubo exterior 653A. Por consiguiente, el agua de alimentación W2 se puede retener en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650A durante un período de tiempo más largo que en el caso de que el agua de alimentación W2 fluya en línea recta a lo largo del tubo interior 657A. Por consiguiente, se puede garantizar un período de tiempo suficiente para el intercambio de calor entre las aguas residuales W1 y el agua de alimentación W2, lo que permite que el agua de alimentación W2 reciba suficientemente calor del que tienen las aguas residuales W1.

El tubo exterior 653A en la novena forma de realización se puede sustituir con el tubo exterior 653A configurado según se describió anteriormente. También para la parte de entrada de flujo 724 y la parte de salida de flujo 725 del elemento de cuerpo 720 en las formas de realización séptima y octava, al menos una de la parte de entrada de flujo 724 y la parte de salida de flujo 725 se puede formar de modo que la dirección de entrada de flujo A1 del agua de alimentación W2 en la parte de entrada de flujo 724 y la dirección de salida de flujo A2 del agua de alimentación W2 en la parte de salida de flujo 725 corresponda a la dirección de una tangente a la circunferencia A3 del tubo doble.

Quinta modificación

Por ejemplo, el tubo exterior 653 (653A) y el tubo interior 657 (657A) en las formas de realización sexta y novena se pueden formar por material transparente (por ejemplo, resina transparente) que tenga resistencia al calor. En un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650B configurado de esta manera, cuando las aguas residuales W1 desaguadas del depósito de agua de lavado 15 pasan a través del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650B, las condiciones de flujo de las aguas residuales W1 se pueden observar fácilmente desde el exterior. Esto hace posible comprobar el estado en el canal de desagüe 51, por ejemplo, si en el canal de desagüe 51 se producen obstrucciones con residuos tales como restos de comida contenidos en las aguas residuales W1, y si se acumula tierra en el mismo, sin desmontar el dispositivo de recuperación de calor de aguas residuales 650B. Por lo tanto, el mantenimiento se puede realizar adecuadamente en función del estado del canal de desagüe 51, y se puede reducir la frecuencia de las operaciones de mantenimiento periódicas.

En un lavavajillas de acuerdo con otra forma de realización, según se representa en la FIGURA 28, se puede utilizar el tubo interior 657 (657A) que está, no totalmente, pero sí parcialmente formado de un material transparente 657B. El tubo interior 657 (657A) se forma preferiblemente de material metálico de alta conductividad térmica porque el calor se intercambia con el agua de alimentación W2 que fluye fuera del tubo interior 657 (657A). En vista de esto, según se representa en la FIGURA 28, el tubo interior 657 (657A) se forma de material metálico, y parte del mismo se forma del material transparente 657B, lo que permite mantener la conductividad térmica al mismo nivel, y el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 650B puede ser excelente en el sentido de su capacidad de mantenimiento.

También para el elemento de cuerpo 720 y el tubo recto 710 (véase la FIGURA 17) en la séptima forma de realización, la totalidad o parte de los mismos se pueden formar del material transparente. De la misma manera, también para el elemento de cuerpo 720 y el tubo de fuelle 840 (véase la FIGURA 19) en la octava forma de realización, la totalidad o parte de los mismos se pueden formar del material transparente.

Sexta modificación

Por ejemplo, según se representa en la FIGURA 29, un lavavajillas 1A puede tener una estructura en la que una válvula de alimentación de agua 81, tal como una válvula solenoide, se proporciona entre el depósito de almacenamiento de agua caliente 28 y uno de los dispositivos de recuperación de calor de las aguas residuales (por ejemplo, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50, 150, 250, 350, 450, 650, 650A, 650B, 750, 850, 950, 50A, 50B, 50C, o 50D) de las formas de realización primera a novena y las otras modificaciones (en la FIGURA 29, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 se ilustra como ejemplo) de forma que pueda ajustar el tiempo de suministro del agua de alimentación W2 al dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales correspondiente. La apertura y el cierre de una válvula de la válvula de alimentación de agua 81 son controladas mediante el MICON 70 incorporado en la caja eléctrica 71 dispuesta en la cámara de la máquina 4.

En un lavavajillas en general, el suministro de agua al depósito de almacenamiento de agua caliente 28 y el desagüe de agua del depósito de agua de lavado 15 se realizan de forma intermitente. Por consiguiente, en un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales, hay una diferencia entre el momento en que fluyen las aguas residuales W1 y el momento en que fluye el agua de alimentación W2, y hay ocasiones en las que el calor no se puede intercambiar suficientemente. En vista de esto, en el lavavajillas 1A, de acuerdo con esta sexta modificación, el momento en que fluyen las aguas residuales W1 y el momento en que fluye el agua de alimentación W2 se sincronizan en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales.

En concreto, por ejemplo, en un lavavajillas en el que el agua se desborda del depósito de agua de lavado 15 y se desagua una cantidad suficiente de agua en el momento en que se completa la operación de enjuagado, el MICON 70 cierra la válvula de la válvula de suministro de agua 81 hasta que se completa la operación de enjuagado (es decir, durante un período en el que la bomba de enjuagado 34 está funcionando), y abre la válvula de la válvula de suministro de agua 81 de forma simultánea cuando se completa la operación de enjuagado (es decir, la bomba de enjuagado 34 se detiene). El MICON 70 controla la válvula de suministro de agua 81 según se describió anteriormente, haciendo que de este modo el agua de alimentación W2 fluya en el momento en que lo hacen las aguas residuales W1 del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales. Por consiguiente, se puede intercambiar suficientemente el calor entre las aguas residuales W1 y el agua de alimentación W2 que entra en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales.

Séptima modificación

Por ejemplo, según se representa en la FIGURA 30, un lavavajillas 1B puede tener una estructura en la que una válvula de desagüe 83, tal como una válvula solenoide, se proporciona aguas abajo de uno de los dispositivos de recuperación de calor de las aguas residuales (por ejemplo, los dispositivos de recuperación de calor de las aguas residuales 50, 150, 250, 350, 450, 650, 650A, 650B, 750, 850, 950, 50A, 50B, 50C, y 50D) de las formas de realización primera a novena y las otras modificaciones (en la FIGURA 30, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales 50 se ilustra como un ejemplo) de forma que puede retener las aguas residuales W1 en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales correspondiente. La apertura y el cierre de una válvula de la válvula de desagüe 83 se controlan mediante el MICON 70 incorporado en la caja eléctrica 71 que se dispone en la cámara de la máquina 4.

En un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales proporcionado en un lavavajillas en general, las aguas residuales W1 desaguadas del depósito de agua de lavado 15 se desagan sin ser retenidas en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales durante un largo período de tiempo. Por consiguiente, en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales, hay ocasiones en las que el calor no se transfiere suficientemente desde las aguas residuales W1 al agua de alimentación W2. También hay ocasiones en que las aguas residuales W1 que están en un estado capaz de intercambiar calor con el agua de alimentación W2 (es decir, en condiciones de temperatura relativamente alta) se desagan desde el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales. En vista de esto, en el lavavajillas 1B de acuerdo con esta séptima modificación, la válvula de desagüe 83 se proporciona en el lado más aguas abajo del dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales de forma que puede ajustar el período de tiempo durante el cual las aguas residuales W1 se retienen en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales.

En concreto, el MICON 70 controla la apertura de la válvula de la válvula de desagüe 83 en cualesquiera intervalos de tiempo. El intervalo de apertura de la válvula se puede establecer opcionalmente en un período desde 0 segundos hasta que se realice la siguiente operación de enjuagado. El intervalo de apertura de la válvula se puede establecer opcionalmente a 0 segundos, 30 segundos o 60 segundos, por ejemplo. El MICON 70 puede controlar la válvula de la válvula de desagüe 83 a cerrar de modo que siempre se retengan las aguas residuales W1 en el momento en que el agua de alimentación W2 se suministra en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales. Por consiguiente, se puede intercambiar suficientemente el calor entre las aguas residuales W1 y el agua de alimentación W2 que entra en el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales. Por consiguiente, la temperatura del agua de alimentación W2 suministrada al depósito de almacenamiento de agua caliente 28 se vuelve relativamente alta, y por lo tanto se puede reducir el consumo de gas o energía eléctrica para calentar hasta una temperatura para el agua de alimentación que se suministra como agua de enjuagado, y también se puede reducir el coste de funcionamiento.

Otras modificaciones

Los dispositivos de recuperación de calor de las aguas residuales (por ejemplo, los dispositivos de recuperación de calor de las aguas residuales 50, 150, 250, 350, 450, 650, 650A, 650B, 750, 850, 950, 50A, 50B, 50C, y 50D) de las formas de realización primera a novena y las otras modificaciones se pueden utilizar no sólo para los lavavajillas 1, 1A, y 1B que son del tipo de puerta de apertura y cierre vertical según se describió anteriormente, sino que también se pueden utilizar, por ejemplo, para lavavajillas de un tipo en el que se proporciona una puerta delante del cuerpo de lavavajillas como un horno, o lavavajillas de un tipo de cinta transportadora en el que el lavado se realiza mientras se transporta una bandeja para alojar los platos.

En la segunda forma de realización, se ha descrito una estructura como un ejemplo en la que el canal de alimentación de agua 52 se dispone de forma que se orienta y está en contacto con la superficie periférica interior 54B de la parte de cuerpo tubular 54, pero el canal de alimentación de agua 52 se puede disponer de forma que se oriente y no esté en contacto con la superficie periférica interior 54B de la parte de cuerpo tubular 54. De la misma manera, en la tercera forma de realización, el canal de alimentación de agua 52 se puede disponer de forma que se oriente y no esté en contacto con la superficie periférica interior 164B de la parte de cuerpo tubular 164. En la cuarta forma de realización, el canal de alimentación de agua 52 se puede disponer de forma que se oriente y no esté en contacto con la superficie periférica interior 261A del elemento de cuerpo 261. En la quinta forma de realización, el canal de alimentación de

agua 52 se puede disponer de forma que se oriente y no esté en contacto con la superficie periférica interior 354B de la parte de cuerpo tubular 354. En la tercera modificación, el canal de alimentación de agua 52 se puede disponer de forma que se orienta y no está en contacto con la superficie periférica interior 54B de la parte de cuerpo tubular 54.

5 En la primera forma de realización, se ha descrito una estructura como un ejemplo en qué el tubo de alimentación de agua 475 se dispone de forma que orienta la superficie periférica interior 481B de la parte de cuerpo 481 con el espacio G1 interpuesto entre los mismos, pero la presente invención no está limitada a esto, y el tubo de alimentación de agua 475 se puede disponer de manera que se oriente y esté en contacto con la superficie periférica interior 481B de la parte de cuerpo 481.

10 En la presente invención, las formas de realización primera a novena, las modificaciones primera a séptima y las otras modificaciones se pueden combinar como sea apropiado.

Lista de signos de referencia

15 1, 1A, 1B... lavavajillas, 3... cámara de lavado, 4... cámara de la máquina, 50, 150, 250, 350, 450, 650, 650A, 650B, 750, 850, 950, 50A, 50B, 50C, 50D... dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales, 51... canal de desagüe, 52... canal de alimentación de agua, 53... parte tubular de conexión, 54, 354... parte de cuerpo tubular, 55... parte de cuerpo, 60, 60B, 271, 360... elemento tubular, 163... parte tubular de conexión, 164... parte de cuerpo tubular, 171... tubo recto (parte tubular insertada), 251... primer elemento de conexión (parte tubular de conexión), 261... parte de cuerpo (parte de cuerpo tubular), 281... segundo elemento de conexión (parte tubular de conexión), 359... segunda parte cónica (parte cónica), 359B... superficie inclinada, 359C... parte de conexión, 460... primer elemento, 461... parte de cuerpo, 463... parte de entrada de las aguas residuales, 471... parte de entrada del agua de alimentación, 473... parte de salida del agua de alimentación, 475... tubo de alimentación de agua, 477... parte de intercambio de calor, 479... parte de unión, 480... segundo elemento, 481... parte de cuerpo (parte de cuerpo tubular), 481A... parte de alojamiento, 487... parte cónica, 489... parte de salida de las aguas residuales, $\varnothing 1$... dimensión básica, 653, 653A... tubo exterior (parte de cuerpo), 654, 654A... parte de entrada de flujo, 655, 655A... parte de salida de flujo, 657, 657A... tubo interior, 700... elemento de conexión (parte de conexión), 701... parte hueca, 710... tubo recto, 720... elemento de cuerpo (parte de cuerpo), 723... segunda superficie periférica interior (superficie periférica interior), 724... parte de entrada de flujo, 725... parte de salida de flujo, 840... tubo de fuelle

REIVINDICACIONES

1. Un lavavajillas (1) que comprende:

5 un depósito de almacenamiento de agua caliente (28) configurado para almacenar agua de alimentación para utilizar para enjuagar un objeto (P) a lavar alojado en una cámara de lavado (3);
 un depósito de agua de lavado (15) configurado para almacenar temporalmente el agua de lavado que se ha utilizado para lavar el objeto (P) a lavar; y
 un dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales (450, 850, 950) dispuesto debajo de la cámara
 10 de lavado (3) y que incluye un canal de alimentación de agua (27B) a través del cual se suministra el agua de alimentación al depósito de almacenamiento de agua caliente (28) y un canal de desagüe (51) a través del cual se desaguan las aguas residuales del depósito de agua de lavado (15), estando configurado el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales (450) para intercambiar calor entre las aguas residuales que entran en el canal de desagüe (51) y el agua de alimentación que entra en el canal de alimentación de agua (27B), caracterizado por que el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales (450) se proporciona en una cámara de la máquina (4) en la que se dispone de una bomba (34) configurada para suministrar el agua de alimentación desde el depósito de almacenamiento de agua caliente (28) hasta la cámara de lavado (3), y
 15 el canal de desagüe (51) se conecta a un orificio de desagüe (19B) del depósito de agua de lavado (15).

2. El lavavajillas (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales (450) incluye:

25 una parte de conexión (463) que tiene una parte hueca (461A) que sirve como parte del canal de desagüe (51), siendo formada la parte de conexión (463) de forma que se pueda fijar al depósito de agua de lavado (15);
 un tubo recto (171) formado de forma que se pueda ajustar en la parte hueca (461A) de la parte de conexión (463), teniendo el tubo recto (171) una parte hueca (175) que sirve como parte del canal de desagüe (51); y
 una parte de cuerpo (161) formada de forma que se pueda fijar a la parte de conexión (157) para permitir que el tubo recto (171) se inserte en la parte de cuerpo (161) desde una parte de extremo en un lado conectado a
 30 la parte de conexión (157), y

en un estado en el que el tubo recto (171) se inserta en la parte de cuerpo (161), el canal de alimentación de agua (52) se forma entre una superficie periférica exterior del tubo recto (171) y una superficie periférica interior de la parte de cuerpo (161).

35

3. El lavavajillas (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde, el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales (850) incluye:

40 una parte de conexión (700) que tiene una parte hueca (701) que sirve como parte del canal de desagüe, siendo formada la parte de conexión (700) de forma que se pueda fijar al depósito de agua de lavado (15);
 un tubo de fuelle (840) formado de forma que se pueda ajustar en la parte hueca (701), teniendo el tubo de fuelle (840) una parte hueca (841) que sirve como parte del canal de desagüe (51); y
 una parte de cuerpo (720) formada de forma que se pueda fijar a la parte de conexión para permitir que el tubo de fuelle (840) se inserte en la parte de cuerpo (720) desde una parte de extremo (720A) en un lado conectado a la parte de conexión (700),
 45 a la parte de conexión (700),

en un estado en el que el tubo de fuelle (840) se inserta en la parte de cuerpo (720), el canal de alimentación de agua (52) se forma entre una superficie periférica exterior (840B) del tubo de fuelle (840) y una superficie periférica interior (723) de la parte de cuerpo (720), y

50 una parte de fuelle del tubo de fuelle (840) se forma de modo que el diámetro exterior (D81) de la parte de fuelle (840) sea más pequeño que un diámetro interior de una parte de la parte de cuerpo (720) en la que se inserta el tubo de fuelle (840).

4. El lavavajillas (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales (950) incluye una parte que sirve como un tubo doble en el que se dispone el canal de alimentación de agua (52) fuera del canal de desagüe (51), el canal de alimentación de agua (52) incluye una parte de entrada de flujo a través de la cual entra el agua de alimentación (W2) y una parte de salida de flujo a través de la cual sale el agua de alimentación (W2), y al menos una de la parte de entrada de flujo (654A) y la parte de salida de flujo (655A) se forma de modo que una dirección en la que entra el agua de alimentación (W2) en la parte de entrada de flujo (654A) o una dirección en la que sale el agua de alimentación (W2) en la parte de salida de flujo (655A) corresponden a una dirección de una tangente a la circunferencia (A3) del tubo doble.

60

5. El lavavajillas (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde

el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales (450) incluye:

5 una parte de cuerpo tubular (461A) que tiene forma tubular y constituye el canal de desagüe (51);
 el canal de alimentación de agua (52) dispuesto de forma que se orienta hacia una superficie periférica interior
 de la parte de cuerpo tubular (477); y
 el canal de desagüe (51) es un espacio en el que el canal de alimentación de agua se dispone en una vista en
 planta según se mira desde una dirección en la que fluyen las aguas residuales.

10 6. El lavavajillas (1) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde
 el canal de alimentación de agua (52) se dispone en espiral de forma que se orienta hacia una superficie periférica
 interior de la parte de cuerpo tubular.

15 7. El lavavajillas (1) de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en donde
 el canal de alimentación de agua (52) se forma a partir de un elemento tubular (60), y la parte de cuerpo tubular y el
 elemento tubular (60) se forman de forma integral.

20 8. El lavavajillas (1) de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en donde
 se forma una ranura espiral (165B) en la superficie periférica interior de la parte de cuerpo tubular (164),
 el canal de alimentación de agua (52) se forma por una superficie periférica exterior de una parte tubular insertada
 que se inserta
 en la parte de cuerpo tubular (164) y en la ranura espiral (165B), y
 una parte hueca de la parte tubular insertada sirve como canal de desagüe.

25 9. El lavavajillas (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, comprende además una parte
 tubular de conexión cuya parte hueca sirve como el canal de desagüe (51), en donde
 la parte tubular de conexión se conecta al menos a uno de los dos extremos de la parte de cuerpo tubular en la
 dirección axial, y
 un diámetro interior de la parte de cuerpo tubular se forma de modo que un diámetro interior del canal de desagüe que
 se forma en el interior del canal de alimentación de agua (52) en la dirección radial de la parte de cuerpo tubular es
 30 idéntico, en esencia, a un diámetro interior de la parte tubular de conexión.

35 10. El lavavajillas (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, comprende además una parte cónica
 (359) conectada a una parte de extremo aguas abajo de la parte de cuerpo tubular (354) en dirección axial, teniendo
 la parte cónica (359) una parte hueca (359A) que sirve como el canal de desagüe (51), en donde
 la parte cónica (359) tiene una superficie inclinada (359B) que hace que un diámetro interior de la parte hueca (359A)
 disminuya gradualmente desde una parte de conexión (359C) conectada a la parte de cuerpo tubular (354) hacia una
 dirección en la que fluyen las aguas residuales (W1),
 cuando la distancia en la dirección radial de la parte de cuerpo tubular (354) entre los canales de alimentación de agua
 que son opuestos entre sí a través de un eje central de la parte de cuerpo tubular (354) se define como una dimensión
 40 básica ($\varnothing 1$), la superficie inclinada (359B) se forma de modo que, en una sección transversal que pasa a través del
 eje central a lo largo de la dirección en la que fluyen las aguas residuales (W1), una distancia entre la superficie
 inclinada (359B) y un punto en la parte de conexión (359C) que es opuesto a la superficie inclinada (359B) a través
 del eje central es mayor que la dimensión básica ($\varnothing 1$).

45 11. El lavavajillas (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde
 el dispositivo de recuperación de calor de las aguas residuales (450) incluye:

50 un primer elemento (460); y
 un segundo elemento (480),

el primer elemento (460) incluye:

55 una parte de cuerpo (461) que incluye una parte de entrada del agua de alimentación (471) que sirve como
 una entrada del canal de alimentación de agua (52), una parte de salida del agua de alimentación (473) que
 sirve como una salida del canal de alimentación de agua (52), y una parte de entrada de las aguas residuales
 (463) que sirve como una entrada del canal de desagüe (51); y
 un tubo de alimentación de agua (475) que sirve como el canal de alimentación de agua (52) que incluye un
 extremo conectado a la parte de entrada del agua de alimentación (471) y otro extremo conectado a la parte
 de salida del agua de alimentación (473), se extiende desde el un extremo hasta el otro extremo y se dispone
 60 de modo que la parte entre el un extremo y el otro extremo sobresale en una dirección desde la parte de cuerpo
 (461),

el segundo elemento (480) se monta de forma desmontable en el lado de una dirección de la parte de cuerpo (461) e
 incluye:

una parte de alojamiento (481A) que aloja la parte del tubo de alimentación de agua (475) que sobresale de la parte de cuerpo (461) y que sirve como el canal de desagüe (51); y una parte de salida de las aguas residuales (489) que sirve como una salida del canal de desagüe (51),

5 las aguas residuales (W1) que entran en la parte de alojamiento (481A) y el agua de alimentación que entra en el tubo de alimentación de agua (475) alojado en la parte de alojamiento (481A) intercambian calor entre sí.

12. El lavavajillas (1) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde
10 la parte del tubo de alimentación de agua (475) que sobresale de la parte de cuerpo se enrolla en espiral a lo largo de la una dirección, y las aguas residuales (W1) que entran en la parte de entrada de las aguas residuales (463) pasan a través de un espacio que se extiende a lo largo de la una dirección y está rodeado por el tubo de alimentación de agua (475) enrollado en espiral para ser drenado desde la parte de salida de las aguas residuales (489).

13. El lavavajillas (1) de acuerdo con la reivindicación 12, en donde
15 una parte de unión (479) entre la parte de alojamiento (481) del segundo elemento (480) y la parte de cuerpo (461) del primer elemento (460) se proporciona en una posición que se orienta hacia el tubo de alimentación de agua enrollado en espiral en una dirección del plano ortogonal a la una dirección.

14. El lavavajillas (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en donde
20 el tubo de alimentación de agua (475) del primer elemento se forma de forma integral durante el moldeo por inyección de la parte de cuerpo (461).

15. El lavavajillas (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en donde la parte de entrada del agua de alimentación y la parte de salida del agua de alimentación de la parte de cuerpo del primer elemento (460) tienen roscas macho formadas de forma integral durante el moldeo por inyección.

Fig.1

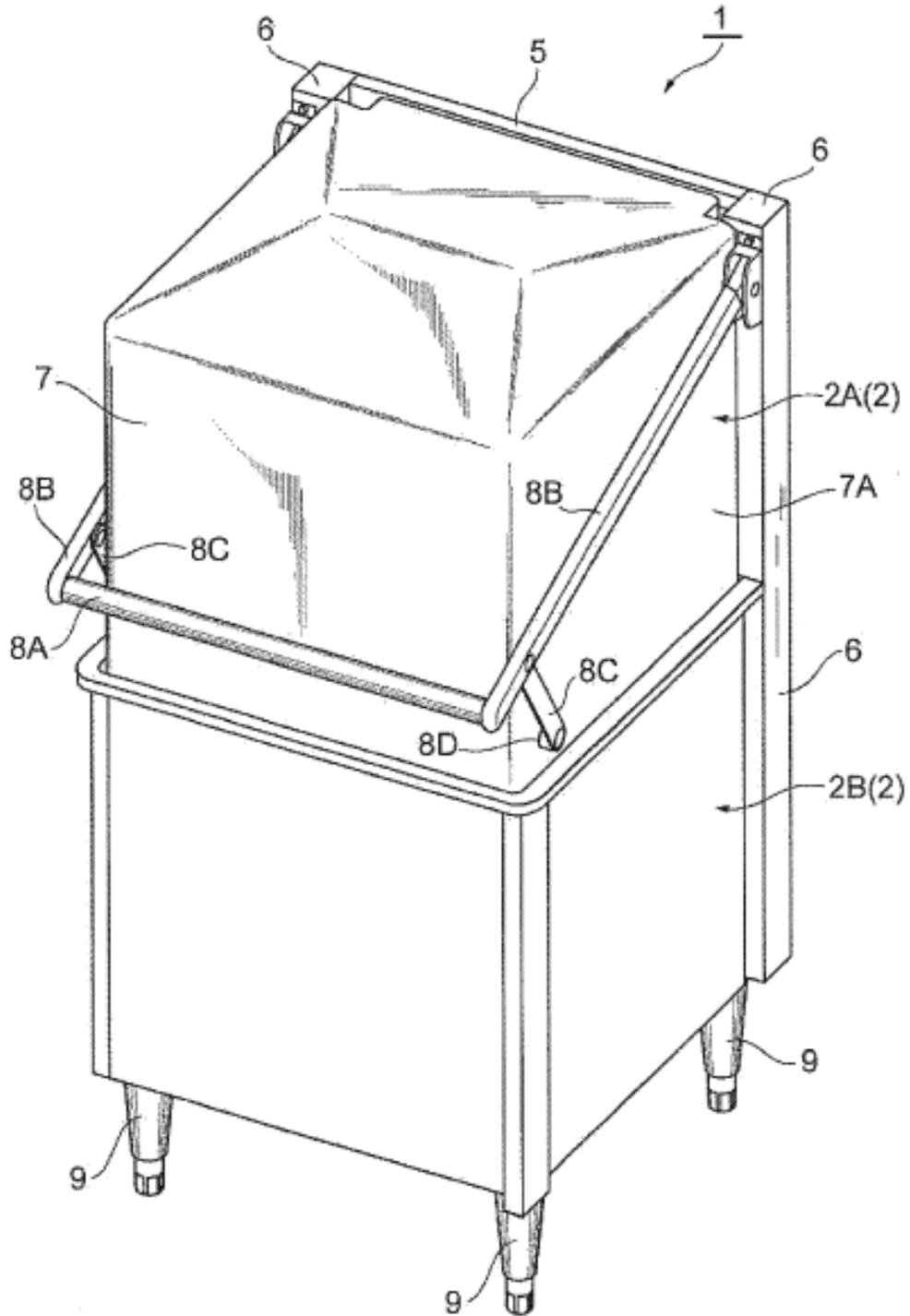


Fig.2

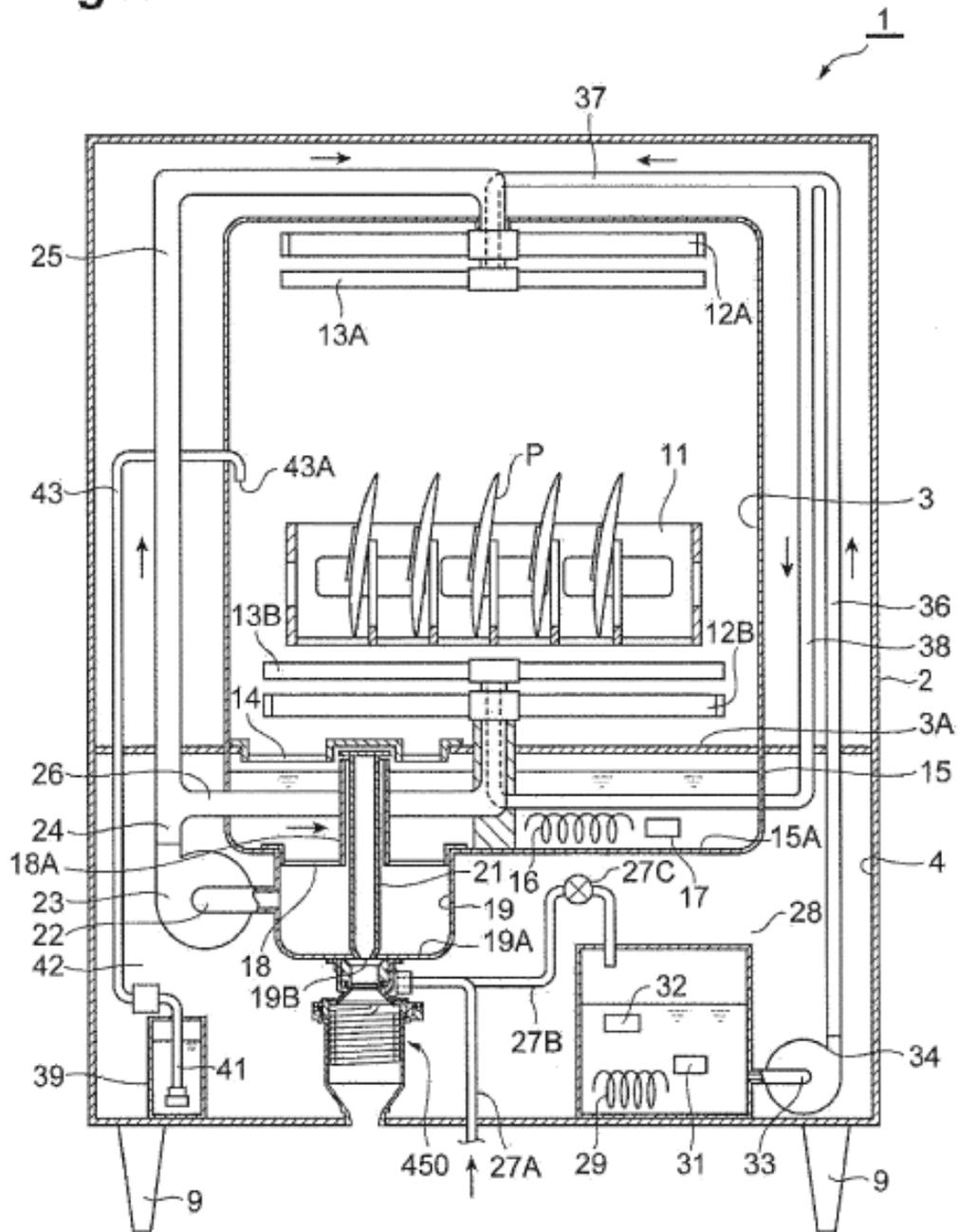


Fig.4

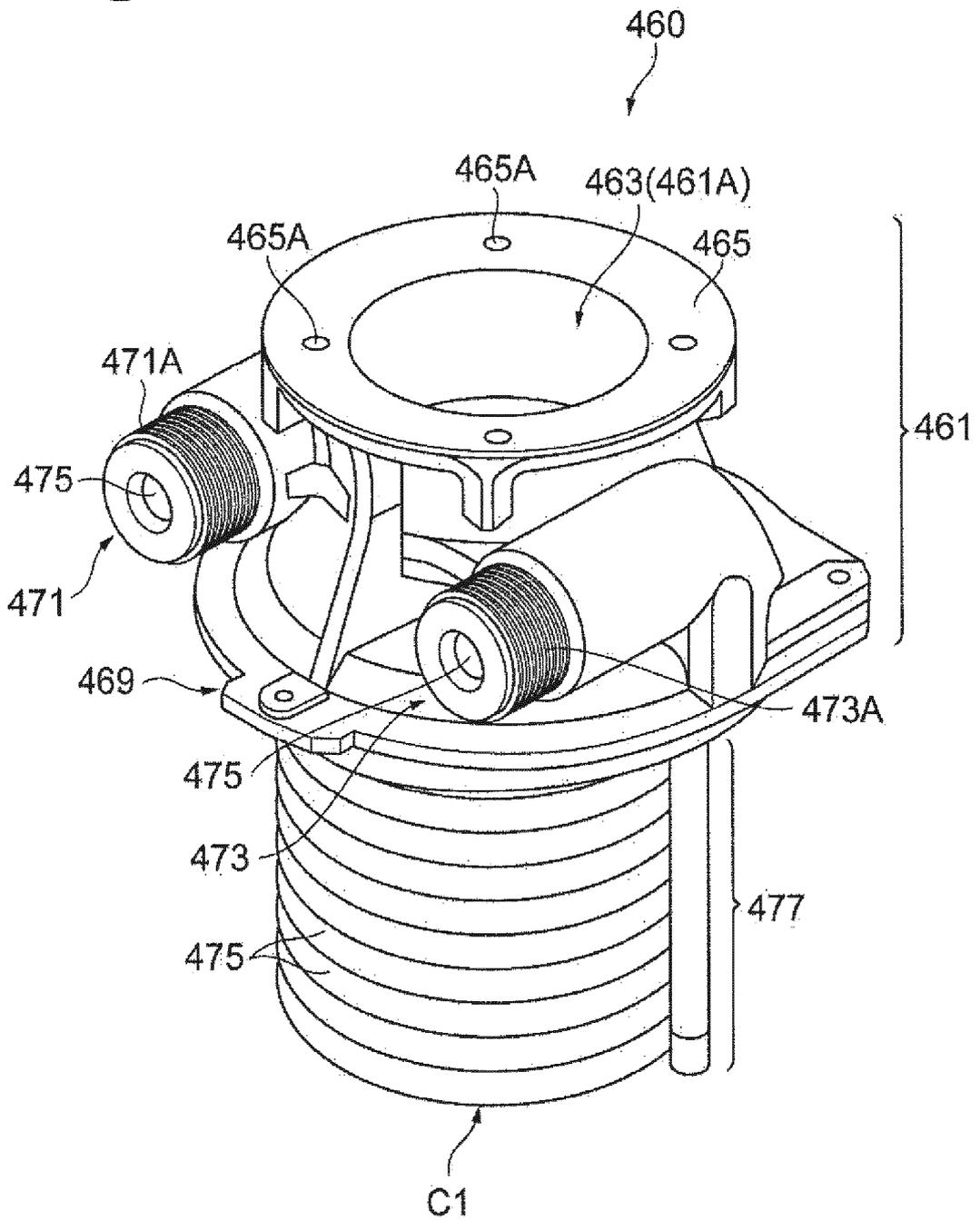


Fig.5

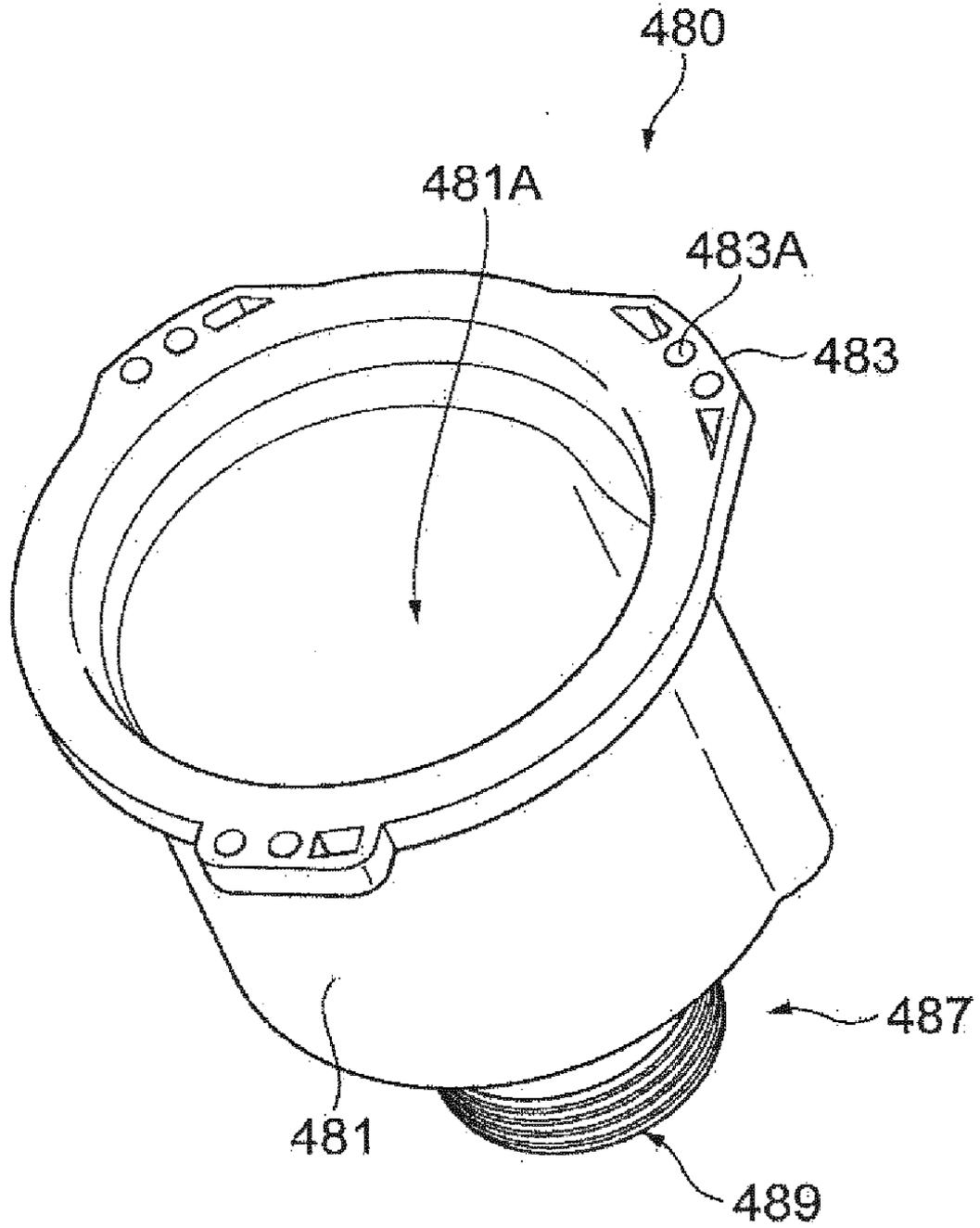


Fig.6

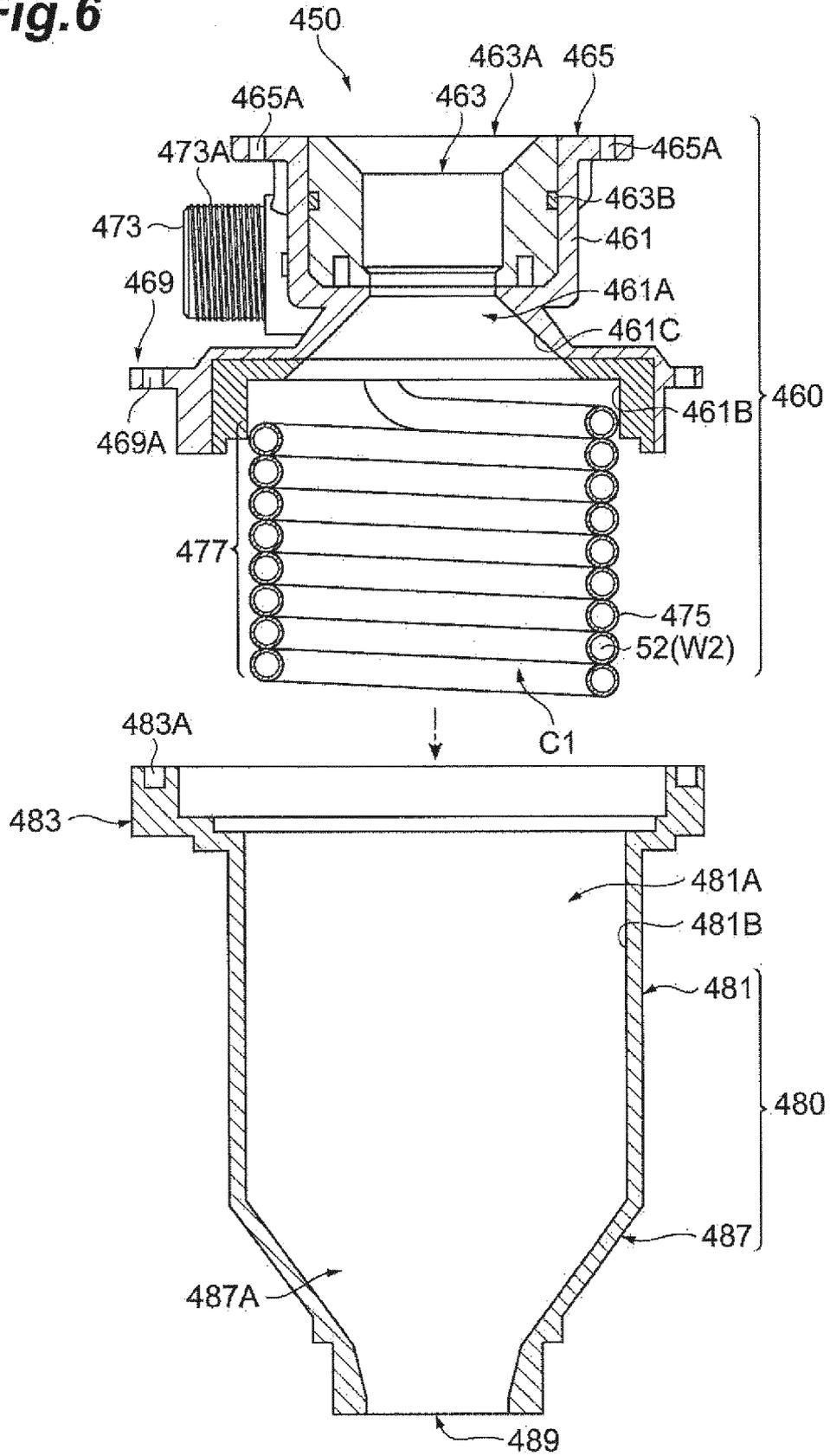


Fig.7

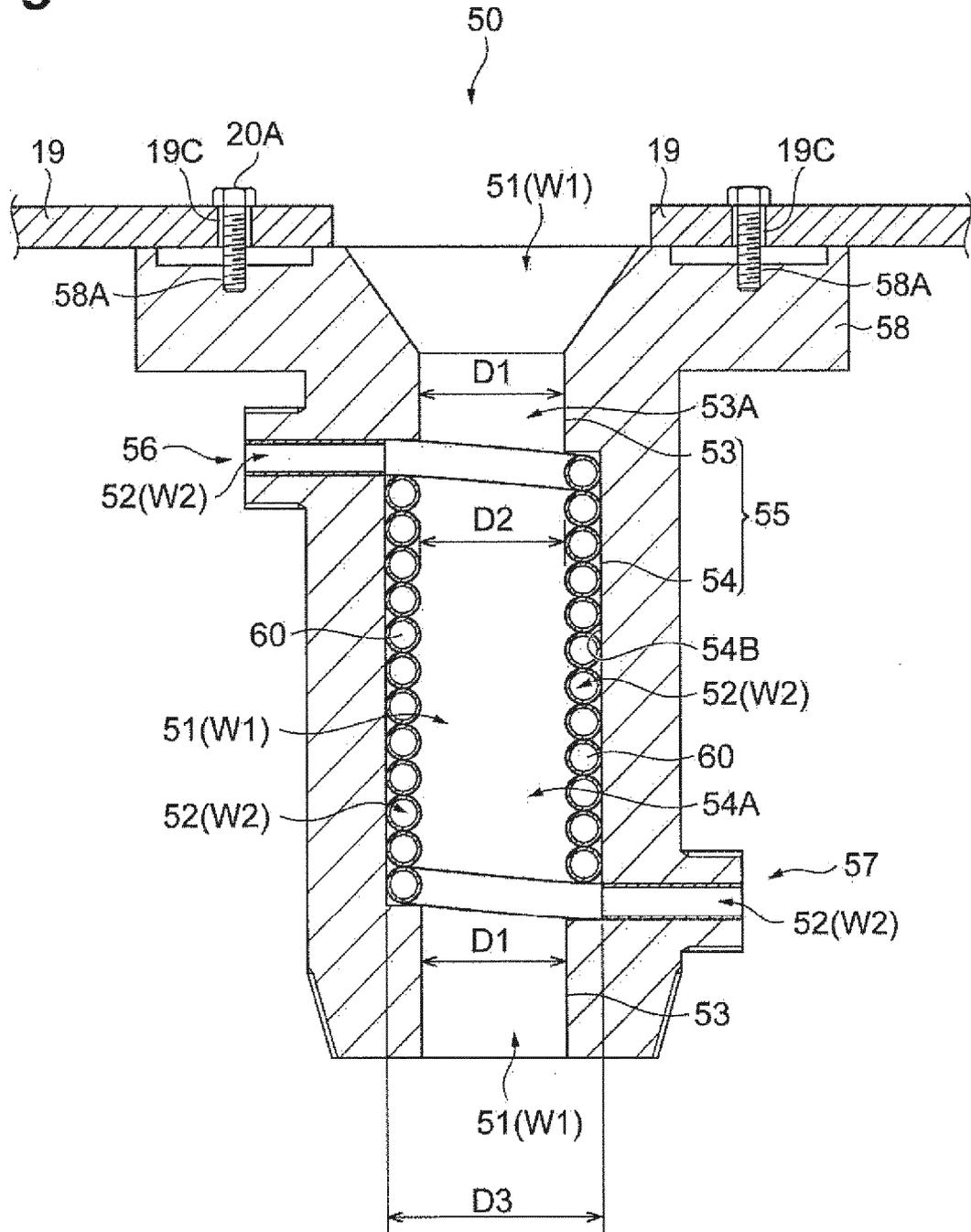


Fig.8

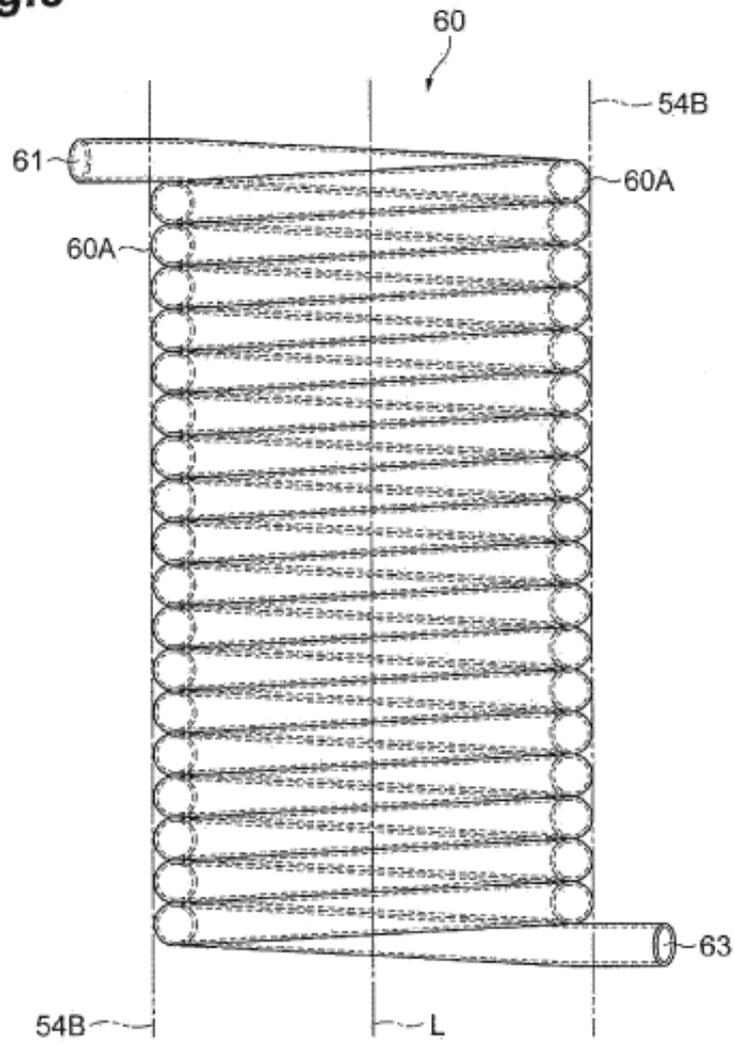


Fig.9

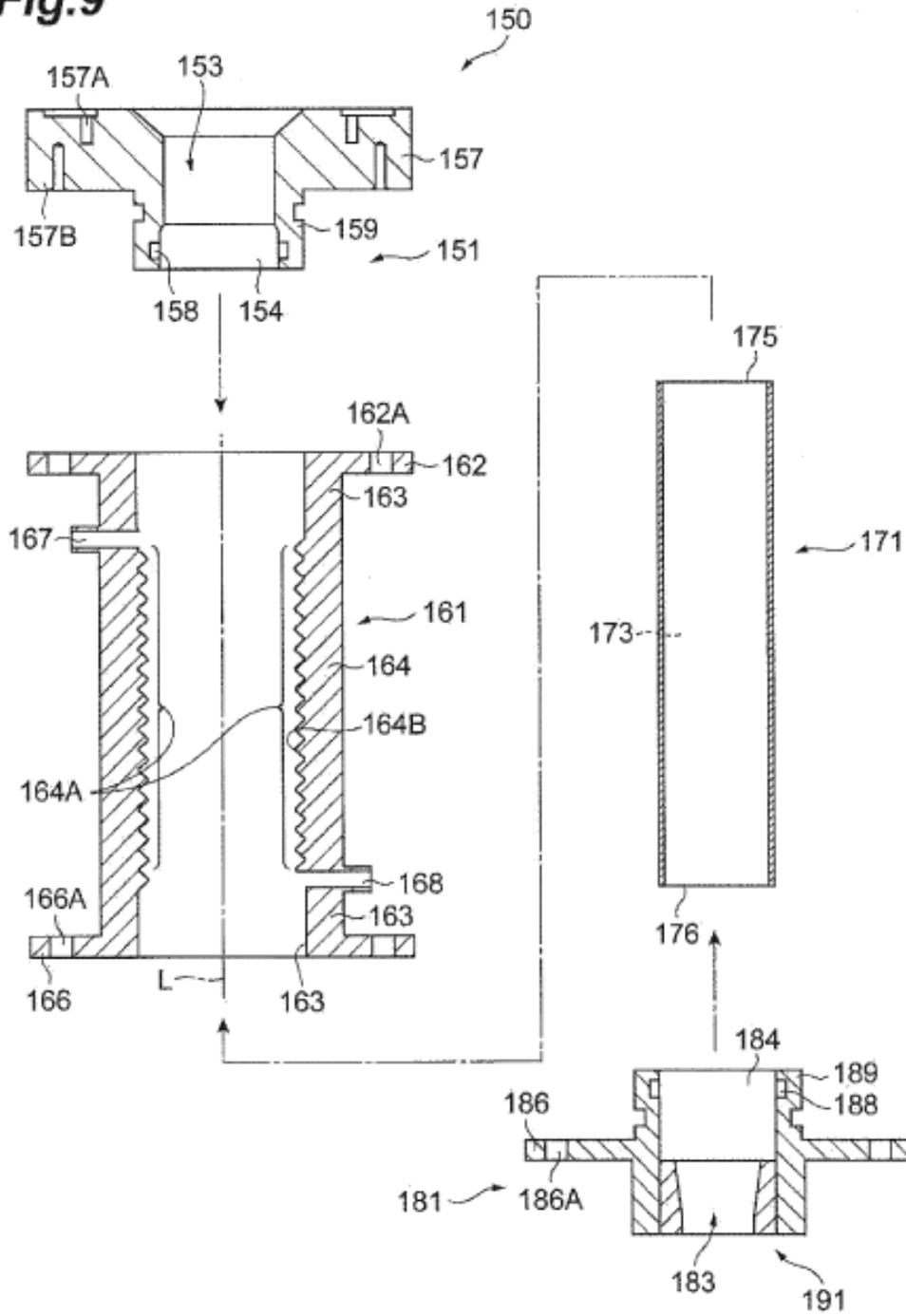


Fig.10

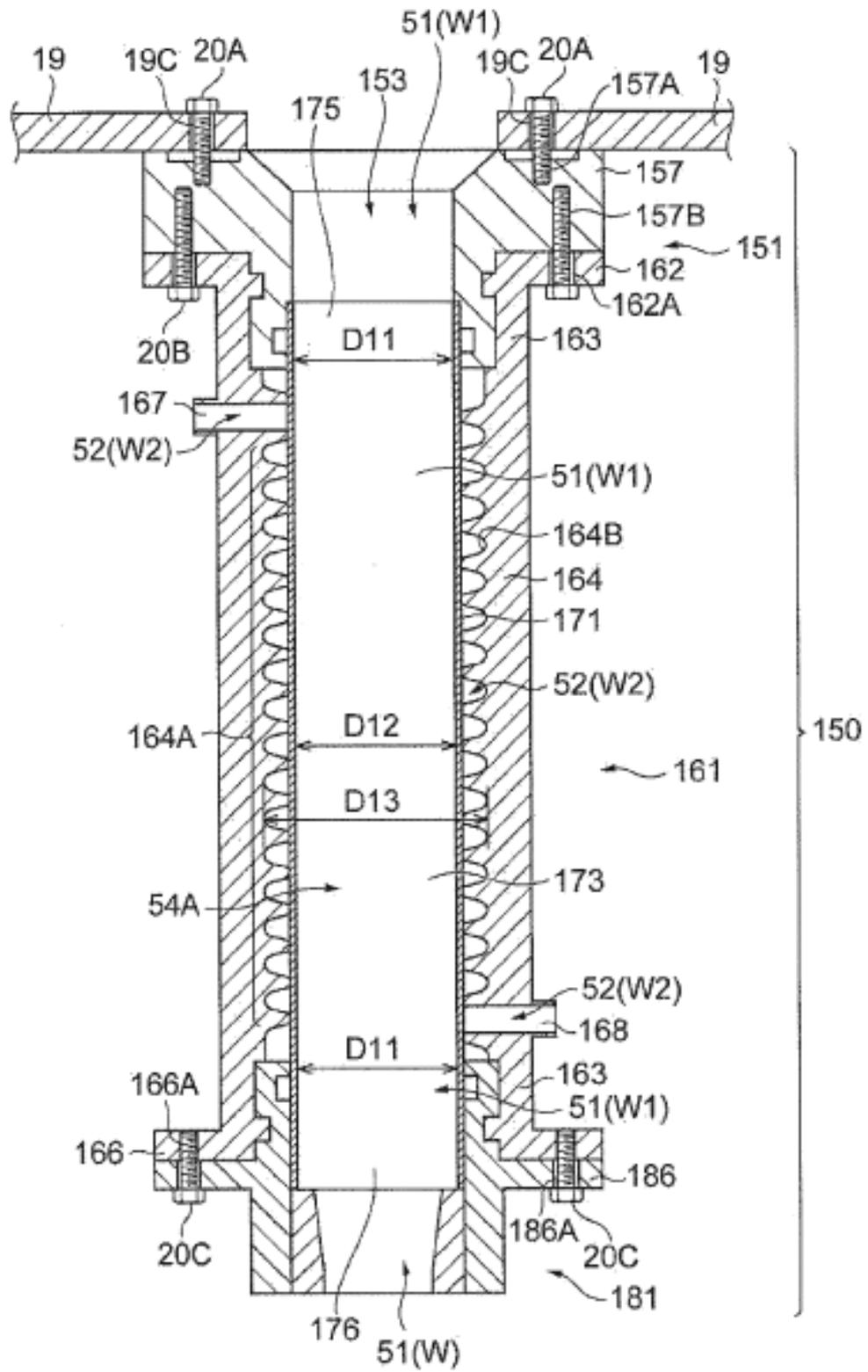


Fig.11

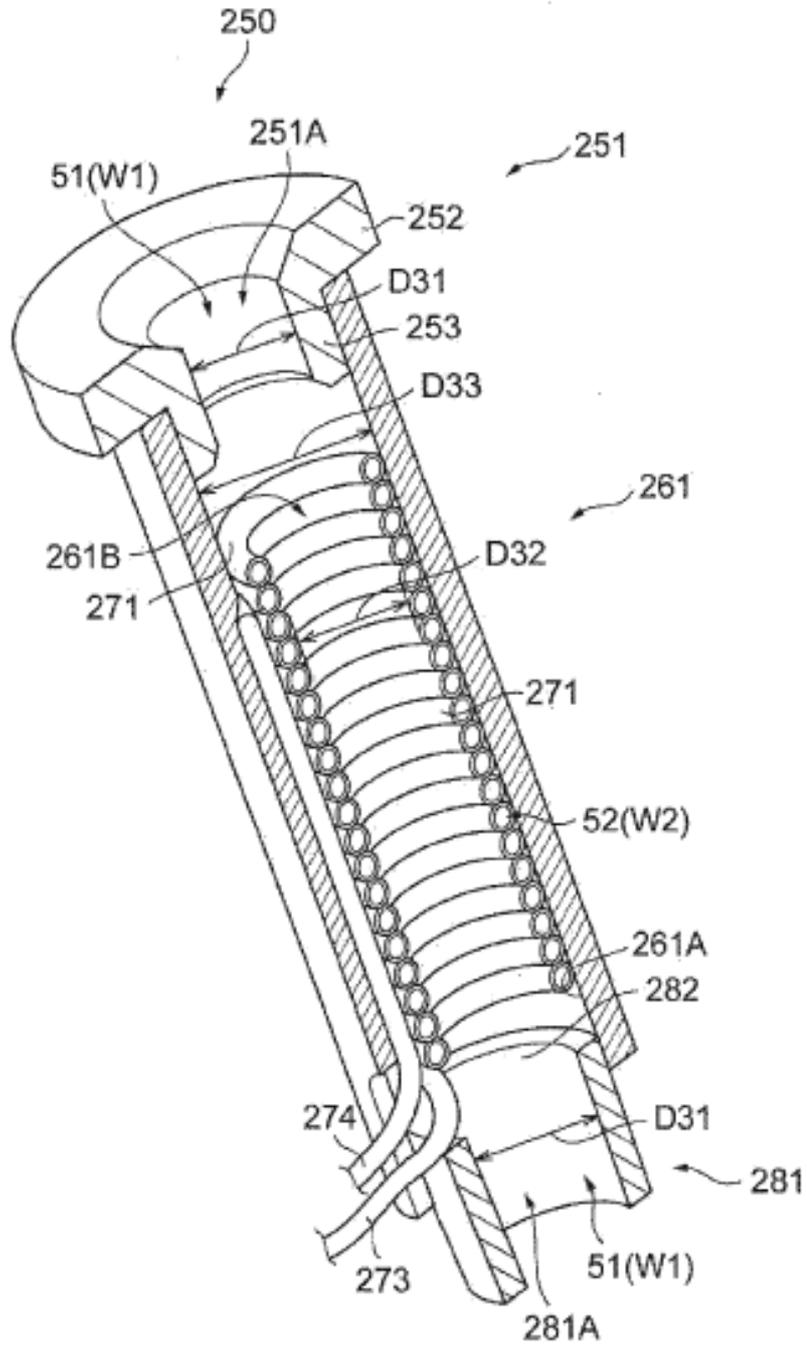


Fig.12

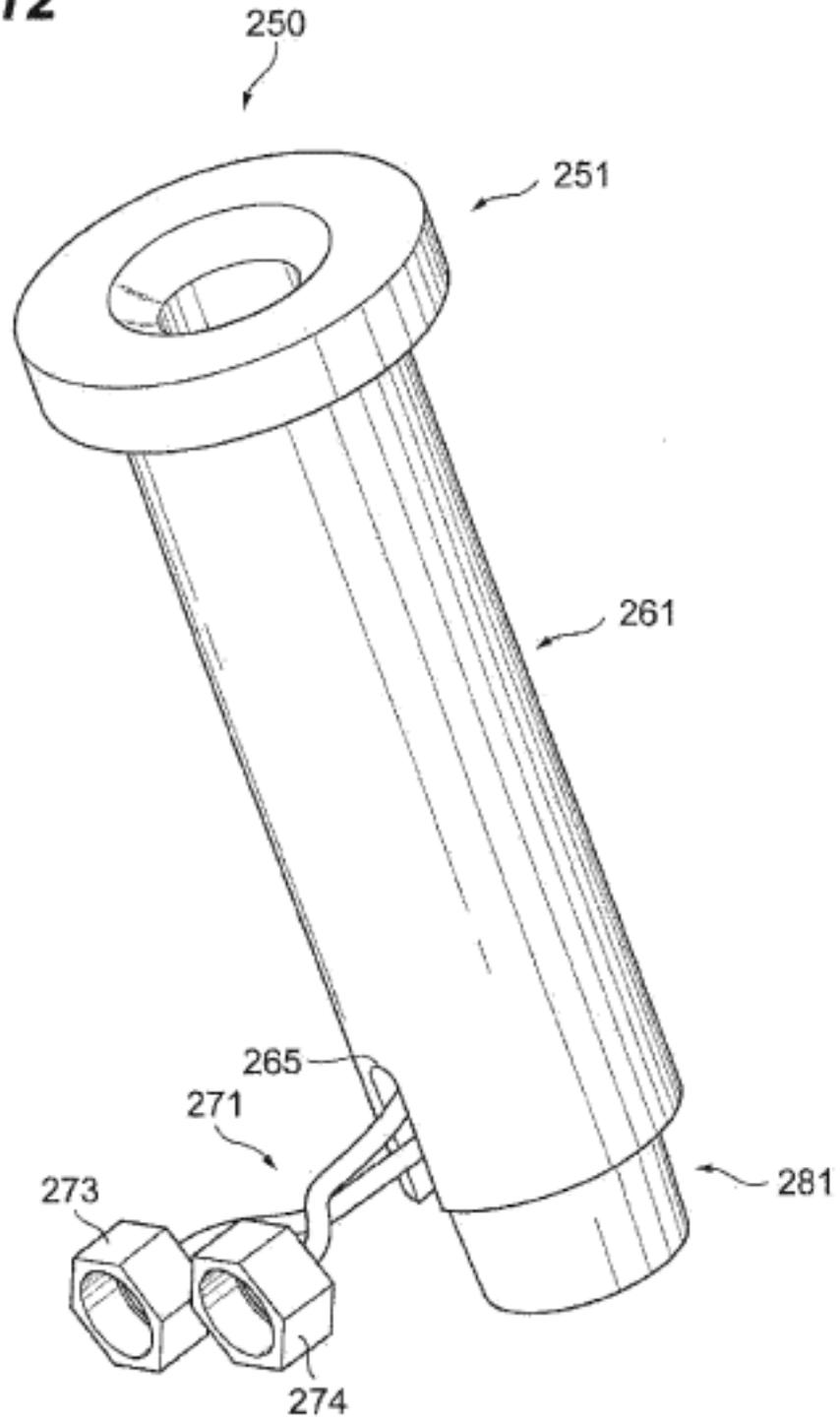


Fig.13

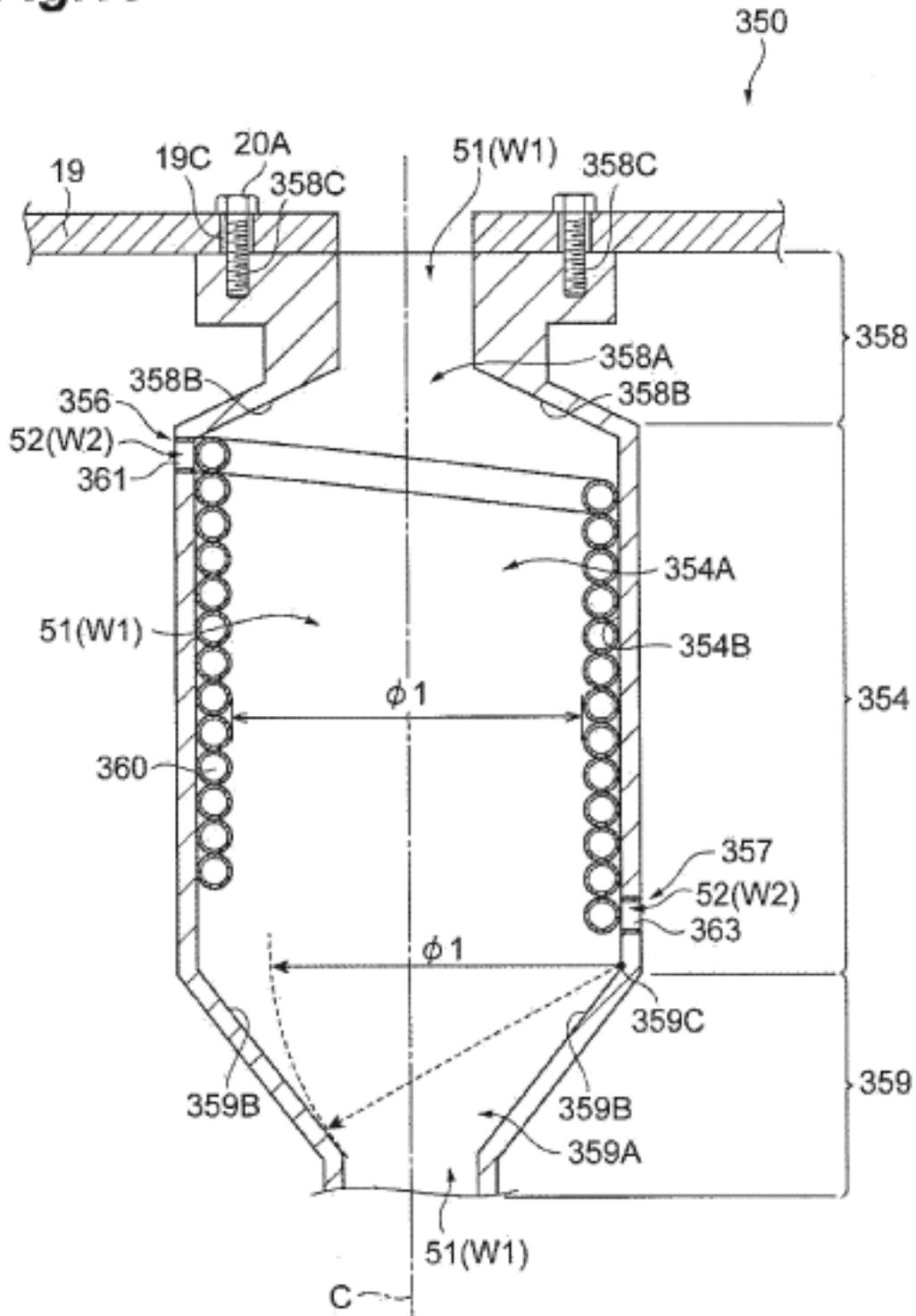
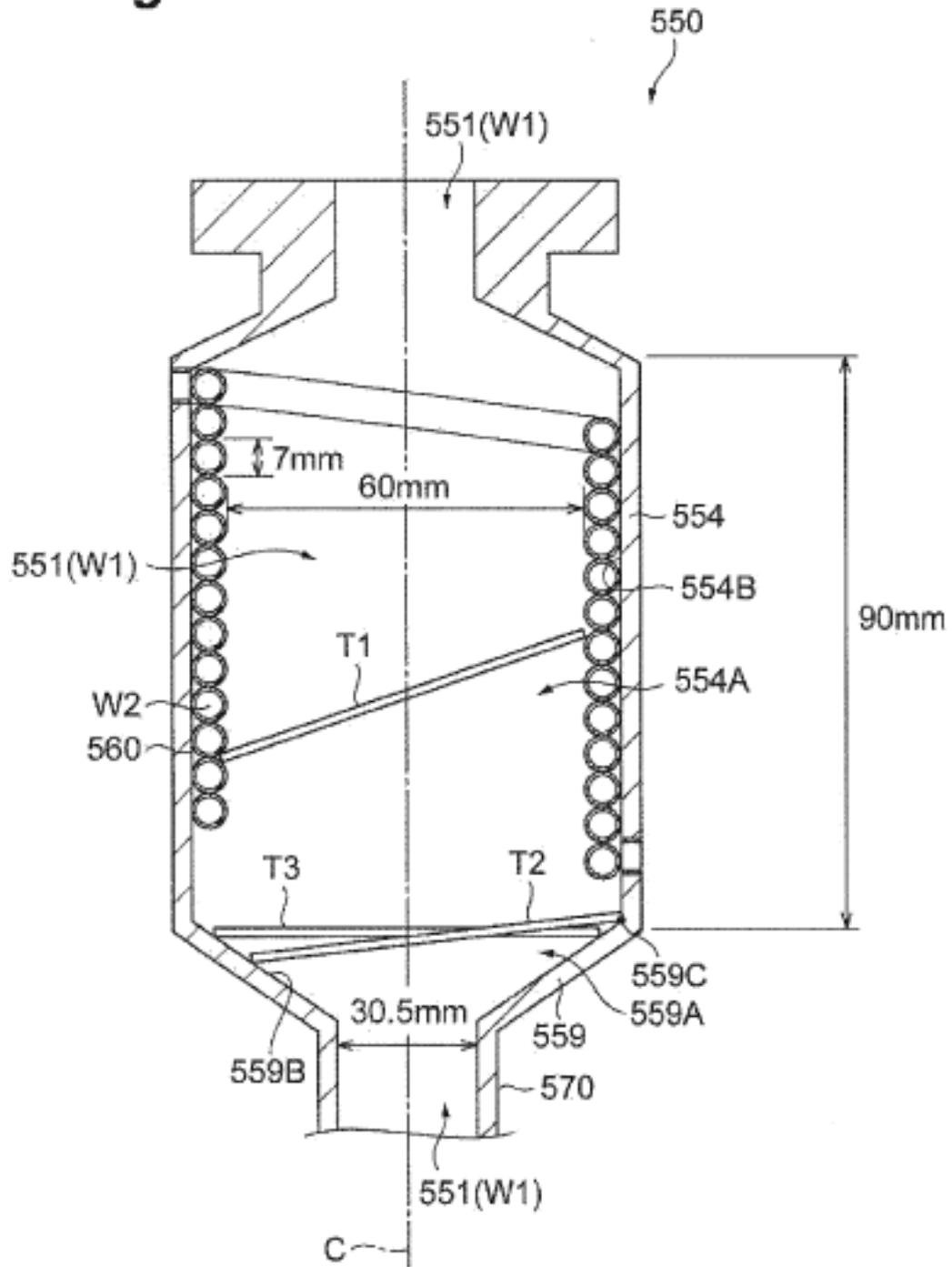


Fig.14



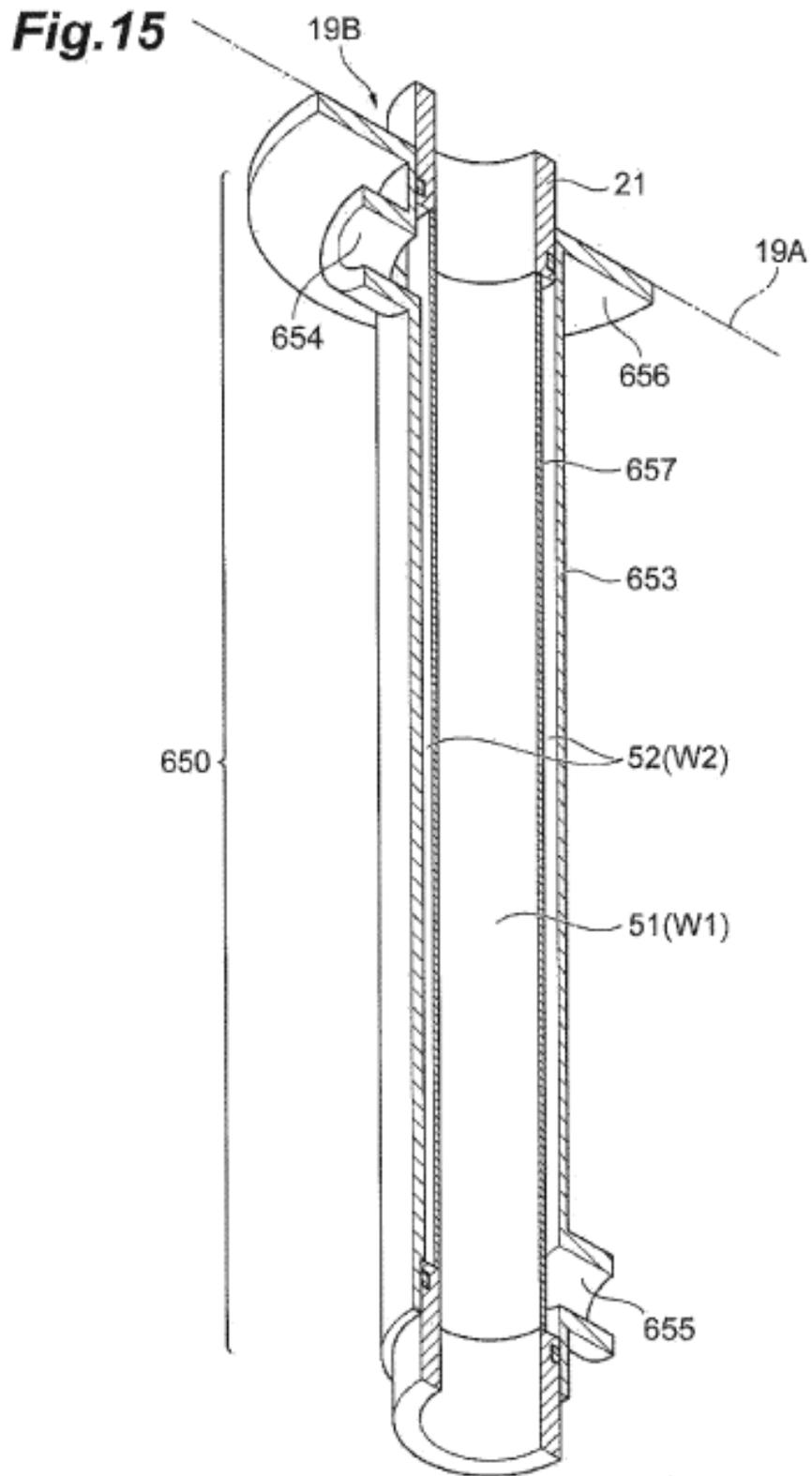


Fig.16

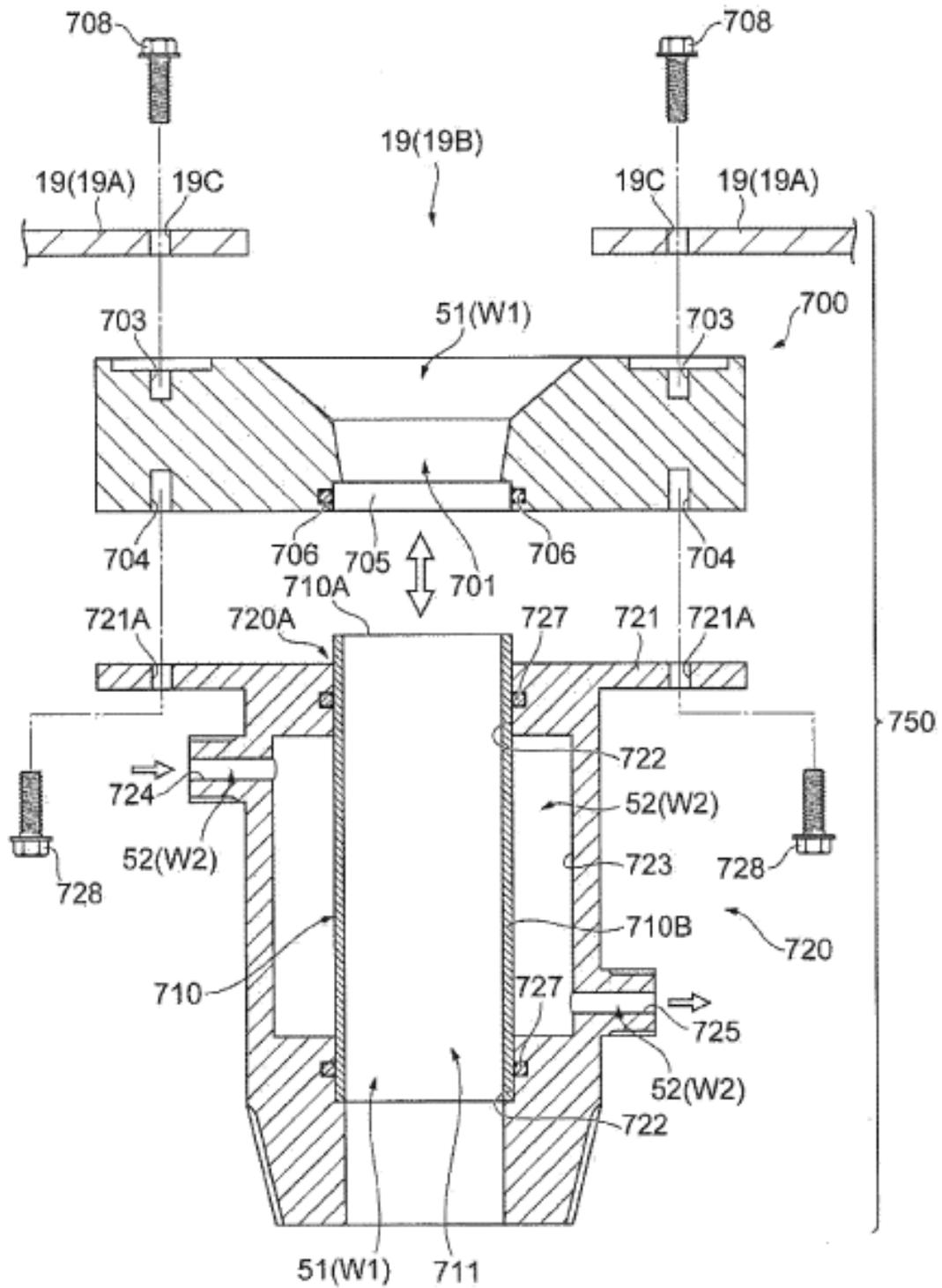


Fig.17

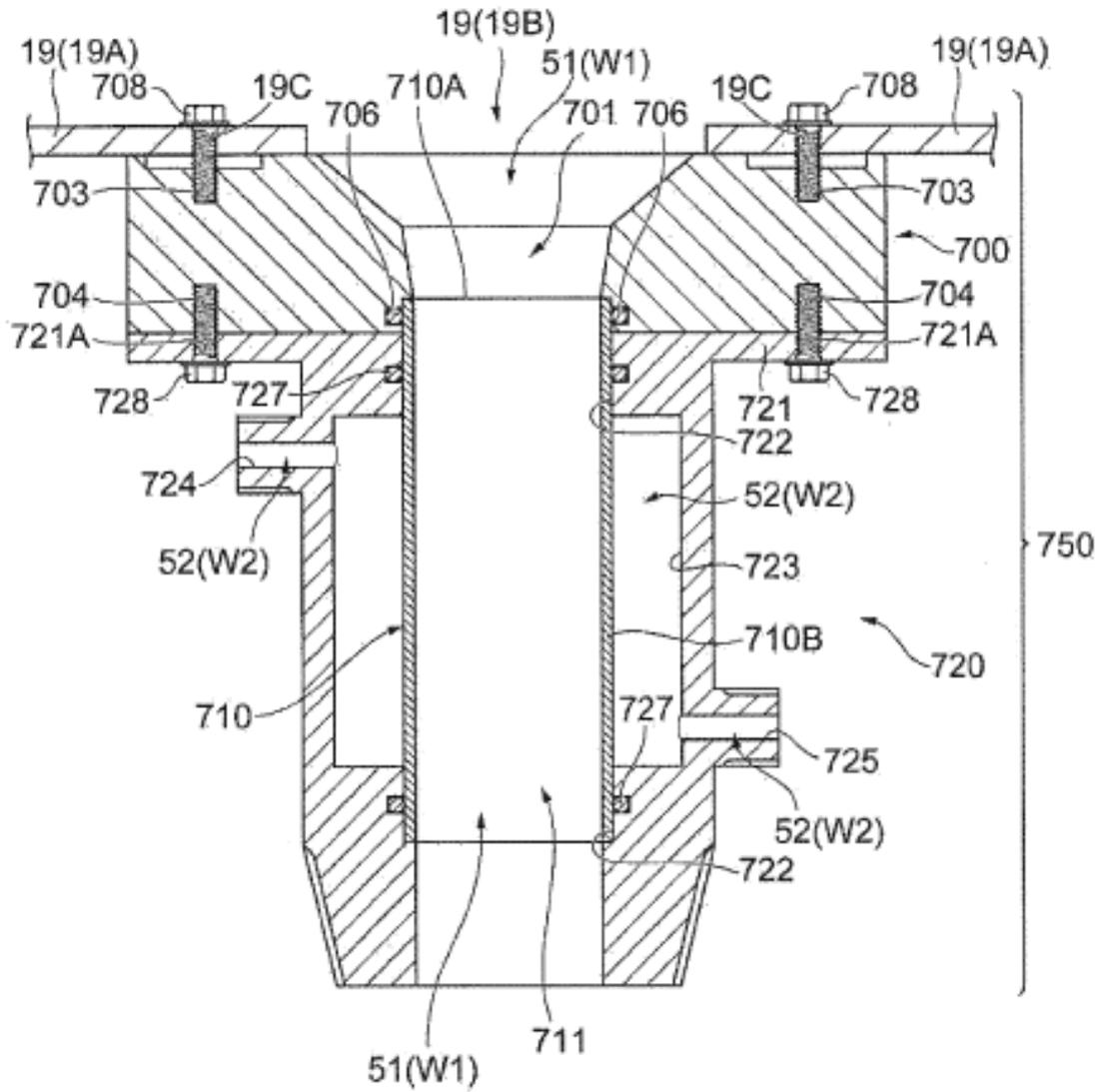


Fig.18

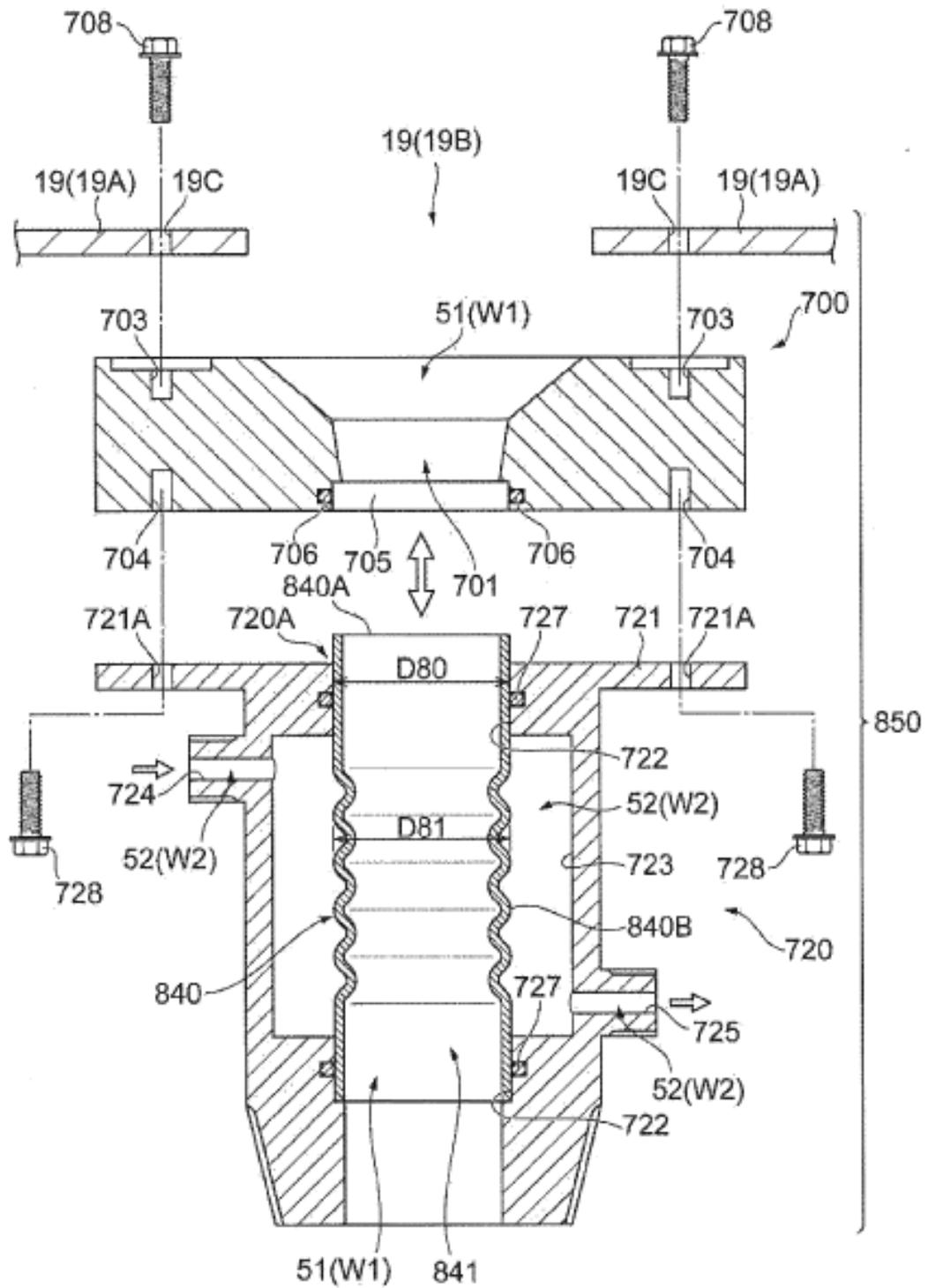
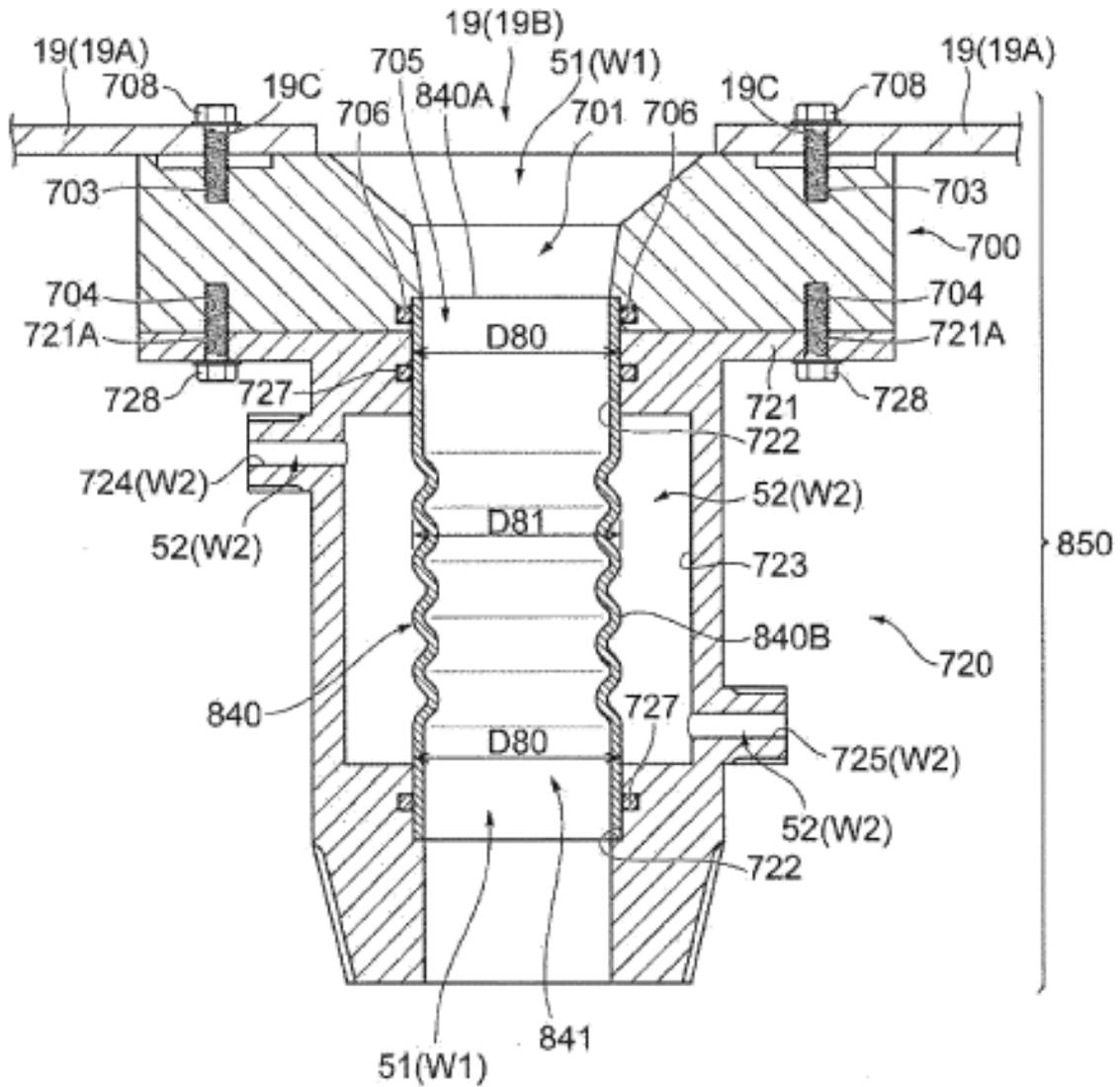


Fig.19



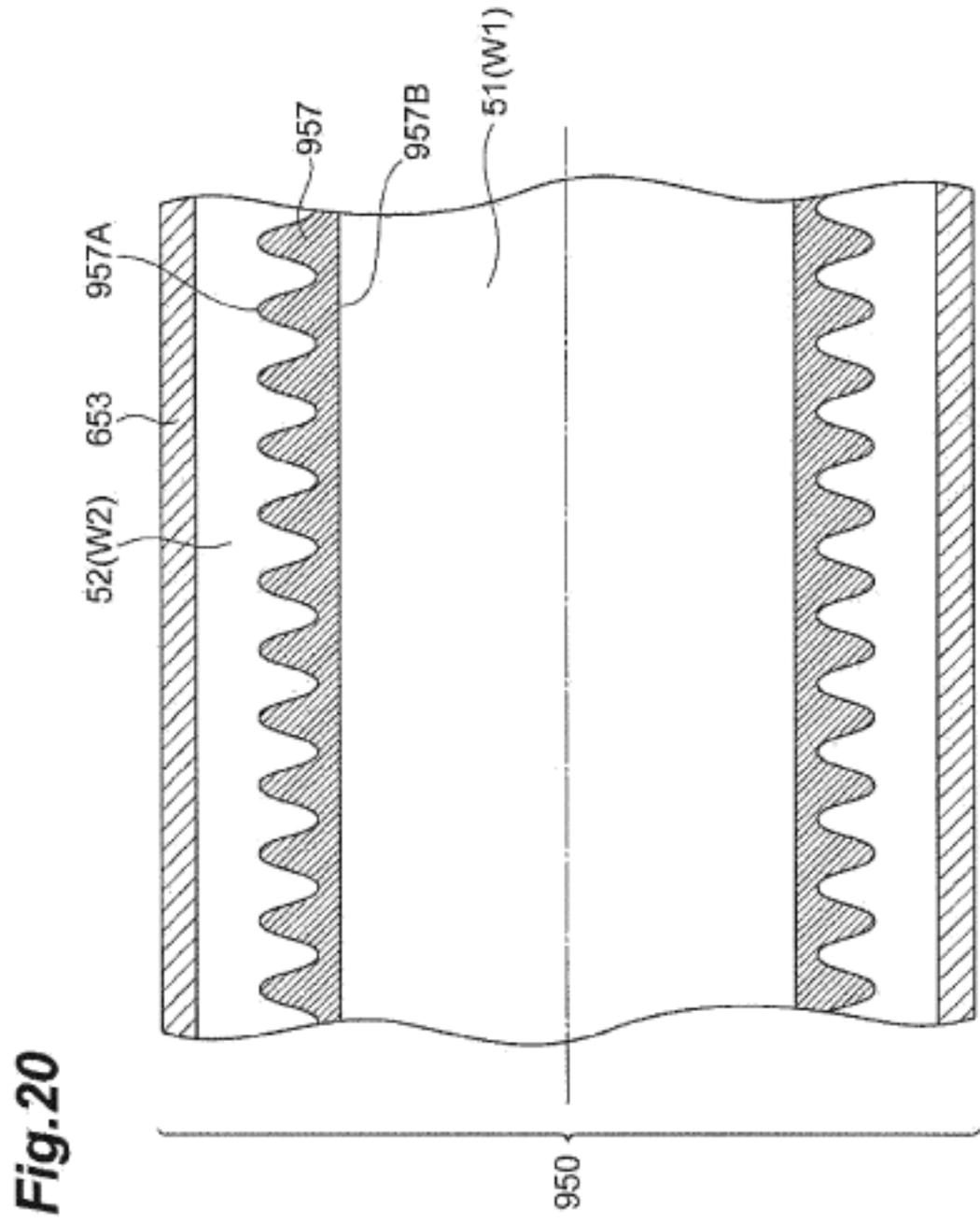


Fig. 20

Fig.21

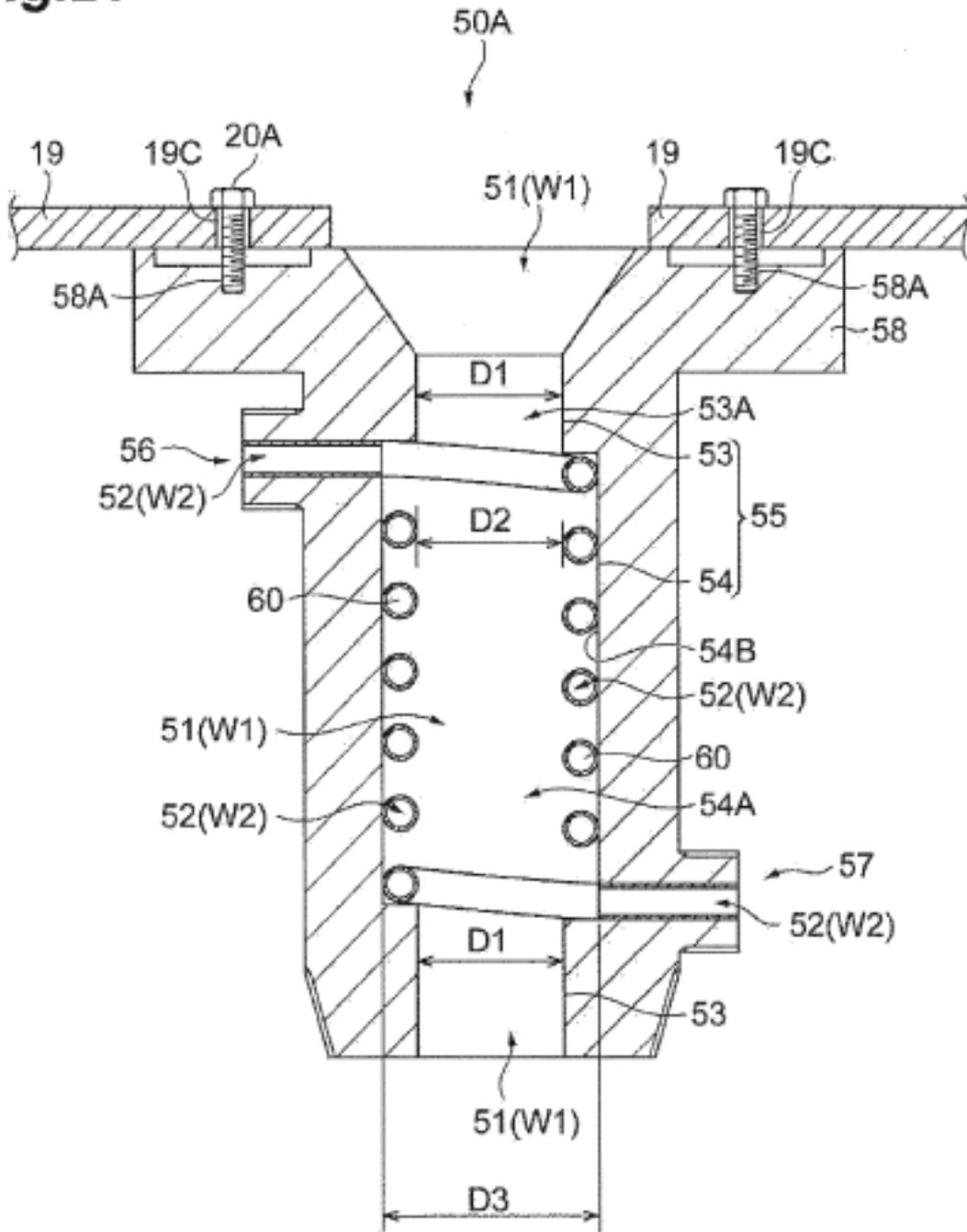


Fig.22

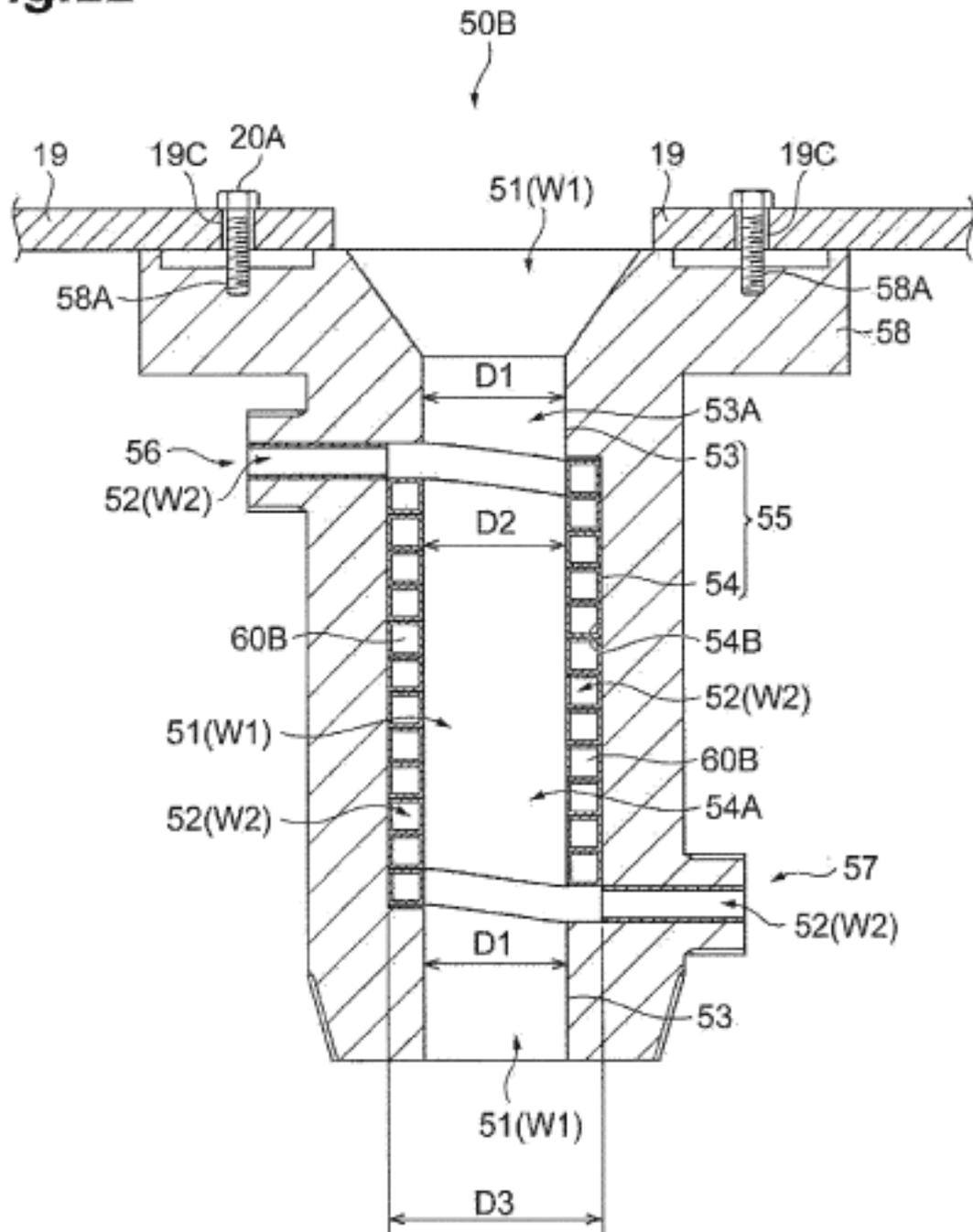


Fig.23

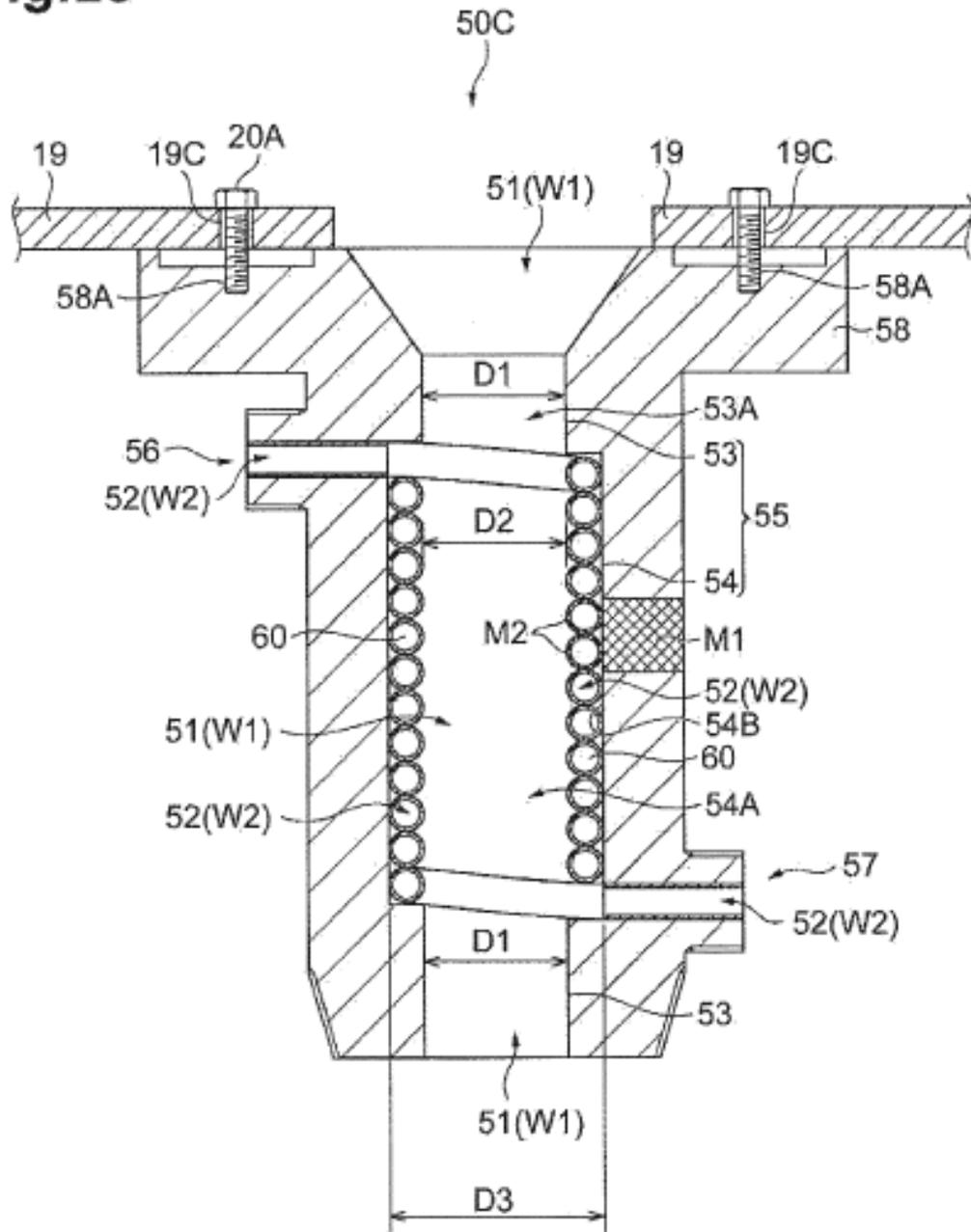


Fig.24

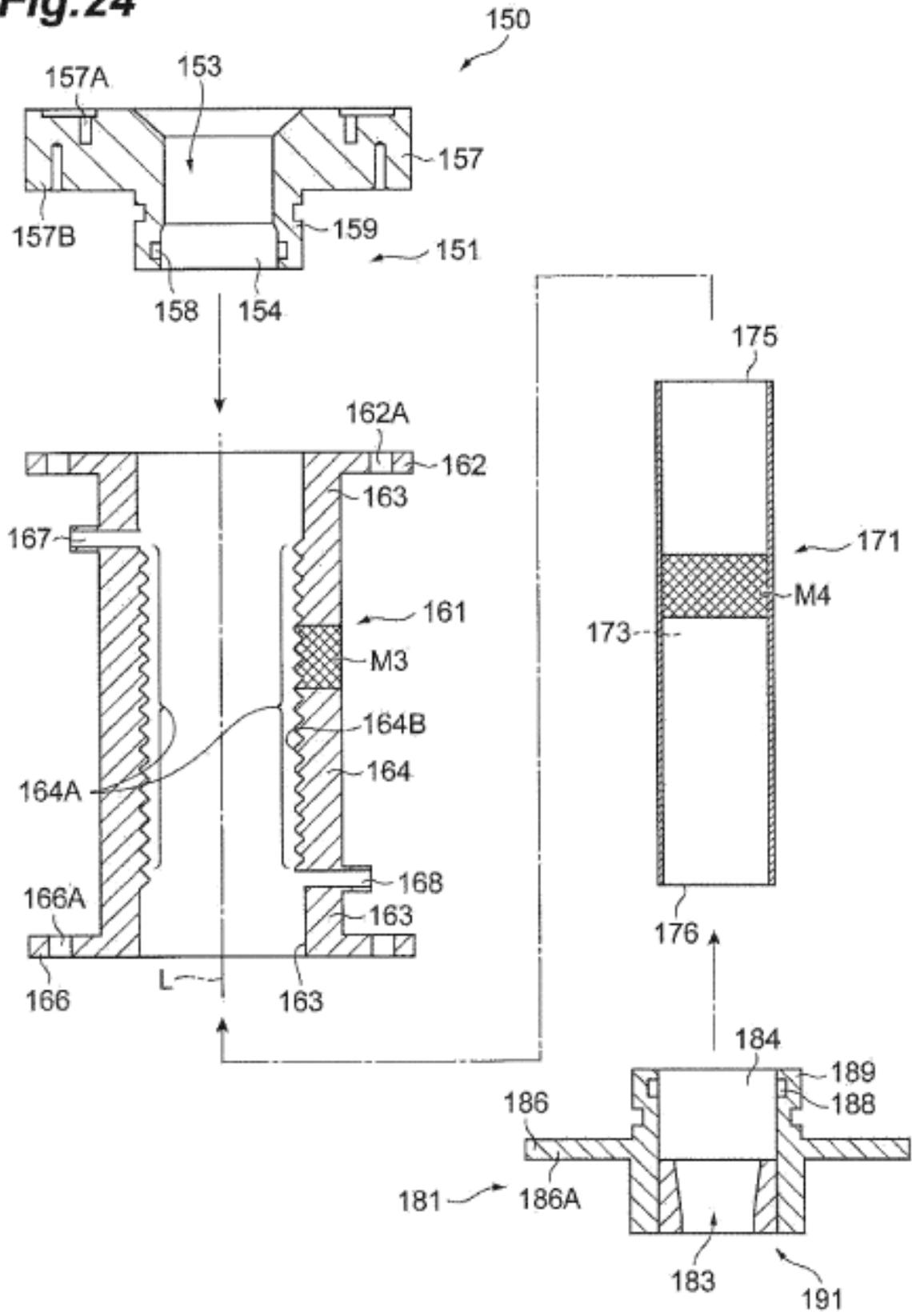
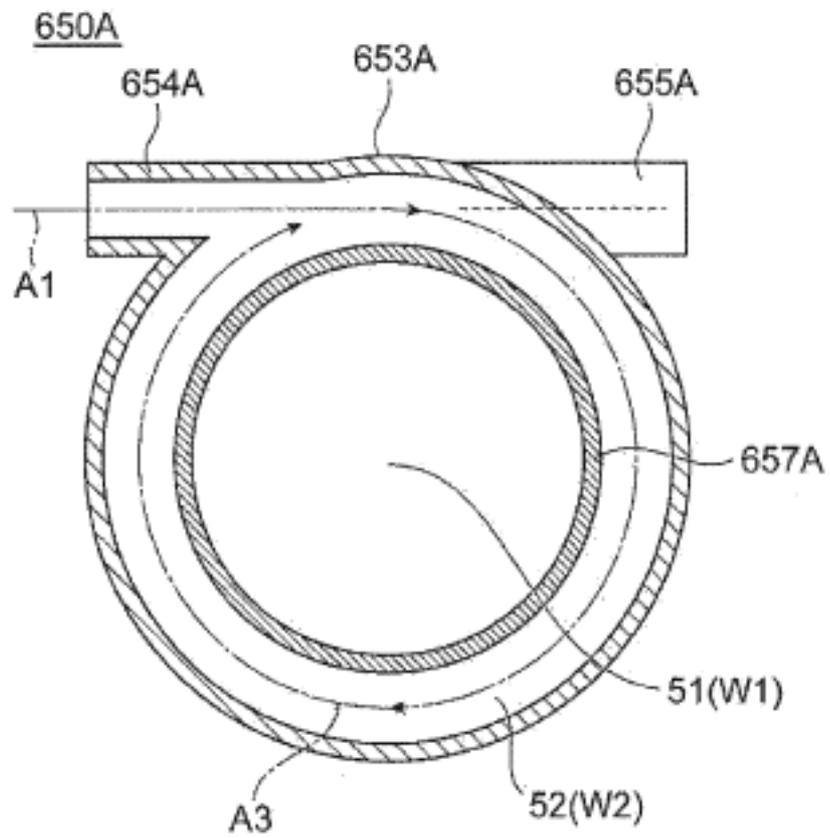


Fig.26
(A)



(B)

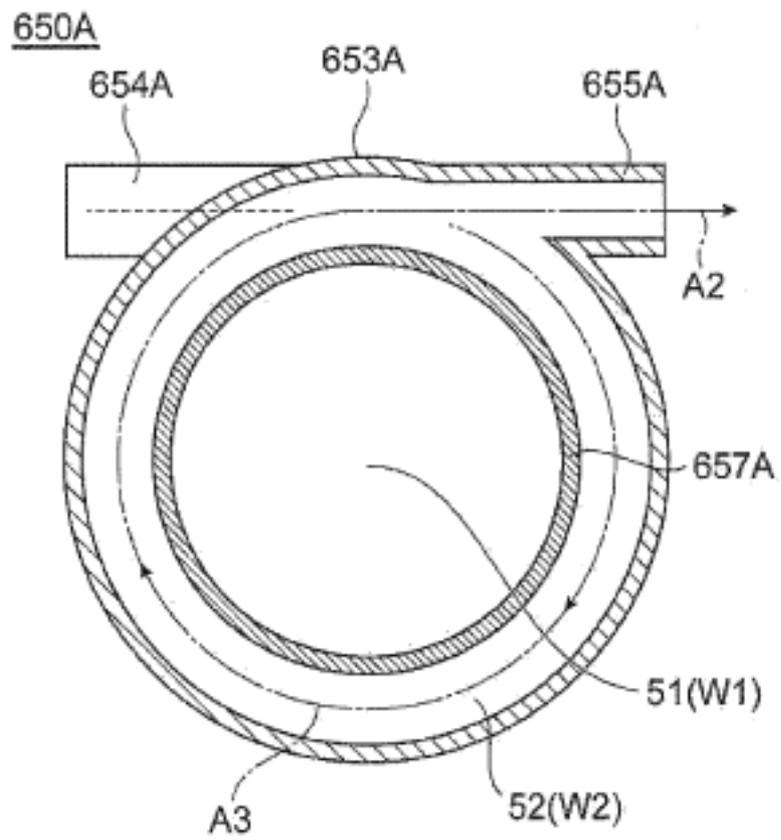
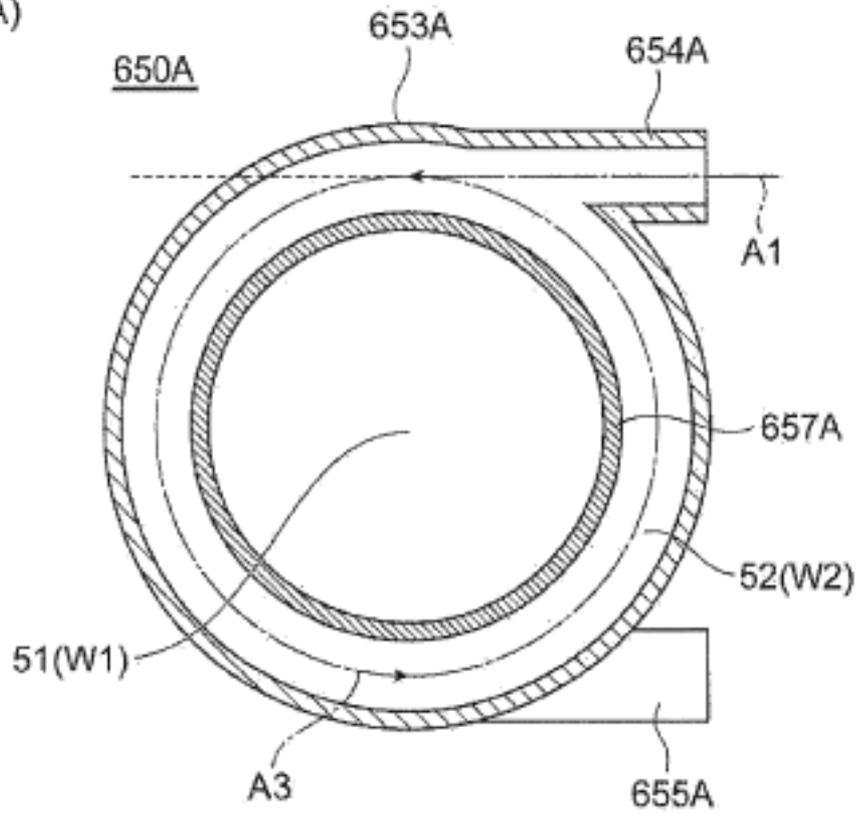


Fig.27

(A)



(B)

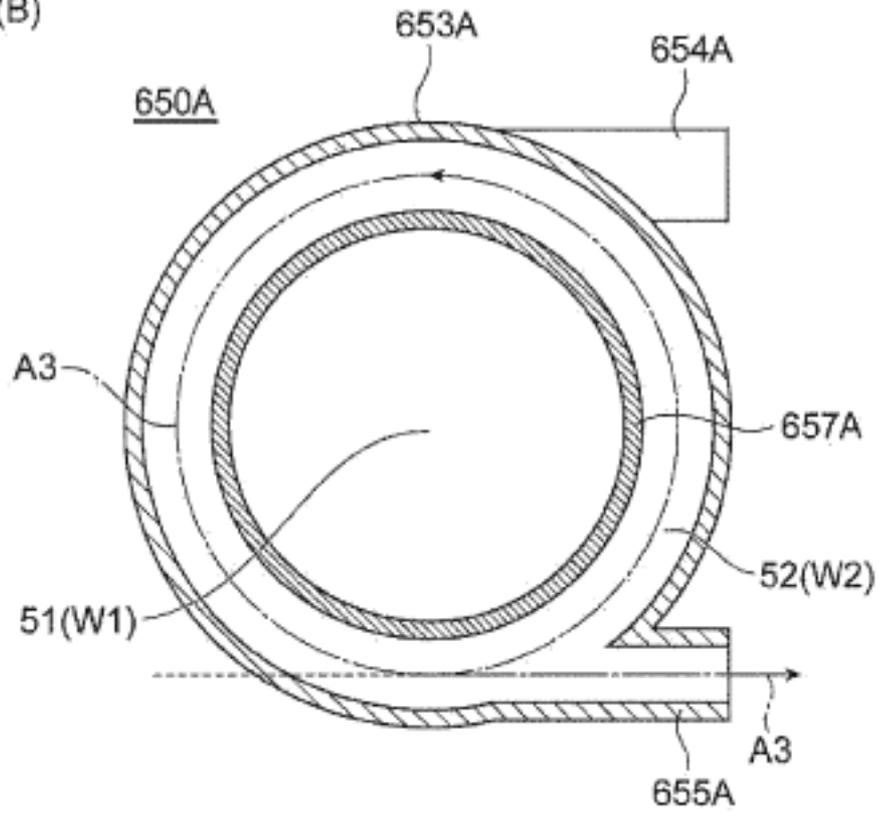


Fig.28

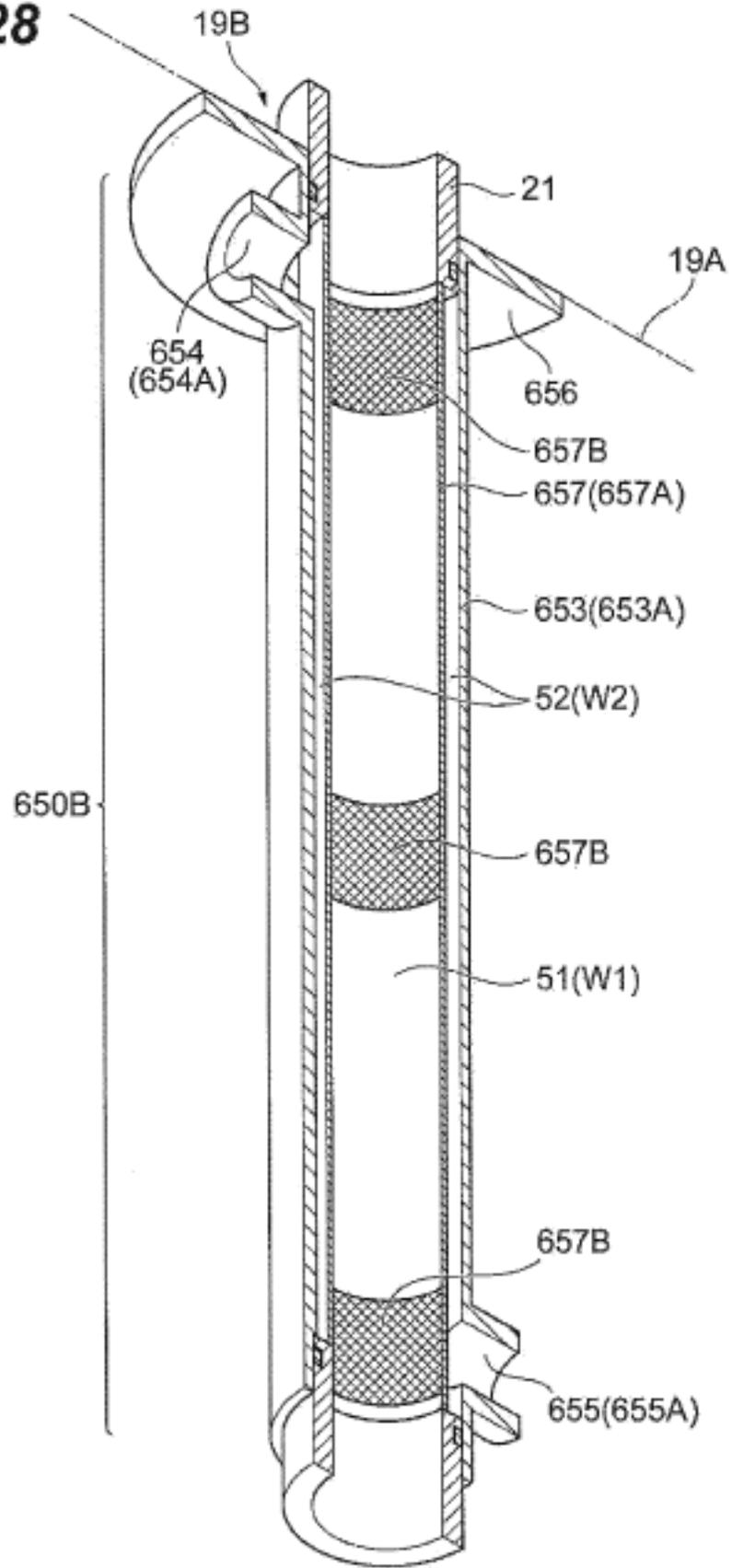


Fig.29

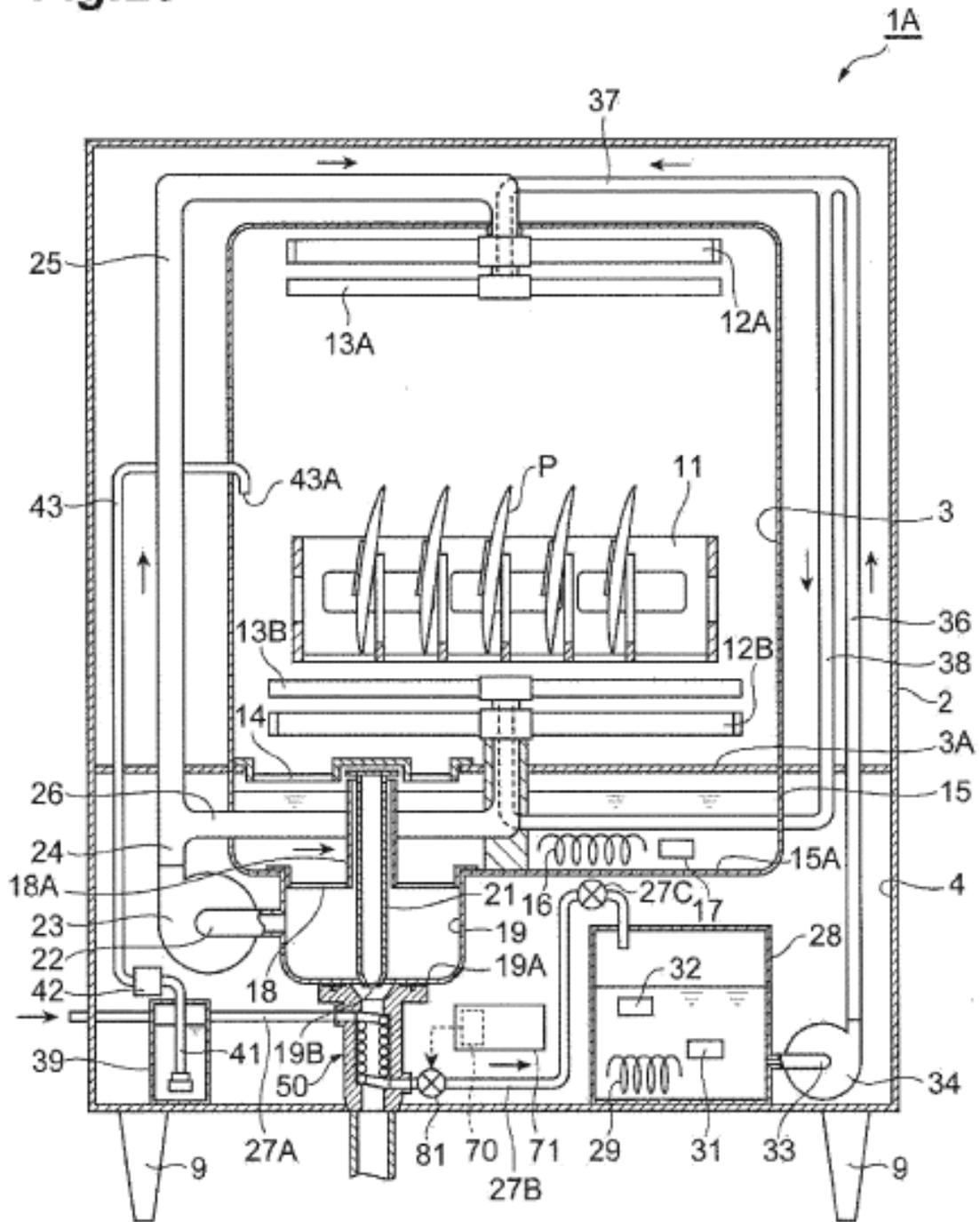


Fig.30

