

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 816**

51 Int. Cl.:

G03G 21/18 (2006.01)

G03G 15/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2020** **E 21199768 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2023** **EP 3982202**

54 Título: **Cartucho de tóner y aparato de formación de imágenes**

30 Prioridad:

17.09.2019 JP 2019168214

28.05.2020 JP 2020093285

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

13.10.2023

73 Titular/es:

CANON KABUSHIKI KAISHA (100.0%)

30-2 SHIMOMARUKO 3-CHOME

OHTA-KU, Tokyo 146-8501, JP

72 Inventor/es:

ASANUMA, NAOYA;

HAMADA, TAKATOSHI;

TANABE, MASATO;

KAWAMURA, TOMOFUMI y

ATSU, YUSUKE

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 950 816 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

Cartucho de tóner y aparato de formación de imágenes

5 [SECTOR TÉCNICO DE LA INVENCION]

La presente invención se refiere a un aparato de formación de imágenes que se puede utilizar para formar una imagen sobre un material de grabación y un cartucho de tóner que se puede utilizar con el aparato de formación de imágenes.

10

[ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR]

Convencionalmente, en un aparato de formación de imágenes que utiliza un procedimiento electrofotográfico, un recipiente de suministro de revelador que contiene tóner se dispone de manera desmontable en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes, para suministrar el tóner (revelador) en respuesta al consumo del tóner por la operación de formación de imágenes.

15

Dichos aparatos conocidos de formación de imágenes que se pueden utilizar para formar una imagen sobre un material de grabación así como cartuchos de tóner que se pueden utilizar con los aparatos de formación de imágenes se muestran en las Patentes EP 2 889 695 A1 y US 2017/343925 A1.

20

Además, existen las Patentes JP 5 623 109 B2 y JP 5 511 471 B2, que dan a conocer procedimientos para hacer funcionar adecuadamente la bomba dispuesta en el recipiente de suministro de revelador.

25 [CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION]

El objetivo de la presente invención es dar a conocer un cartucho de tóner que se puede utilizar con un aparato de formación de imágenes, y un aparato de formación de imágenes que se puede utilizar para formar una imagen sobre un material de grabación, mediante lo que el estado de contacto entre un contacto eléctrico dispuesto en un conjunto principal del aparato de formación de imágenes y un elemento de almacenamiento dispuesto en el lado del cartucho de tóner se puede mantener de manera estable y fiable.

30

El objetivo de la presente invención se consigue mediante un cartucho de tóner que tiene las características de la reivindicación 1 y mediante un aparato de formación de imágenes que comprende, entre otros, dicho cartucho, según se define en la reivindicación 14.

35

Se definen otros desarrollos ventajosos de la presente invención en las reivindicaciones dependientes.

40 [BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS]

40

La figura 1 es una vista esquemática, en sección transversal, de un recipiente de suministro de revelador. La figura 2 es una vista esquemática, en sección transversal, de un aparato de formación de imágenes electrofotográficas.

45

La figura 3 es una ilustración estructural esquemática de un dispositivo de alimentación de tóner dispuesto en el dispositivo de formación de imágenes.

La figura 4 es una vista principal, en sección transversal, de un cartucho de proceso.

La figura 5 es una vista global, en perspectiva, del cartucho de proceso visto desde un lado frontal.

La figura 6 es una vista global, en perspectiva, del cartucho de proceso visto desde el lado posterior.

50

La figura 7 es una vista, en perspectiva, con las piezas desmontadas, del recipiente de suministro de revelador.

La figura 8 es una vista, en sección, del recipiente de suministro de revelador.

La figura 9 es una vista, en perspectiva, con las piezas desmontadas, del recipiente de suministro de revelador.

55

La figura 10 es una vista parcial, en perspectiva, del recipiente de suministro de revelador.

La figura 11 es una vista parcial, en perspectiva, de una parte del extremo posterior del recipiente de suministro de revelador.

La parte (a) de la figura 12 y la parte (b) de la figura 12 son vistas parciales, en sección, del recipiente de suministro de revelador, y la parte (c) de la figura 12 es una ilustración de las posiciones de la bomba y del punto de engrane.

60

La parte (a) de las figuras 13 y 13B son vistas parciales, en sección, del recipiente de suministro de revelador, y la parte (c) de la figura 13 es una ilustración de las posiciones de la bomba y la condición de la entrada de accionamiento.

La figura 14 es una vista, en sección, en torno a la bomba.

La figura 15 es una vista esquemática, en sección transversal, que muestra el entorno de la bomba.

65

La parte (a) de la figura 16 es una vista, en perspectiva, desde la parte posterior del recipiente de suministro de revelador, y la parte (b) de la figura 16 es una vista posterior del recipiente de suministro de revelador.

La figura 17 es una vista, en perspectiva, desde el lado frontal del recipiente de suministro de revelador.
La figura 18 es una vista global, en perspectiva, cuando el cartucho se monta en el aparato de formación de imágenes.

La figura 19 es una vista esquemática, en sección, del recipiente de suministro de revelador.

5 La figura 20 es una vista parcial, en perspectiva, de la parte del extremo posterior del recipiente de suministro de revelador.

La figura 21 es una vista parcial, en perspectiva, de la parte del extremo posterior del recipiente de suministro de revelador.

La figura 22 es una vista detallada, en perspectiva, en torno a un engranaje de manivela.

10 La figura 23 es una vista parcial, en perspectiva, de la parte del extremo posterior del recipiente de suministro de revelador.

La figura 24 es una vista parcial, en perspectiva, de la parte del extremo posterior del recipiente de suministro de revelador.

La figura 25 es una ilustración simplificada de la expansión y contracción de la bomba.

15 La figura 26 es una vista, en sección, del entorno de la cinta de alimentación de tóner de suministro, vista desde el lado corto.

La figura 27 es un gráfico que muestra un cambio, con el tiempo, de la relación posicional entre el punto de engrane y la parte de fuelle en el proceso de funcionamiento de la bomba del recipiente de suministro de revelador.

20 La figura 28 es una ilustración simplificada de un espacio interno.

La figura 29 es una vista esquemática de un cartucho de tóner que incluye un orificio de entrada.

La figura 30 es una vista esquemática de un cartucho de tóner que incluye una bomba centrífuga.

[Realizaciones]

25

<Realización 1>

A continuación se describirá la realización 1 (ejemplo 1) haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Aquí, las dimensiones, materiales, formas y disposiciones relativas de los componentes descritos en las realizaciones pueden haberse modificado adecuadamente en función de la estructura del aparato al que se aplica la invención, de diversas condiciones, y similares. Esto no está destinado a limitar el alcance de las siguientes realizaciones.

30

<Estructura global del aparato de formación de imágenes 100>

35

Haciendo referencia a la figura 3, se describirá la estructura global del aparato de formación de imágenes 100 electrofotográficas (en adelante, aparato de formación de imágenes 100), según esta realización. La figura 2 es una vista esquemática del aparato de formación de imágenes 100, según esta realización. En esta realización, el cartucho de proceso 1 y el recipiente de suministro de revelador (cartucho de tóner, cartucho de revelador) 13 se pueden montar de manera desacoplable en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100. La parte del aparato de formación de imágenes 100 excluyendo los cartuchos (1, 13) se puede denominar el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 (conjunto principal del aparato, conjunto principal del aparato de formación de imágenes).

40

En esta realización, las estructuras y operaciones de las partes de formación de imágenes primera a cuarta son sustancialmente las mismas, excepto que los colores de las imágenes formadas son diferentes. Por lo tanto, en lo que sigue, si no se requiere ninguna distinción particular, para la explicación general se omitirán los subíndices Y a K.

45

Los cartuchos de proceso 1 primero a cuarto están yuxtapuestos en la dirección horizontal. Cada cartucho de proceso 1 comprende una unidad de limpieza 4 y una unidad de revelado 6. La unidad de limpieza 4 incluye un tambor fotosensible 7, como elemento de soporte de la imagen, un rodillo de carga 8 como medio de carga para cargar uniformemente la superficie del tambor fotosensible 7, y una pala de limpieza 10 como medio de limpieza. La unidad de revelado 6 contiene un rodillo de revelado 11 y un revelador T (en adelante, denominado tóner), e incluye un medio de revelado para revelar una imagen latente electrostática sobre el tambor fotosensible 7. La unidad de limpieza 4 y la unidad de revelado 6 están soportadas de manera que pueden oscilar entre sí. El primer cartucho de proceso 1Y contiene tóner amarillo (Y) en la unidad de revelado 6. De manera similar, el segundo cartucho de proceso 1M contiene tóner magenta (M), el tercer cartucho de proceso 1C contiene tóner cian (C) y el cuarto cartucho de proceso 1K contiene tóner negro (K).

50

55

60

El cartucho de proceso 1 puede montarse en, y desmontarse del conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 mediante medios de montaje, tales como una guía de montaje (no mostrada) y un elemento de posicionamiento (no mostrado) dispuestos en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100. Además, una unidad de escáner 12 para formar una imagen latente electrostática está dispuesta bajo el cartucho de proceso 1. Además, en el aparato de formación de imágenes, la unidad de transferencia de tóner residual 23 está dispuesta detrás del cartucho de proceso 1 (aguas abajo del cartucho de proceso 1 en la

65

dirección de introducción del cartucho de proceso 1).

Los recipientes de suministro de revelador 13 primero a cuarto están dispuestos horizontalmente bajo el cartucho de proceso 1 en un orden correspondiente a los colores de los tóneres contenidos en los respectivos cartuchos de proceso 1. En la siguiente descripción, el recipiente de suministro de revelador (cartucho de tóner, cartucho de revelador) 13 puede denominarse simplemente cartucho 13.

El primer cartucho 13Y contiene tóner amarillo (Y), de manera similar, el segundo cartucho 13M contiene tóner magenta (M), el tercer cartucho 13C contiene tóner cian (C) y el cuarto cartucho 13K contiene tóner negro (K). Entonces, cada cartucho 13 suministra el tóner al cartucho de proceso 1 que contiene el tóner del mismo color.

La operación de recarga de tóner (operación de suministro) mediante el cartucho 13 se lleva a cabo cuando la parte de detección de la cantidad restante (no mostrada) dispuesta en el conjunto principal del aparato del aparato de formación de imágenes 100 detecta una cantidad restante insuficiente del tóner en el cartucho de proceso 1. El cartucho 13 se puede montar en, y desmontar del aparato de formación de imágenes 100 mediante medios de montaje, tales como la guía de montaje (no mostrada) y el elemento de posicionamiento (no mostrado) dispuestos en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100.

Aquí, cuando el cartucho de tóner 13 y el cartucho de proceso 1 se denominan para diferenciarlos entre sí, uno de los dos se puede denominar el primer cartucho, y el otro se puede denominar el segundo cartucho, o similar. A continuación se realizará una descripción detallada del cartucho de proceso 1 y el cartucho 13.

En el interior del conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100, los dispositivos de alimentación de tóner 14 primero a cuarto están dispuestos bajo los cartuchos 13 primero a cuarto en correspondencia con los respectivos cartuchos 13.

Sobre el cartucho de proceso 1 está dispuesta una unidad de transferencia intermedia 19, como elemento de transferencia intermedia. La unidad de transferencia intermedia 19 está dispuesta sustancialmente horizontal, con el lado de la parte de transferencia principal (S1) mirando hacia abajo. La cinta de transferencia intermedia 18 enfrentada a cada tambor fotosensible 7 es una cinta sin fin giratoria, y se extiende en torno a una serie de rodillos de tensión. En la superficie interior de la cinta de transferencia intermedia 18 está dispuesto un rodillo de transferencia principal 20 como elemento de transferencia principal, en una posición para formar una parte de transferencia principal S1 en cooperación con cada tambor fotosensible 7, interponiéndose la cinta de transferencia intermedia 18 entre ambos. Además, un rodillo de transferencia secundaria 21, que es un elemento de transferencia secundaria, está en contacto con la cinta de transferencia intermedia 18 y forma una parte de transferencia secundaria S2 en cooperación con el rodillo en el lado opuesto, interponiéndose a la cinta de transferencia intermedia 18. Además, la unidad de limpieza 4 de la cinta de transferencia intermedia está dispuesta en el lado opuesto respecto de la parte de transferencia secundaria S2, en la dirección de izquierda a derecha (la dirección en la que se extienden la unidad de transferencia secundaria S2 y la cinta de transferencia intermedia).

Una unidad de fijación 25 está dispuesta sobre la unidad de transferencia intermedia 19. La unidad de fijación incluye una unidad de calentamiento 26 y un rodillo de presión 27 que está en contacto a presión con la unidad de calentamiento. Una bandeja de descarga 32 está dispuesta en la superficie superior del conjunto principal del aparato, y un recipiente de recogida de tóner residual 24 está dispuesto entre la bandeja de descarga 32 y la unidad de transferencia intermedia. Además, una bandeja 2 de alimentación de hojas para alojar el material de grabación 3 está dispuesta en la parte más baja del conjunto principal del aparato.

La figura 3 muestra una estructura general del dispositivo de alimentación de tóner 14 montado en el aparato de formación de imágenes.

En la figura 3, una parte de la forma está recortada para mostrar la estructura interna del dispositivo de alimentación de tóner 14.

El dispositivo de alimentación de tóner 14 está aproximadamente dividido en una parte de alimentación del lado aguas arriba 110 y una parte de alimentación del lado aguas abajo 120.

Una abertura de suministro (orificio de recepción: no mostrado) está dispuesta en el lado superior de la parte de alimentación del lado aguas arriba 110. El tóner recibido desde el cartucho de tóner 13 (es decir, el tóner descargado desde una abertura de descarga 52 mostrada en la figura 8, que se describirá más adelante) es suministrado a través del orificio de suministro a un recipiente de almacenamiento 109 en el interior de la parte de alimentación del lado aguas arriba 110.

El tóner suministrado es transportado a un husillo aguas arriba 105 que está dispuesto para estar cubierto con el recipiente de almacenamiento 109 en el interior de la parte de alimentación del lado aguas arriba 110.

El husillo aguas arriba 105 es accionado de manera rotacional mediante un engranaje de accionamiento aguas arriba 103, y el husillo aguas arriba 105 transporta el tóner hacia la parte de alimentación aguas abajo 120.

5 En el interior de la parte de alimentación del lado aguas abajo 120, está dispuesto un husillo aguas abajo 124 de manera que está cubierto con una superficie de pared 123 del lado aguas abajo en el interior de la parte de alimentación del lado aguas abajo 120. La parte más aguas arriba de la parte de alimentación aguas abajo 120 está conectada a la parte más aguas abajo de la parte de alimentación del lado aguas arriba 110, y el tóner alimentado por la parte de alimentación del lado aguas arriba 110 es alimentado al husillo aguas abajo 124.

10 El husillo aguas abajo 124 es accionado de manera rotacional por un engranaje de accionamiento aguas abajo 122, y el husillo aguas abajo 124 transporta el tóner en el sentido contrario a la gravedad. El husillo aguas abajo 124 está estructurado para suministrar el tóner alimentado en el sentido opuesto a la gravedad, al cartucho de proceso 1 mostrado en la figura 2, a través de la abertura de descarga 121 del conjunto principal.

15 Para explicarlo en detalle, el tóner descargado desde la abertura de descarga 121 del conjunto principal es suministrado a la unidad de revelado 6 a través de la abertura de recepción 40 dispuesta en la unidad de revelado 6 del cartucho de proceso 1 mostrado en la figura 6, que se describirá más adelante.

20 De este modo, el conjunto principal del aparato de formación de imágenes, una vez recibe el tóner descargado del cartucho de tóner 13 en el recipiente de almacenamiento 109 suministra, a continuación, el tóner al cartucho de proceso 1 utilizando el husillo aguas arriba 105 y el husillo aguas abajo 124. De este modo, el tóner es transferido entre los diferentes cartuchos 13 y 1.

<Proceso de formación de imágenes>

30 A continuación, haciendo referencia a las figuras 2 y 4, se describirá la operación de formación de imágenes en el aparato de formación de imágenes 100. Durante la operación de formación de imágenes, el tambor fotosensible 7 es accionado de manera rotacional a una velocidad predeterminada en el sentido de la flecha A en la figura 4. La cinta de transferencia intermedia 18 es accionada de manera rotacional en el sentido de la flecha B (de avance en el sentido de rotación del tambor fotosensible 7).

35 En primer lugar, la superficie del tambor fotosensible 1 es cargada uniformemente por el rodillo de carga 8. A continuación, la superficie de tambor fotosensible 1 es escaneada y expuesta mediante el haz de láser emitido desde la unidad de escáner 12, de manera que se forma en el tambor fotosensible 1 una imagen latente electrostática basada en la información de la imagen. La imagen latente electrostática formada en el tambor fotosensible 1 es revelada como una imagen de tóner mediante la unidad de revelado 6. En este momento, la unidad de revelado 6 es presionada mediante una unidad de presión de revelado (no mostrada) dispuesta en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100. A continuación, la imagen de tóner formada en el tambor fotosensible 1 es transferida principalmente sobre la cinta de transferencia intermedia 18 mediante el rodillo de transferencia principal 20.

45 Por ejemplo, en el momento de la formación de una imagen a todo color, las imágenes de tóner de los respectivos colores son superpuestas secuencialmente sobre la cinta de transferencia intermedia 18 mediante realizar, secuencialmente, los procesos mencionados anteriormente en las unidades de formación de imágenes S1Y a S1K, que son las partes de transferencia principal 1 a 4.

50 Por otra parte, el material de grabación 3 alojado en la bandeja 2 de alimentación de hojas es alimentado a una temporización de control predeterminada, y es alimentado a la unidad de transferencia secundaria S2 en sincronización con el movimiento de la cinta de transferencia intermedia 18. A continuación, las imágenes de tóner de cuatro colores sobre la cinta de transferencia intermedia 18 son transferidas secundariamente de manera colectiva sobre el material de grabación 3 mediante el rodillo de transferencia secundaria 21, que está en contacto con la cinta de transferencia intermedia 18, con el material de grabación 3 entre ambos.

60 A continuación, el material de grabación 3 sobre el que se transfiere la imagen de tóner es alimentado a la unidad de fijación 25. La imagen de tóner se fija sobre el material de grabación 3 calentando y presionando el material de grabación 3 en la unidad de fijación 25. A continuación, el material de grabación 3 fijado es alimentado a la bandeja de descarga 32 para completar la operación de formación de imágenes.

65 Además, el tóner residual no transferido principal (tóner residual) que queda en el tambor fotosensible 1 después de la etapa de transferencia principal es retirado por la pala de limpieza 10. El tóner residual no transferido secundario (tóner residual) que queda en la cinta de transferencia intermedia 18 después de la etapa de transferencia secundaria es retirado por una unidad de limpieza 22 de la cinta de transferencia intermedia. El tóner residual retirado por la pala de limpieza 10 y la unidad de limpieza 22 de la cinta de

transferencia intermedia es alimentado mediante la unidad de alimentación de tóner residual 23 dispuesta en el conjunto principal del aparato, y se acumula en el recipiente de recogida de tóner residual 24. El aparato de formación de imágenes 100 puede, asimismo, formar una imagen monocromática o multicolor utilizando solamente una o algunas de (pero no todas) las partes de formación de imagen deseadas.

5

<Cartucho de proceso>

A continuación, haciendo referencia a las figuras 4, 5 y 6, se describirá la estructura global del cartucho de proceso 1 que se puede montar en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100, según esta realización. La figura 4 es una vista, en sección transversal, del cartucho de proceso 1, según esta realización. La figura 5 es una vista, en perspectiva, del cartucho de proceso 1 visto desde el lado aguas arriba en la dirección de montaje del cartucho de proceso. La figura 6 es una vista, en perspectiva, del cartucho de proceso 1 visto desde el lado aguas abajo en la dirección de montaje del cartucho de proceso.

10

El cartucho de proceso 1 comprende una unidad de limpieza 4 y una unidad de revelado 6. La unidad de limpieza 4 y la unidad de revelado 6 se pueden acoplar de manera oscilante en torno a un pasador de soporte de rotación 30.

15

La unidad de limpieza 4 tiene un armazón de limpieza 5 que soporta varios elementos en la unidad de limpieza 4. Además, en la unidad de limpieza 4 está dispuesto un husillo de tóner residual 15 que se extiende en una dirección paralela a la dirección del eje de rotación del tambor fotosensible 7, además del tambor fotosensible 7, el rodillo de carga 8 y la pala de limpieza 10. El armazón de limpieza 5 incluye cojinetes de limpieza 33 dotados de un tren de engranajes de limpieza 31 para soportar de manera giratoria el tambor fotosensible 7 y transmitir accionamiento del tambor fotosensible al husillo de tóner residual 15, y están dispuestos en cada una de las partes de extremo longitudinales opuestas de la unidad de limpieza 4.

20

25

El rodillo de carga dispuesto en la unidad de limpieza 4 es empujado en la dirección de la flecha C mediante resortes de presión 36 del rodillo de carga dispuestos en cada una de las partes de extremo opuestas, hacia el tambor fotosensible 7. El rodillo de carga está dispuesto para ser accionado por el tambor fotosensible, y cuando el tambor fotosensible 7 es accionado de manera giratoria en el sentido de la flecha A durante la formación de imágenes, el rodillo de carga es accionado en el sentido de la flecha D (codireccional con el movimiento de rotación del tambor fotosensible 7).

30

La pala de limpieza 10 dispuesta en la unidad de limpieza 4 comprende un elemento elástico 10a para retirar tóner residual no transferido (tóner residual) que queda en la superficie del tambor fotosensible 1 después de la transferencia principal, e incluye un elemento de soporte 10b para soportar el elemento elástico 10a. El tóner residual retirado de la superficie del tambor fotosensible 1 por la pala de limpieza 10 es alojado en la cámara de alojamiento de tóner residual 9 formada por la pala de limpieza 10 y el armazón de limpieza 5. El tóner residual almacenado en la cámara de alojamiento de tóner residual 9 es alimentado hacia la parte posterior del aparato de formación de imágenes 100 (aguas abajo en la dirección de montaje/desmontaje del cartucho de proceso 1) mediante el husillo de alimentación de tóner residual 15 dispuesto en la cámara de alojamiento de tóner residual 9. El tóner residual alimentado es descargado desde la parte de descarga de tóner residual 35, y es suministrado a la unidad de alimentación de tóner residual 23 dispuesta en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100.

35

40

45

La unidad de revelado 6 tiene un armazón de revelado 16 que soporta varios elementos en la unidad de revelado 6. El armazón de revelado 16 se divide en una cámara de revelado 16a en cuyo interior están dispuestos un rodillo de revelado 11 y un rodillo de suministro 17, y una cámara de alojamiento de tóner 16b en cuyo interior se almacena el tóner y está dispuesto un elemento de agitación 29.

50

La cámara de revelado 16a está dotada del rodillo de revelado 11, el rodillo de suministro 17 y una pala de revelado 28. El rodillo de revelado 11 lleva el tóner, y cuando forma una imagen, rota en el sentido de la flecha E y alimenta el tóner al tambor fotosensible 1 mediante hacer contacto con el tambor fotosensible 1. Además, el rodillo de revelado 11 está soportado de manera giratoria por el armazón de revelado 16 mediante la unidad 34 de cojinete de revelado en las partes de extremo opuestas en la dirección longitudinal (dirección del eje de rotación). El rodillo de suministro 17 está soportado de manera giratoria por el armazón de revelado 16 mediante la unidad 34 de cojinete de revelado mientras está en contacto con el rodillo de revelado 11, y rota en el sentido de la flecha F durante la formación de imágenes. Además, la pala de revelado 28, como elemento de regulación del grosor de la capa que regula el grosor de la capa de tóner formada sobre el rodillo de revelado 11, está dispuesta en contacto con la superficie del rodillo de revelado 11.

55

60

La cámara de alojamiento de tóner 16b está dotada del elemento de agitación 29 para agitar el tóner almacenado T y para transportar el tóner al rodillo de suministro 17 a través de la abertura de comunicación 16c de la cámara de revelado. El elemento de agitación 29 incluye un eje giratorio 29a que se extiende en paralelo a la dirección del eje de rotación del rodillo de revelado 11, y una lámina de agitación 29b como

65

elemento de alimentación, que es una lámina flexible. Un extremo de la lámina de agitación 29b está montado en el eje giratorio 29a, y el otro extremo de la lámina de agitación 29b es un extremo libre, y el eje giratorio 29a rota para hacer rotar la lámina de agitación 29b en el sentido de la flecha G, mediante lo que la lámina de agitación 29b agita el tóner.

La unidad de revelado 6 está dotada de la abertura de comunicación 16c de la cámara de revelado, que comunica la cámara de revelado 16a y la cámara de alojamiento de tóner 16b entre sí. En esta realización, la cámara de revelado 16a está situada sobre la cámara de alojamiento de tóner 16b en la posición en la que la unidad de revelado 6 se utiliza normalmente (la posición en el momento de uso). El tóner en la cámara de alojamiento de tóner 16b en el que se sumerge el elemento de agitación 29 es suministrado a la cámara de revelado 16a a través de la abertura de comunicación 16c de la cámara de revelado.

Además, la unidad de revelado 6 está dotada de una abertura de recepción 40 en un extremo que está aguas abajo en la dirección de introducción del cartucho 1. Un elemento de cierre estanco de recepción 45 y un obturador de la abertura de recepción 41 que es desplazable en la dirección adelante-atrás están dispuestos sobre la abertura de recepción de tóner 40. La abertura de recepción de tóner 40 está cerrada por el obturador de la abertura de recepción 41 cuando el cartucho de proceso 1 no está montado en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100. El obturador de recepción 41 está estructurado para ser empujado y abierto por el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 en interrelación con la operación de montaje/desmontaje del cartucho de proceso 1.

Una trayectoria de alimentación de recepción 42 está dispuesta en comunicación con la abertura de recepción de tóner 40, y está dispuesto en la misma un husillo de alimentación de recepción 43. Además, una abertura de comunicación 44 de la cámara de alojamiento para suministrar el tóner a la cámara de alojamiento de tóner 16b está dispuesta en el entorno de la parte longitudinalmente central de la unidad de revelado 6 para comunicar la trayectoria de alimentación de recepción 42 y la cámara de alojamiento de tóner 16b entre sí. El husillo de alimentación de recepción se extiende en paralelo a la dirección del eje de rotación del rodillo de revelado 11 y el rodillo de suministro 17, y alimenta el tóner recibido de la abertura de recepción de tóner 40 a la cámara de alojamiento de tóner 16b a través de la abertura de comunicación 44 de la cámara de alojamiento.

En esta realización, el cartucho de proceso 1 tiene tanto un tambor fotosensible 7 como un rodillo de revelado 11, pero la estructura no se limita necesariamente a esto. Por ejemplo, la unidad de limpieza 4 que incluye el tambor fotosensible 7 y la unidad de revelado que incluye el rodillo de revelado 11 pueden no estar conectadas, y pueden ser cartuchos independientes. En tal caso, el cartucho que incluye la unidad de limpieza 4 se puede denominar un cartucho de tambor, y el cartucho que incluye la unidad de revelado 6 se puede denominar un cartucho de revelado. En ese caso, el tóner es suministrado del cartucho 13 al cartucho de revelado de la unidad de revelado 6.

<Cartucho de suministro de revelador (cartucho de tóner)>

A continuación, haciendo referencia a las figuras 1, 7, 8 y 9, se describirá la estructura global del cartucho 13 que funciona como el recipiente de suministro de revelador montado en el aparato de formación de imágenes 100, según la presente realización.

La figura 1 es una vista, en sección transversal, de la cámara de alojamiento de tóner 49, el conducto de comunicación 48 y la cámara de descarga de tóner 57 de los cartuchos (13Y, 13M, 13C), según la presente realización, vista en la dirección longitudinal. La figura 7 es una vista, en perspectiva, con las piezas desmontadas, de los cartuchos (13Y, 13M, 13C), según esta realización. La figura 8 es una vista, en sección, del entorno del husillo 54 de alimentación de tóner de suministro del cartucho (13Y, 13M, 13C), según esta realización, vista a lo largo de la dirección lateral. Es decir, la figura 7 es una vista, en sección, paralela al plano YZ. La figura 9 es una vista, en perspectiva, con las piezas desmontadas, que muestra un espacio interno de los cartuchos (13Y, 13M, 13C) que contiene el tóner, según esta realización.

El cartucho 13 aloja el tóner (revelador) en un espacio interno 51 del mismo, y está montado en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 para suministrar (complementar) el tóner al conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100.

En la explicación del cartucho 13, salvo que se especifique lo contrario, el cartucho 13 adopta una posición normal, es decir, una posición en que el cartucho 13 está montado en el interior del conjunto principal del aparato, y las direcciones (X1, X2, Y1, Y2, Z1, Z2) se definen como sigue.

La dirección vertical se indica mediante un eje Y. La flecha Y1 indica un sentido ascendente y la flecha Y2 indica un sentido descendente. La superficie del cartucho 13 dispuesta en el extremo en el sentido Y1 se denomina una superficie superior (superficie alta), y la superficie del mismo en el extremo en el sentido Y2 se denomina una superficie inferior (fondo, parte inferior, extremo inferior). La superficie superior del cartucho 13

mira hacia arriba (sentido Y1) y la superficie inferior mira hacia abajo (sentido Y2). El sentido Y1 y el sentido Y2 se pueden denominar colectivamente la dirección vertical, la dirección de la altura, la dirección de la gravedad o la dirección Y y la dirección del eje Y.

- 5 La dirección adelante-atrás se indica mediante el eje Z. Cuando el cartucho 13 se monta en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100, el sentido hacia el lado aguas arriba se indica mediante la flecha Z1 en la dirección de montaje, y el sentido hacia el lado aguas abajo de la dirección de montaje se denomina sentido Z2. Por conveniencia de la explicación, el sentido Z1 es el frontal y el sentido Z2 es el posterior. Es decir, la superficie dispuesta en el extremo del cartucho 13 en el sentido Z1 se denomina la
10 superficie frontal (parte frontal, extremo frontal) del cartucho 13, y la superficie dispuesta en el extremo en el sentido Z2 se denomina la superficie posterior (superficie trasera, extremo posterior, parte posterior).

- La superficie frontal del cartucho 13 mira hacia delante (sentido Z1) y la superficie posterior mira hacia atrás (sentido Z2). El cartucho 13 tiene una dirección longitudinal que se extiende del lado frontal al lado posterior (extensión de la dirección del eje Z). El sentido Z1 y el sentido Z2 se pueden denominar colectivamente la
15 dirección adelante-atrás, la dirección longitudinal, la dirección vertical, la dirección Z o la dirección del eje Z.

- Además, la dirección de izquierda-derecha se indica mediante el eje X. Por comodidad de la explicación, el sentido hacia la izquierda visto a lo largo de la dirección de montaje (es decir, el sentido Z2) cuando el
20 cartucho 13 se monta en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 se indica mediante la flecha X1, y el sentido hacia la derecha se indica mediante la flecha X2. La superficie dispuesta en el extremo del cartucho 13 en el sentido X1 se denomina superficie del lado izquierdo (superficie izquierda, parte izquierda, extremo izquierdo), y la superficie dispuesta en el extremo en el sentido X2 se denomina superficie del lado derecho (superficie derecha, parte derecha, extremo derecho). La superficie del lado
25 izquierdo del cartucho 13 mira en el sentido izquierdo (sentido X1), y la superficie del lado derecho mira en el sentido derecho (sentido X2). La dirección desde la superficie del lado izquierdo a la superficie del lado derecho (es decir, la extensión en el eje X) de los cartuchos 13 se denomina la dirección a lo ancho. El sentido X1 y el sentido X2 se denominan colectivamente dirección de izquierda-derecha, dirección horizontal, dirección a lo ancho, dirección lateral, dirección X, dirección del eje X, o similares.

- Por lo tanto, la distancia entre la superficie frontal y la superficie posterior del cartucho 13 es mayor que la distancia entre la superficie del lado derecho y la superficie del lado izquierdo, y es mayor que la distancia entre la superficie superior y la superficie inferior. Además, la distancia entre la superficie del lado derecho y la superficie del lado izquierdo es menor que la distancia entre la superficie superior y la superficie inferior.
30 Sin embargo, esto no se limita a dicha estructura. Por ejemplo, se puede hacer que la distancia entre la superficie del lado derecho y la superficie del lado izquierdo del cartucho 13 sea la más larga, o se puede hacer que la distancia entre la superficie superior y la superficie inferior sea la más larga. Se puede hacer que la distancia entre la superficie superior y la superficie inferior sea la más corta.

- 40 El eje X, el eje Y y el eje Z son perpendiculares entre sí. Por ejemplo, el eje X es perpendicular al eje Y y, asimismo, perpendicular al eje Z. Además, un plano perpendicular al eje X se puede denominar el plano YZ, un plano perpendicular al eje Y se puede denominar un plano ZX y un plano perpendicular al eje Z se puede denominar un plano XY. Por ejemplo, el plano ZX es un plano horizontal.

- 45 En la descripción de esta realización, se toman como ejemplo los cartuchos primero a tercero (13Y, 13M, 13C) que contienen los tóneres de colores amarillo (Y), magenta (M) y cian (C) diferentes del negro.

- El cuarto cartucho (13K) que contiene el tóner negro (K) tiene una capacidad de tóner mayor que los cartuchos primero a tercero (13Y, 13M, 13C) y, por lo demás, es sustancialmente igual que los otros
50 cartuchos. Por lo tanto, se omitirá la descripción del cuarto cartucho 13K.

- El revelador suministrado al conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 desde el cartucho 13 es suministrado al cartucho de proceso 1 mediante el dispositivo de alimentación de tóner 14 como se ha descrito anteriormente. Es decir, el cartucho 13 contiene el tóner a suministrar (recargar) al cartucho de
55 proceso 1.

- Como se muestra en la figura 7, este comprende un armazón de suministro (cuerpo envolvente, armazón) 50 de los cartuchos (13Y, 13M, 13C) de esta realización. El armazón de suministro 50 incluye una parte 50a de recipiente y una parte de tapa 50b, y se dispone montando la parte de tapa 50b en la parte 50a de recipiente.
60 Además, la parte 50a de recipiente y la parte de tapa 50b forman un espacio interno 51 en el interior del armazón de suministro 50. La parte de tapa 50b está situada en el extremo del cartucho en el sentido Y1 y proporciona la superficie superior del cartucho 13 (la superficie superior del armazón de suministro 50).

- El armazón de suministro 50 incluye un elemento de separación (separación) 55 situado en el espacio interno 51 del mismo. El elemento de separación 55 divide adicionalmente el espacio interno 51 en una serie de
65 zonas. Es decir, como se muestra en las figuras 1, 7 y 9, el espacio interno 51 está dividido en una serie de

cámaras, tales como una cámara de alojamiento de tóner 49, un conducto de comunicación 48 y una cámara de descarga de tóner 57, mediante un elemento de separación 55. El elemento de separación (separación) 55 se puede considerar una parte del almacén de suministro 50, o el elemento de separación 55 puede fabricarse, de hecho, integralmente con el almacén de suministro 50.

Además, en el entorno de las partes de extremo (extremo posterior, superficie posterior) en el lado aguas abajo, en el sentido Z2, del almacén de suministro 50, están montados un tren de accionamiento que incluye un engranaje de entrada de accionamiento 59, un engranaje de leva 60 y un engranaje 64 del husillo, una bomba 58 y similares. Una tapa lateral 62 se monta desde el exterior para cubrir el tren de engranajes, la bomba 58 y similares. En particular, el movimiento del engranaje de leva 60 está restringido en el sentido Z1 y el sentido Z2 mediante la tapa lateral 62 y el almacén de suministro 50.

Como se muestra en la figura 9, el cartucho 13 tiene un espacio interno 51 que contiene el tóner en su interior, y el espacio interno 51 está dividido en la cámara de alojamiento de tóner 49, el conducto de comunicación 48 y la cámara de descarga de tóner 57 descritos anteriormente, mediante el elemento de separación 55.

El elemento de agitación 53 y el husillo 54 se extienden desde el lado aguas arriba (es decir, el lado aguas abajo en el sentido Z1) del cartucho 13 en la dirección de montaje, al lado aguas abajo (es decir, el lado aguas abajo en el sentido Z2) de la dirección de montaje.

El husillo 54 está cubierto parcialmente con un elemento de separación 55, en una parte se extiende del lado aguas arriba en la dirección de montaje (el lado aguas abajo en el sentido Z1) al lado aguas abajo en la dirección de montaje (el lado aguas abajo en el sentido Z2). Al cubrir el husillo 54 con el elemento de separación 55, se forma un espacio de tipo túnel en el interior del elemento de separación 55, y sirve como conducto de comunicación (orificio de comunicación) 48.

Cada cámara formada en el espacio interno 51 del almacén de suministro 50 se describirá en detalle en lo que sigue.

(Cámara de alojamiento de tóner)

La cámara de alojamiento de tóner (cámara de alojamiento de revelador) 49 tiene un espacio para alojar el tóner (revelador). Un elemento de agitación 53 de suministro (en adelante, denominado simplemente elemento de agitación 53) está dispuesto en la cámara de alojamiento de tóner 49.

El elemento de agitación 53 está dispuesto en paralelo a la dirección longitudinal del cartucho 13 y está soportado de manera giratoria por el almacén de suministro 50. Además, el elemento de agitación 53 incluye un eje giratorio 53a y una lámina de agitación de suministro 53b, como un elemento de alimentación que es una lámina flexible. El elemento de agitación 53 es un elemento desplazable, que se puede desplazar con respecto al almacén de suministro 50.

Un extremo de la lámina de agitación de suministro 53b está montado en el eje giratorio 53a, y el otro extremo de la lámina de agitación de suministro 53b es un extremo libre. Mediante la rotación del eje giratorio 53a para hacer rotar la lámina de agitación de suministro 53b en el sentido de la flecha H, el tóner es agitado mediante la lámina de agitación de suministro 53b, y el tóner es alimentado al husillo de alimentación de tóner (en adelante, denominado simplemente husillo) 54.

El husillo 54 es un elemento de alimentación que alimenta el tóner a lo largo del eje de rotación del mismo al conducto de comunicación 49 y la cámara de descarga de tóner 57, que se describirá posteriormente. El eje de rotación del husillo 54 y el eje de rotación del elemento de agitación 53 son sustancialmente paralelos entre sí.

Dentro de la cámara de alojamiento de tóner 49 está dispuesta una pared 50a1 entre el husillo 54 y el elemento de agitación 53. La pared 50a1 es un saliente (nervadura) en forma de pared o en forma de placa, que sobresale hacia arriba desde la superficie del suelo de la cámara de alojamiento de tóner 49. Las paredes 50b están yuxtapuestas en paralelo junto al husillo de alimentación 54 y se extienden a lo largo de la dirección axial del husillo de alimentación 54, es decir, la dirección de alimentación de tóner. Al estar intercalado entre la pared 50a1 y la superficie lateral de la cámara de alojamiento de tóner 49, el husillo 54 puede alimentar establemente el tóner en torno a sí mismo. En el lado aguas abajo de la cámara de alojamiento de tóner 49 en la dirección de alimentación del tóner, la pared 50a1 no está dispuesta entre el husillo 54 y el elemento de agitación 53. Esto es para que, en la parte del lado aguas abajo del husillo 54, se incremente la cantidad de tóner recibida desde el elemento de agitación 53. La parte superior del husillo 54 está, asimismo, abierta y, por lo tanto, parte del tóner se desplaza del elemento de agitación 53 al husillo 54, más allá de la parte superior de la pared 50a1.

(Conducto de comunicación)

El conducto de comunicación (conducto de tóner, túnel) 48 es un espacio y una abertura que comunica la cámara de alojamiento de tóner 49 y la cámara de descarga de tóner 57 entre sí, que se describirá más adelante, y es un conducto a cuyo través se desplaza el tóner. El conducto de comunicación 48 está constituido por un elemento de separación 55 y un almacén de suministro 50. Por lo menos, una parte del husillo 54, como elemento de alimentación, está situada en el conducto de comunicación 48.

El husillo 54 es un elemento desplazable, que se puede desplazar con respecto al almacén de suministro 50 y, más específicamente, está soportado de manera giratoria por el almacén de suministro 50. Una parte del husillo 54 está expuesta a la cámara de alojamiento de tóner 49, y la rotación alimenta el tóner en la cámara de alojamiento de tóner 49 a lo largo de la dirección del eje de rotación del husillo 54.

Como se ha descrito anteriormente, el conducto de comunicación 48 está constituido por el elemento de separación 55 y el almacén de suministro 50, se extiende a lo largo de la dirección de la alimentación de tóner mediante el husillo 54, y tiene forma de túnel. Además, el elemento de separación 55 cubre una parte del husillo 54, de manera que el husillo 54 está situado en el interior del conducto de comunicación 48. La forma de túnel del conducto de comunicación 48 está formada en correspondencia con la forma exterior del husillo 54. Es decir, el conducto de comunicación 48 tiene la función de cortar la alimentación de tóner mediante el husillo 54 y alimentar el tóner en una cantidad constante.

Una parte del tóner alimentado por el husillo 54 puede entrar al interior del conducto de comunicación 48 y desplazarse a la cámara de descarga de tóner 57, pero el resto del tóner no puede entrar al conducto de comunicación 48, de manera que permanece en la cámara de alojamiento de tóner 49. La cantidad del tóner que entra al interior del conducto de comunicación 48 se puede determinar apropiadamente estableciendo apropiadamente la relación entre el tamaño de la abertura del túnel formado por el conducto de comunicación 48 y el tamaño del husillo 54. Es decir, pasando el husillo 54 a través del interior del conducto de comunicación 48, se puede suministrar solamente una cantidad deseada del tóner a la cámara de descarga de tóner 57.

El husillo transporta el tóner en el sentido (sentido Z2) de la superficie frontal (extremo frontal) a la superficie posterior (extremo posterior) del cartucho 13. Es decir, en esta realización, la dirección longitudinal del husillo 54, es decir, la dirección de alimentación del tóner, es la misma que la dirección longitudinal (dirección Z, dirección adelante-atrás) del cartucho 13. La estructura del cartucho 13 se puede cambiar apropiadamente en función de la estructura del aparato de formación de imágenes 100.

(Cámara de descarga de tóner)

La cámara de descarga de tóner (cámara de descarga de revelador) 57 es un espacio formado por el elemento de separación 55 y el almacén de suministro 50, y está situada aguas abajo del conducto de comunicación 48 en la dirección de alimentación en la que el husillo 54 alimenta el tóner.

En el entorno de la cámara de descarga de tóner 57, es decir, en el entorno (del extremo, en el sentido Z2) de la superficie posterior del almacén de suministro 50, está dispuesto el engranaje 64 del husillo para recibir una fuerza de rotación para hacer girar el husillo 54. Además, la cámara de descarga de tóner 57 está dotada de una abertura de descarga 52 para descargar el tóner (revelador) del espacio interno 51 del almacén de suministro 50 al exterior. La abertura de descarga 52 es una abertura para permitir que el tóner sea descargado mediante comunicar el interior y el exterior del almacén de suministro 50.

La abertura de descarga 52 está formada en el lado inferior del cartucho 13 (es decir, la superficie inferior del almacén de suministro 50) y está dirigida al fondo del cartucho. Es decir, el tóner es descargado hacia abajo desde la abertura de descarga 52. La abertura de descarga 52 está situada en el lado aguas abajo del cartucho 13 en la dirección de alimentación del husillo 54. Es decir, la distancia entre la abertura de descarga 52 y la superficie posterior del cartucho 13 (el extremo aguas abajo en el sentido Z2) es menor que la distancia entre la abertura de descarga 52 y la superficie frontal (extremo aguas abajo en el sentido Z1) del cartucho 13.

Además, la bomba 58 está dispuesta junto a la superficie posterior (parte de extremo aguas abajo en el sentido de la flecha Z2) del cartucho 13. La bomba 58 incluye una parte de fuelle 58a que se puede expandir y contraer, es decir, se puede mover alternativamente. La parte de fuelle 58a tiene una flexibilidad y se puede deformar mediante expansión y contracción (movimiento alternativo). La parte de fuelle 58a es una zona con un volumen variable mediante expansión y contracción y deformación. El interior de la bomba 58 y el interior de la cámara de descarga de tóner 57 se comunican entre sí a través de una abertura de comunicación dispuesta en la cámara de descarga de tóner 57.

En la bomba 58, la parte de fuelle (parte de desplazable, parte variable) 58a se mueve de manera alternativa,

es decir, es expandida y contraída mediante el tren de accionamiento y la parte de conversión de accionamiento (mecanismo de conversión de accionamiento, mecanismo de accionamiento de la bomba) 68 que se describirá a continuación, de manera que se puede modificar el volumen interno de la parte de fuelle (parte desplazable) 58a. Por lo tanto, la bomba 58 puede actuar sobre la cámara de descarga de tóner 57.

Dado que la bomba 58 se expande y se contrae, la presión interna (presión interna del aire) de la cámara de descarga de tóner 57 cambia periódicamente, y se produce una diferencia entre la presión externa del aire del cartucho 13 y la presión interna del aire de la cámara de descarga de tóner 57. La abertura de descarga 52 efectúa aspiración y descarga mediante esta diferencia de presión y, utilizando el flujo de aire (gas) en este momento para agitar y descargar el tóner, el tóner se puede descargar establemente.

Cuando la bomba 58 se expande y su volumen aumenta, la presión del aire en el interior de la bomba 58 y la cámara de descarga de tóner 57 disminuye, de manera que entra aire al interior de la cámara de descarga de tóner 57 a través de la abertura de descarga 52. El flujo entrante de aire descompacta el tóner en la cámara de descarga de tóner 57, y se puede aumentar la fluidez del tóner. A continuación, cuando la bomba 58 se contrae y disminuye su volumen, la presión del aire en el interior de la bomba 58 y la cámara de descarga de tóner 57 aumenta, de manera que el tóner es descargado, a través de la abertura de descarga 52, del interior de la cámara de descarga de tóner 57 al exterior, junto con el aire. Repitiendo este proceso, el tóner es descargado intermitente y periódicamente del interior del cartucho 13 al exterior del mismo a través de la abertura de descarga 52.

Con la estructura en la que el tóner es alimentado con el aire, es fácil alimentar el tóner en un conducto estrecho o transportar el tóner descargado desde la abertura de descarga de tóner 52 en el flujo de aire y desplazarlo a una posición distante. Esto es adecuado para aumentar la eficiencia de alimentación del tóner descargado del cartucho de tóner 13. Además, el tóner puede ser descargado incluso si la abertura de descarga de tóner 52 se hace pequeña y, por lo tanto, es posible constreñir la dispersión no intencionada del tóner desde la abertura de descarga de tóner 52 al exterior del cartucho 13.

En esta realización, el tóner puede ser agitado accionando la bomba 58 para cambiar periódicamente la presión del aire en el interior de la cámara de descarga de tóner 57. Particularmente, en esta realización, dado que se realiza aspiración y evacuación a través de la abertura de descarga 52, el sentido del movimiento del aire que pasa a través de la abertura de descarga 52, es decir, el sentido del flujo de aire, cambia periódicamente mediante el accionamiento de la bomba 58. Por lo tanto, es fácil agitar el tóner en el entorno de la abertura de descarga 52, lo que es adecuado para aumentar la fluidez del tóner y alimentar eficientemente el tóner.

Aunque es posible disponer la bomba 58 lejos de la cámara de descarga de tóner 57, es preferible la bomba 58 conectada directamente a la cámara de descarga de tóner 57, como en esta realización, porque la bomba 58 puede actuar directamente sobre la cámara de descarga de tóner 57.

Cuando la bomba 58 es accionada, cuanto menor es la diferencia de presión entre la cámara de alojamiento de tóner 49 y la cámara de descarga de tóner 57, con mayor estabilidad puede ser descargado el tóner. Por lo tanto, en la posición utilizada normalmente (posición durante el uso), la abertura de comunicación (conducto de ventilación) 46 para ventilar la cámara de descarga de tóner 57 y la cámara de alojamiento de tóner está situada sobre la abertura de descarga 52 y la bomba 58.

Es decir, cuando la bomba 58 es accionada, la bomba 58 se expande y se contrae, de manera que la presión del aire (presión interna) en el interior de la cámara de descarga de tóner 57 disminuye y aumenta periódicamente. Además, mediante el movimiento del tóner desde la cámara de alojamiento de tóner 49 hacia la cámara de descarga de tóner 57, disminuye la presión del aire (presión interna) en el interior de la cámara de alojamiento de tóner 49. Si se produce una gran diferencia de presión entre la cámara de alojamiento de tóner 49 y la cámara de descarga de tóner 57 como resultado de estos cambios en la presión del aire, la cantidad del tóner que atraviesa el conducto de comunicación 48 puede variar, o el tóner puede fluir hacia atrás a través del conducto de comunicación 48, con el resultado de que puede cambiar la cantidad del tóner suministrado a la cámara de descarga de tóner 57. Si esto ocurre, la cantidad del tóner descargado desde la abertura de descarga 52 se puede volver inestable.

Por lo tanto, en esta realización, al disponer el respiradero 46 en una posición diferente del conducto de comunicación 48, la cámara de alojamiento de tóner 49 y la cámara de descarga de tóner se comunican entre sí, y se garantiza el flujo de aire entre la cámara de alojamiento de tóner 49 y la cámara de descarga de tóner 57. De este modo, es posible impedir una diferencia elevada de presión entre la cámara de alojamiento de tóner 49 y la cámara de descarga de tóner 57.

Es decir, la disposición del respiradero 46 es eficaz para establecer (i) que la presión interna de la cámara de descarga de tóner 57 aumenta y disminuye mediante la bomba 58 para descargar de manera estable el revelador desde la abertura de descarga 52 y (ii) se impide que aumente la diferencia de presión entre la

cámara de alojamiento de tóner 49 y la cámara de descarga de tóner 57.

El respiradero 46 puede estar estructurado para permitir que lo atraviese el tóner así como el aire. Sin embargo, en tal caso, es deseable que la cantidad de tóner que entra y sale de la cámara de descarga de tóner a través del respiradero 46 sea menor, suficientemente, que la cantidad de tóner que atraviesa el conducto de comunicación 48 y que se suministra a la cámara de descarga de tóner 57. Con ello, incluso si pasa algo de tóner a través del respiradero 46, la cantidad del tóner en el interior de la cámara de descarga de tóner 57 no varía significativamente. Por esta razón, se puede suprimir o eliminar la influencia de la cantidad del tóner descargado de la abertura de descarga 52.

En vista de esto, es deseable disponer el respiradero 46 en una posición en la que el tóner no lo atraviese fácilmente, es decir, una posición a cuyo alrededor no haya tóner presente. Por ejemplo, es concebible disponer el respiradero 46 en una posición lo más alta posible en el interior de la cámara de descarga de tóner 57 o la cámara de alojamiento de tóner. Con ello, se puede reducir la cantidad del tóner que atraviesa el respiradero 46. Además, es posible impedir que el respiradero sea obstruido por el tóner. Es decir, el movimiento del aire a través del respiradero 46 no está dificultado por el tóner.

Desde este punto de vista, en el interior de la cámara de alojamiento de tóner 49, el extremo inferior del respiradero 46 está situado sobre el extremo superior del conducto de comunicación 48 y sobre el husillo 54. Esto es porque la cantidad del tóner que atraviesa el respiradero 46 se hace menor, comparada con la cantidad del tóner que atraviesa el interior del conducto de comunicación 48 mediante el husillo 54. Además, en el estado en que el tóner está almacenado en la cámara de alojamiento de tóner 49, el extremo inferior del respiradero 46 en el interior de la cámara de alojamiento de tóner 49 está situado más alto que el nivel superior del tóner (ver la parte (b) de la figura 7). A la inversa, la cantidad del tóner almacenado en la cámara de alojamiento de tóner 49 está limitada, de manera que el nivel superior del tóner está por debajo del extremo inferior del respiradero 46. Con ello, el tóner en el interior de la cámara de alojamiento de tóner 49 no llega fácilmente al respiradero 46.

Aquí, el nivel superior del tóner en la cámara de alojamiento de tóner 49 es el nivel superior del tóner antes de que el usuario comience a utilizar el cartucho 13, es decir, en un estado en que el tóner contenido en el cartucho 13 no se ha utilizado aún. Cuando se determina la altura del nivel superior del tóner, el cartucho 13 está en la posición normal. En esta realización, esta es la posición en que la abertura de descarga 52 está dirigida hacia abajo, es decir, la posición en la que el lado en que está dispuesta la abertura de descarga 52 es el lado inferior. Entonces, el nivel superior del tóner se hace paralelo al plano horizontal, de manera que el tóner está contenido uniformemente en el interior de la cámara de alojamiento de tóner 49. Posteriormente, después de esperar un cierto periodo de tiempo hasta que se estabiliza el estado del tóner, se comprueba la altura del nivel superior del tóner (ver la parte (b) de la figura 8).

Al disponer el respiradero 46 en el interior de la cámara de alojamiento de tóner 49 y ajustar apropiadamente de este modo la cantidad de alojamiento de tóner, es posible constreñir el movimiento del tóner desde la cámara de alojamiento de tóner 49 a la cámara de descarga de tóner 57 a través del respiradero 46. Además, se consigue constreñir la obstrucción del respiradero 46 mediante el tóner en la cámara de alojamiento de tóner 49.

Además, en el estado en que el tóner no se ha utilizado aún (es decir, el cartucho de tóner 13 está intacto y nuevo), el nivel superior del tóner en el interior de la cámara de alojamiento de tóner 49 está por encima del extremo superior de la bomba 58. Es decir, en esta realización, el nivel superior del tóner está situado en una posición más alta que la bomba 58 para alojar una cantidad suficiente de tóner en la cámara de alojamiento de tóner 49, y el respiradero 46 está situado por encima del nivel superior del tóner. Se consigue tanto garantizar la capacidad de la cantidad de tóner como asegurar la función del respiradero 46.

De las partes y elementos que se han comparado en la relación vertical (altura) en lo anterior, la abertura de comunicación 46, el conducto de comunicación 48 y la cámara de descarga de tóner están dispuestos atravesando la cámara de alojamiento de tóner 49 y la cámara de descarga de tóner 57, y tienen determinadas anchuras en la dirección del eje Z. Por lo tanto, si la abertura de comunicación 46, el husillo 54 y el conducto de comunicación 48 se inclinan en un ángulo con respecto al eje Z o al plano horizontal, las alturas de los elementos en el lado de la cámara de alojamiento de tóner 49 y el lado de la cámara de descarga de tóner 57 pueden diferir entre sí. Cuando la relación vertical entre la abertura de comunicación 46, el husillo 54 y el conducto de comunicación 48 se menciona en lo anterior, se comparan estas alturas en el interior de la cámara de alojamiento de tóner 49. Es decir, en la descripción anterior, se comparan las alturas de los respectivos elementos en el lado de la cámara de alojamiento de tóner 49.

Sin embargo, en esta realización, la abertura de comunicación 46, el conducto de comunicación 48 y el husillo 54 están todos dispuestos paralelos al eje Z, es decir, horizontalmente, y la altura de cada elemento es constante independientemente de la posición. Por lo tanto, en esta realización, la relación de alturas mencionada anteriormente se establece independientemente de si es en el interior de la cámara de

alojamiento de tóner 49 o en la cámara de descarga de tóner 57. Es decir, la relación vertical mencionada anteriormente con respecto a la abertura de comunicación 46, el husillo 54 y el conducto de comunicación 48 se establece independientemente de las coordenadas del eje Z.

De manera similar, no sólo el extremo inferior del respiradero 46 en la cámara de alojamiento de tóner 49 sino, asimismo, el extremo inferior del respiradero 46 en el interior de la cámara de alojamiento de tóner 57 está situado por encima del extremo superior de la bomba 58. El respiradero 46 está situado, asimismo, en una posición de la altura en el interior de la cámara de descarga de tóner 57 para impedir que el tóner vuelva de la cámara de descarga de tóner 57 a la cámara de alojamiento de tóner 49 a través del respiradero 46.

Como otro procedimiento para suprimir la cantidad del tóner que atraviesa el respiradero 46, existe un procedimiento para cubrir el respiradero 46 con un filtro. Por ejemplo, la parte (c) de la figura 8 muestra la estructura del cartucho 13 como un ejemplo modificado en el que está dispuesto el respiradero 69 que incluye un filtro, en lugar del respiradero 46.

El filtro 69a dispuesto en la abertura de comunicación 69 es un elemento que suprime el paso del tóner, permitiendo al mismo tiempo el paso de aire. En la parte (c) de la figura 8, el filtro 69a (parte sombreada) está resaltado por claridad.

Cuando se utiliza de este modo el respiradero 69 que incluye el filtro 69a, se puede suprimir el paso del tóner, incluso si hay tóner alrededor del respiradero 69. Particularmente, el filtro es eficaz cuando el respiradero está dispuesto por debajo del nivel superior del tóner. Por supuesto, el respiradero 46 en la parte (b) de la figura 8 puede estar dotado de un filtro, del mismo modo que el respiradero 69.

Además, en la parte (b) de la figura 8, el respiradero 46 está formado utilizando el espacio formado entre el elemento de separación 55 y el almacén de suministro 50, pero se puede disponer un respiradero formando una abertura en el elemento de separación 55, formada como el respiradero 69 mostrado en la parte (c) de la figura 8.

Dado que el respiradero 46 y el conducto de comunicación 48 son, ambos, conductos de comunicación (trayectorias y aberturas de comunicación) que comunican entre sí la cámara de descarga de tóner 57 y la cámara de alojamiento de tóner 49, uno de estos se puede denominar un primer conducto de comunicación (o la primera abertura de comunicación y la primera trayectoria) y el otro se puede denominar un segundo conducto de comunicación (o una segunda abertura de comunicación, una segunda trayectoria), o similar. Sin embargo, el respiradero 46 es un conducto de comunicación a efectos de paso de aire y, por lo tanto, a diferencia del conducto de comunicación 48, que es una trayectoria de tóner, la abertura de ventilación 46 puede tener una estructura en la que no pueda pasar el tóner, tal como se ha descrito anteriormente.

A continuación, se realizará la descripción sobre la relación entre los tamaños de la cámara de alojamiento de tóner 49, el conducto de comunicación 48 y la cámara de descarga de tóner 57. El área A_s es el área de la sección transversal del conducto de comunicación 48 en un plano de corte A-A en la parte (a) de la figura 8. El área de la zona mostrada mediante sombreado en la parte (a) de la figura 1 es A_s .

Además, el área de la sección transversal de la cámara de descarga de tóner 57 en un plano de corte B-B de la parte (a) de la figura 8 en el lado aguas abajo (lado aguas abajo en el sentido Z2) del conducto de comunicación 48 es B_s . El área de la zona mostrada mediante sombreado en la parte (b) de la figura 1 es B_s .

Además, el área de la sección transversal de la cámara de alojamiento de tóner 49 en un plano C-C en la parte (a) de la figura 8 en el lado aguas arriba (lado aguas abajo en el sentido Z1) del conducto de comunicación 48 es C_s . El área de la zona mostrada mediante sombreado en la parte (a) de la figura 1 es C_s .

Las tres secciones transversales tomadas a lo largo de la línea A-A, la línea B-B y la línea C-C son, todas, secciones transversales tomadas mediante planos perpendiculares al eje Z. En otras palabras, son secciones transversales tomadas a lo largo de los planos perpendiculares a la dirección de alimentación del tóner mediante el husillo 54, perpendiculares a la dirección longitudinal del cartucho 13, y paralelos al plano XY.

En este momento, las áreas de las secciones transversales del conducto de comunicación 48, de la cámara de descarga de tóner 57 y de la cámara de alojamiento de tóner 49 satisfacen la siguiente relación.

$$A_s < B_s,$$

y

$$A_s < C_s.$$

Es decir, la sección transversal del conducto de comunicación 48 es menor que la sección transversal de la

cámara de descarga de tóner 57 y la sección transversal de la cámara de alojamiento de tóner 49.

El área Bs de la sección transversal de la cámara de descarga de tóner 57 y el área Cs de la sección transversal de la cámara de alojamiento de tóner 49 son diferentes a lo largo de las coordenadas del eje Z (en función de la posición en la dirección de alimentación del tóner). Además, en esta realización, el área As de la sección transversal del conducto de comunicación 48 es sustancialmente constante, independientemente de las coordenadas del eje Z (posición en la dirección de alimentación de tóner), pero el área As de la sección transversal del conducto de comunicación 48 puede ser diferente, en función de las coordenadas del eje Z. Incluso en tal caso, se pueden encontrar secciones transversales que satisfacen la relación de magnitudes descrita anteriormente en el conducto de comunicación 48, la cámara de descarga de tóner 57 y la cámara de alojamiento de tóner 49, respectivamente.

Por ejemplo, supóngase que As es el área de la sección transversal más pequeña del conducto de comunicación 48. En este caso, por lo menos, una sección transversal que tenga el área Cs mayor que el área As está dispuesta en la cámara de alojamiento de tóner 49 y, por lo menos, una sección transversal que tenga el área Bs mayor que el área As está dispuesta en la cámara de descarga de tóner 57.

Esto se puede decir como sigue. Cuando el área de la mayor sección transversal de la cámara de alojamiento de tóner 49 es Cs, y el área de la mayor sección transversal de la cámara de descarga de tóner 57 es Bs, el conducto de comunicación 48 tiene, por lo menos, una sección transversal que tiene un área As que es menor que Cs y Bs.

Haciendo el área, en sección transversal, Cs de la cámara de alojamiento de tóner 49 mayor comparada con la sección transversal As del conducto de comunicación 48, se puede almacenar una cantidad suficiente de tóner en el interior de la cámara de alojamiento de tóner 49 y el tóner puede, asimismo, agitarse eficientemente mediante el elemento de agitación 53 en el interior de la cámara de alojamiento de tóner 49. El elemento de agitación 53 agita el tóner para impedir que el tóner se agregue. Es decir, el elemento de agitación 53 puede aumentar la fluidez descompactando el tóner.

Por otra parte, el tóner se puede medir haciendo pasar el tóner a través del conducto de comunicación 48 con una sección transversal pequeña. Es decir, para limitar la cantidad del tóner que se desplaza de la cámara de alojamiento de tóner 49 a la cámara de descarga de tóner 57, el área, en sección transversal, As del conducto de comunicación 48 se hace menor que el área, en sección transversal, Cs de la cámara de alojamiento de tóner 49. De este modo, cuando el husillo atraviesa el conducto de comunicación 48, la cantidad de tóner alimentado puede ser reducida y controlada hasta un nivel deseado (nivel constante).

Además, dado que la cámara de descarga de tóner 57 tiene una sección transversal mayor que la parte transversal del conducto de comunicación 48, el tóner se puede descompactar en el interior de la cámara de descarga de tóner 57. Es decir, la cámara de descarga de tóner 57 necesita aumentar la fluidez del tóner en el interior de la cámara de descarga de tóner 57 cuando el aire es aspirado a través de la abertura de descarga 52. Por lo tanto, la cámara de descarga de tóner 57 necesita un cierto volumen para mezclar el aire y el tóner cuando fluye aire a la misma a través de la abertura de descarga 52. Para asegurar el volumen, el área, en sección transversal, Bs de la cámara de descarga de tóner 57 se hace mayor que el área, en sección transversal, As del conducto de comunicación 48.

Tal como se muestra en la parte (a) de la figura 8, la sección transversal B-B de la cámara de descarga de tóner 57 descrita anteriormente es una sección transversal tomada a lo largo de un plano que pasa a través de la abertura de descarga de tóner 52, pero cuando se determina el área Bs de la sección transversal de la cámara de descarga de tóner 57 no es necesario utilizar una sección transversal que pase a través de la abertura de descarga de tóner 52. Es decir, es preferible que exista, por lo menos, una sección transversal que tenga un área Bs que cumpla "As < Bs" en el interior de la cámara de descarga de tóner 57.

Sin embargo, es más adecuado, desde la perspectiva de aumentar la fluidez alrededor de la abertura de descarga 52, que la sección transversal de la cámara de descarga de tóner 57 en la posición de la abertura de descarga 52, es decir, la sección transversal de la cámara de descarga de tóner 57 tomada a lo largo de un plano que pasa a través de la abertura de descarga 52, satisfaga "As < Bs".

Además, en caso de que el área, en sección transversal, As del conducto de comunicación 48 se haga menor que el área, en sección transversal, Bs de la cámara de descarga de tóner 57, es posible impedir que el tóner fluya de vuelta a través del conducto de comunicación 48. Cuando la bomba 58 se contrae, la presión del aire en la cámara de descarga de tóner 57 aumenta, de manera que el tóner y el aire se descargan a través de la abertura de descarga 52. En este momento, parte del aire y del tóner puede tender a desplazarse a la cámara de alojamiento de tóner 49 a través del conducto de comunicación 48. Sin embargo, en esta realización, la trayectoria de movimiento del tóner se estrecha en el conducto de comunicación 48 y, por lo tanto, es posible constreñir el retorno del tóner y del aire en la cámara de descarga de tóner 57 a la cámara de alojamiento de tóner 49 a través del conducto de comunicación 48. Además, en esta realización, no solamente el área As del

conducto de comunicación 48 se reduce sino, asimismo, el husillo 54 está dispuesto en el interior del conducto de comunicación 48, de manera que el husillo 54 funciona, asimismo, para suprimir el movimiento del tóner fluyendo de vuelta a través del conducto de comunicación 48.

- 5 Mediante la disposición del conducto de comunicación 48 de este modo, es posible suprimir el movimiento del tóner y del aire de la cámara de descarga de tóner 57 a la cámara de alojamiento de tóner 49. El tóner se puede descargar establemente al exterior del cartucho de tóner 13 a través de la abertura de descarga 52 de la cámara de descarga de tóner 57.
- 10 En esta realización, el conducto de comunicación 48 tiene sustancialmente la misma área, en sección transversal, As en un cierto intervalo (sustancialmente toda el área, en esta realización). Cuando el conducto de comunicación 48 tiene una zona con el mismo tamaño, en sección transversal, sobre un cierto intervalo, es fácil estabilizar la cantidad de tóner que atraviesa el conducto de comunicación 48. Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, el tamaño de la sección transversal del conducto de comunicación 48 se puede
- 15 modificar en función de la posición. Si la trayectoria del flujo de tóner se estrecha en algún lugar entre la cámara de descarga de tóner 57 y la cámara de alojamiento de tóner 49, por lo menos, dicha parte se puede considerar el conducto de comunicación 48.

- Si el área, en sección transversal, del conducto de comunicación 48 difiere en función de la posición, se comparan la sección transversal As más pequeña (Asmin) del conducto de comunicación 48, la sección transversal más grande Bsmax de la cámara de descarga de tóner 57 y la sección transversal más grande Csmx de la cámara de alojamiento de tóner 49. En esta realización, se cumple "Asmin < Bsmax < Csmx". Para aumentar la capacidad del tóner almacenado en la cámara de alojamiento de tóner 49, es preferible que la sección transversal de la cámara de alojamiento de tóner 49 sea mayor que la sección transversal del
- 20 conducto de comunicación 48 y que la sección transversal de la cámara de descarga de tóner 57.
- 25

Aquí, min en el subíndice significa el valor mínimo, y max significa el valor máximo.

- Además, cuando el área Bs de la sección transversal de la cámara de descarga de tóner 57 se determina en la posición de la abertura de descarga 52, se puede cumplir "Asmin < Bs < Csmx".
- 30

- En el espacio interno 51 del armazón de suministro 50, un husillo 54 y un elemento de agitación 53 están dispuestos como elementos de alimentación desplazables con respecto al armazón de revelado 50. Salvo que se especifique otra cosa, cuando estos elementos de alimentación (53, 54) están dispuestos en el conducto de comunicación 48, la cámara de alojamiento de tóner 49 y la cámara de descarga de tóner 47, las áreas As, Bs y Cs incluyen, asimismo, el área, en sección transversal, de los elementos de alimentación (53, 54). En otras palabras, las áreas, en sección transversal, de los espacios formados en el interior del conducto de comunicación 48, de la cámara de alojamiento de tóner 49 y de la cámara de descarga de tóner 47, en el estado en que el husillo 54 y el elemento de agitación 53 son extraídos del armazón de suministro 50, son las áreas As, Bs y Cs. Con ello, la presencia/ausencia y los tamaños del husillo 54 y el elemento de agitación 53 no afectan a los valores de las áreas As, Bs y Cs.
- 35
- 40

- Sin embargo, en esta realización, cuando se determinan las áreas As, Bs y Cs del conducto de comunicación 48, de la cámara de descarga de tóner 47 y de la cámara de alojamiento de tóner 49, incluso si las áreas, en sección transversal, del husillo 54 y el área, en sección transversal, del elemento de agitación 53 se excluyen, se cumple cada una de las relaciones de área mencionadas anteriormente. Es decir, en la sección transversal AA de la parte (a) de la figura 1, un área de la parte que excluye la zona del husillo 54 desde la zona sombreada se redefine como As; en la sección transversal BB de la figura (b), un área de la parte que excluye la zona del husillo 54 desde la zona sombreada se redefine como Bs; y un área de la parte que excluye la zona del husillo 54 y el elemento de agitación 53 desde la zona sombreada en la sección transversal CC de la parte (c) de la figura 1 se redefine como Cs. Incluso si As, Bs y Cs se redefinen de este modo, existe en el conducto de comunicación 48, la cámara de descarga de tóner 47 y la cámara de alojamiento de tóner 49 una sección transversal que satisface la relación de As, Bs y Cs mencionada anteriormente.
- 45
- 50
- 55

- En esta realización, el volumen del conducto de comunicación 48 es el más pequeño y el volumen de la cámara de alojamiento de tóner 49 es el más grande. El volumen de la cámara de descarga de tóner 57 es mayor que el volumen del conducto de comunicación 48 y es menor que el volumen de la cámara de alojamiento de tóner 49. La cantidad de tóner almacenado en el cartucho 13 se puede modificar fácilmente cambiando el área, en sección transversal, Cs de la cámara de alojamiento de tóner 49 sin cambiar las formas del conducto de comunicación 48 y de la cámara de descarga de tóner 57.
- 60

- Haciendo referencia a la figura 28, se describirá la relación del espacio interno 51. La figura 28 es una vista simplificada que muestra el espacio interno, en el que la parte (a) de la figura 28 muestra la cámara de alojamiento de tóner 49, el conducto de comunicación 48 y la cámara de descarga de tóner 57 por separado de manera esquemática, y la parte (b) de la figura 28 muestra que el espacio interno 51 está formado
- 65

combinando los anteriores. Como se ha explicado anteriormente, la relación entre las áreas A_s , B_s y C_s satisface " $A_s < B_s < C_s$ ".

En la figura 28, la forma del espacio ocupado por cada una de la cámara de alojamiento de tóner 49, el conducto de comunicación 48 y la cámara de descarga de tóner 57 está simplificada y se muestra como una combinación de cubos. Por lo tanto, la sección transversal de cada espacio está, asimismo, simplificada y mostrada de manera que su forma es un cuadrángulo.

En este caso, el área, en sección transversal, A_s es el producto de la anchura A_w medida en la dirección X del conducto de comunicación 48 por la altura A_h medida en la dirección Y, es decir, $A_s = A_w \times A_h$. Análogamente, $B_s = B_w \times B_h$ y $C_s = C_w \times C_h$.

En la figura 28, el área, en sección transversal, C_s se obtiene en la posición en que el área, en sección transversal, de la cámara de alojamiento de tóner 49 es la mayor. El valor máximo C_{smax} de dicha área, en sección transversal, C_s es mayor que el área, en sección transversal, A_s del conducto de comunicación 48, como se ha descrito anteriormente.

Preferentemente, C_{smax} es más de 5 veces A_s . Más preferentemente, C_{smax} se hace más de 10 veces mayor que A_{smax} , de manera que los dígitos de C_{smax} son mayores que los de A_{smax} .

En particular, en el cartucho de tóner 13 de gran capacidad como en esta realización, es más preferente hacer que C_{smax} sea mayor de 25 veces A_s . Por ejemplo, el área C_s de la sección transversal que satisface $5A_w < C_w$ y $5A_h < A_h$ satisface dicha relación.

En resumen, se satisface

$$5 \times A_s < C_{smax},$$

$$10 \times A_s < C_{smax},$$

$$25 \times A_s < C_{smax}.$$

En esta realización, el área, en sección transversal, del conducto de comunicación 48 es constante independientemente de la posición. La relación anterior se satisface independientemente de la posición en la que se mide el área A_s de la sección transversal del conducto de comunicación 48.

Sin embargo, si el tamaño del área del conducto de comunicación 48 difiere significativamente en función de la posición, el área A_{smin} de la sección transversal del conducto de comunicación más pequeño se puede comparar con el valor máximo C_{smax} de C_s . Entonces, las relaciones son

$$5 \times A_{smin} < C_{smax},$$

$$10 \times A_{smin} < C_{smax},$$

$$25 \times A_{smin} < C_{smax}.$$

Lo mismo aplica al caso en que el tamaño de A_s difiere en función de la posición. Si el área A_s de la sección transversal del conducto de comunicación 48 es constante independientemente de la posición, se puede considerar que se cumple " $A_s = A_{smin}$ " independientemente de la posición.

En esta realización, en los cartuchos de tóner amarillo, cian y magenta, el valor máximo C_{smax} de C_s se selecciona para que sea mayor de 60 veces el área A_s del conducto de comunicación, es decir,

$$60 \times A_s < C_{smax},$$

$$60 \times A_{smin} < C_{smax}.$$

En el cartucho de tóner negro, el valor máximo C_{smax} de C_s se selecciona para que sea mayor de 80 veces el valor mínimo del área A_s del conducto de comunicación, es decir,

$$80 \times A_s < C_{smax},$$

$$80 \times A_{smin} < C_{smax}.$$

Desde la perspectiva de mantener la constancia de la cantidad de tóner que pasa a través del conducto de comunicación 48 aumentando al mismo tiempo el volumen de la cámara de alojamiento de tóner 49, es

preferible que el área Cs se incremente con respecto al área As o, a la inversa, es preferible que el área As se reduzca con respecto al área Cs.

En esta realización, C_{max} es menor de 100 veces A_{min}, independientemente de cualquiera de los cartuchos amarillo, cian, magenta y negro 13. $100 \times A_s < C_{\max}$, $100 \times A_{\min} < C_{\max}$.

Sin embargo, no hay ningún límite superior particular para Cs, en principio y, por lo tanto, para asegurar el volumen de la cámara de alojamiento de tóner, el valor máximo de Cs puede ser mayor que el de esta realización, para que sea mayor de 100 veces el de As.

Por otra parte, desde la perspectiva de garantizar el volumen para montar el cartucho 13 en el interior del conjunto principal del aparato de formación de imágenes, usualmente es preferible que el valor máximo de Cs sea menor de 1000 veces As. Más generalmente, es preferible que el valor máximo de Cs sea menor de 500 veces el de As, es decir,

$$1000 \times A_s > C_{\max},$$

$$1000 \times A_{\min} > C_{\max},$$

$$500 \times A_s > C_{\max},$$

$$500 \times A_{\min} > C_{\max}.$$

Además, en la figura 28, el área, en sección transversal, Bs de la cámara de descarga de tóner 57 se mide en la posición en que está situada la abertura de descarga de tóner 52 (ver la parte (a) de la figura 8 y similares).

En este momento, el área, en sección transversal, Bs se puede calcular mediante $B_s = B_w \times B_h$, y las relaciones son

$$B_s > A_s$$

y

$$B_s > A_{\min}.$$

En particular, es preferible que la relación sea tal que $B_w > A_w$ o $B_h > A_h$, y el área Bs sea mayor que el área As.

En esta realización, cuando el área Bs se obtiene en la posición de la abertura de descarga de tóner 52, el área Bs se selecciona para que exceda 1,5 veces el área As de la sección transversal del conducto de comunicación y, más específicamente, en la posición de la salida 52, el área Bs es más de tres veces el área As, es decir,

$$1,5 \times A_s < B_s,$$

$$1,5 \times A_{\min} < B_s,$$

$$3 \times A_s < B_s,$$

y

$$3 \times A_{\min} < B_s$$

Además, independientemente de cualquiera de los cartuchos amarillo, cian, magenta y negro 13, el área Bs en la posición de la abertura de descarga de tóner 52 es menor que el área C_{max}.

Más específicamente, el área Bs en la posición de la abertura de descarga de tóner 52 se selecciona para que sea menor que la mitad del área C_{max} y es, de hecho, menor que un décimo del área C_{max}, es decir,

$$2 \times B_s < C_{\max}$$

$$10 \times B_s < C_{\max}.$$

Particularmente, en el cartucho negro, el área Bs en la posición de la abertura de descarga de tóner 52 es menor que 1/20 del área C_{max}, es decir, $20 \times B_s < C_{\max}$.

Si la posición para obtener el área, en sección transversal, de la cámara de descarga de tóner es diferente de la posición de la abertura de descarga 52, el valor de Bs puede cambiar. En ese caso, el valor máximo Csmáx de Cs es mayor que el valor máximo Bsmáx de Bs, es decir,

$$B_{\text{smáx}} < C_{\text{smáx}}.$$

Esto es para aumentar el volumen de la cámara de alojamiento de tóner, aumentando, de ese modo, la capacidad de tóner.

En esta realización, particularmente, Bsmáx es menor que la mitad de Csmáx, es decir,

$$2 \times B_{\text{smáx}} < C_{\text{smáx}}.$$

La relación entre As, Bs y Cs descrita anteriormente puede cambiar más allá del intervalo anterior. Esto se debe a que estas relaciones varían en función de la posición y del rendimiento de la bomba 58, de la cantidad de tóner almacenado en el cartucho, del volumen que puede ser utilizado en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes para montar el cartucho de tóner 13, de la disposición del espacio interior del cartucho de tóner 13, y similares.

Tal como se muestra en la parte (b) de la figura 28, una parte de la cámara de alojamiento de tóner 49 y del conducto de comunicación 48 están dispuestos en yuxtaposición en la dirección del eje Y, es decir, en la dirección de arriba abajo (dirección vertical). La cámara de alojamiento de tóner 49 está situada en el lado aguas abajo en el sentido Y1, es decir, sobre el conducto de comunicación 48. Por lo tanto, cuando el conducto de comunicación 48 y la cámara de alojamiento de tóner 49 se proyectan a lo largo de la dirección del eje Y sobre el plano de proyección (plano ZX) perpendicular al eje Y, las áreas de proyección del conducto de comunicación 48 y de la cámara de alojamiento de tóner 49 se solapan, por lo menos parcialmente, entre sí.

Además, otra parte de la cámara de alojamiento de tóner 49 y del conducto de comunicación 48 están dispuestas en yuxtaposición en la dirección del eje X, es decir, en la dirección de izquierda a derecha. Una parte de la cámara de alojamiento de tóner 49 está situada en el lado aguas abajo en el sentido X2 con respecto al conducto de comunicación 48, es decir, en el lado derecho. Por lo tanto, cuando el conducto de comunicación 48 y la cámara de alojamiento de tóner 49 se proyectan a lo largo de la dirección del eje X sobre el plano de proyección perpendicular al eje X, es decir, sobre el plano YZ, las áreas de proyección del conducto de comunicación 48 y de la cámara de alojamiento de tóner 49 se solapan, por lo menos parcialmente, entre sí.

Además, otra parte de la cámara de alojamiento de tóner 49 y del conducto de comunicación 48 están dispuestas en yuxtaposición en la dirección del eje Z, es decir, en la dirección adelante-atrás. Una parte de la cámara de alojamiento de tóner 49 está en el lado aguas abajo en el sentido Z1, es decir, frente al conducto de comunicación 48. Por lo tanto, cuando el conducto de comunicación 48 y la cámara de alojamiento de tóner 49 se proyectan a lo largo de la dirección del eje Z sobre el plano de proyección perpendicular al eje Z, es decir, el plano XY, las áreas de proyección del conducto de comunicación 48 y de la cámara de alojamiento de tóner 49 se solapan, por lo menos parcialmente, entre sí.

Como se ha descrito anteriormente, la cámara de alojamiento de tóner 49 está dispuesta para estar en yuxtaposición con el conducto de comunicación 48 en la dirección del eje Y, la dirección del eje X y la dirección del eje Z, perpendiculares entre sí. Con dichas disposición y distribución, el volumen de la cámara de alojamiento de tóner 49 se puede aumentar para incrementar la capacidad del cartucho de tóner.

Además, el conducto de comunicación 48 y la cámara de descarga de tóner 57 están dispuestos a lo largo de la dirección del eje Z, es decir, de la dirección adelante-atrás. La cámara de descarga de tóner 57 está situada en el lado aguas abajo en el sentido Z2, es decir, en el lado posterior con respecto al conducto de comunicación 48. Por lo tanto, cuando el conducto de comunicación 48 y la cámara de descarga de tóner 57 se proyectan a lo largo de la dirección del eje Z sobre el plano de proyección perpendicular al eje Z, es decir, el plano XY, el área de proyección del conducto de comunicación 48 y la de la cámara de descarga de tóner 57 se solapan entre sí.

De manera similar, la cámara de descarga de tóner 57 y la cámara de alojamiento de tóner 49 están dispuestas a lo largo de la dirección del eje X, es decir, en la dirección de izquierda a derecha. La cámara de alojamiento de tóner 49 está situada en el lado aguas abajo en el sentido X2 con respecto a la cámara de descarga de tóner 57, es decir, en el lado derecho. Por lo tanto, cuando la cámara de descarga de tóner 57 y la cámara de alojamiento de tóner 49 se proyectan a lo largo de la dirección del eje X sobre el plano de proyección (plano YZ) perpendicular al eje X, la cámara de descarga de tóner 57 y la cámara de alojamiento de tóner 49 se solapan, por lo menos parcialmente, entre sí. Con dicha distribución y relación de disposición, se puede aumentar el volumen de la cámara de alojamiento de tóner 49.

Al disponer espacios que tienen funciones particulares (57, 49, 48) adyacentes entre sí, de manera que dichos espacios se solapan entre sí en el plano de proyección, se puede proporcionar una organización interna eficiente del espacio 51 sin espacio inútil. Se puede conseguir un cartucho de tóner 13 que almacena tóner y lo transporta cuantitativamente y lo descarga cuantitativamente, manteniendo al mismo tiempo constante el tamaño del espacio interno 51.

En el aparato de formación de imágenes 100, el tóner negro tiende a consumirse más que los tóneres de otros colores y, por lo tanto, en el cuarto recipiente de suministro de revelador (13K), el área, en sección transversal, Cs de la cámara de alojamiento de tóner negro 49 se hace mayor que en los otros cartuchos (13Y, 13M, 13K). De este modo, el volumen de la cámara de alojamiento de tóner 49 en el cuarto recipiente de suministro de revelador (13K) se hace mayor que el volumen de la cámara de alojamiento de tóner de los recipientes de suministro de revelador primero a tercero (13Y, 13M, 13C). Una gran cantidad de tóner está contenida en el cuarto recipiente de suministro de revelador (13K).

Cambiando apropiadamente el área, en sección transversal, Cs de cada cartucho (13Y, 13M, 13C, 13K), la cantidad de tóner contenido en cada cartucho se puede ajustar apropiadamente sin cambiar significativamente las otras partes de cada cartucho.

Además, aunque los cuatro cartuchos de tóner 13 de esta realización se utilizan con el aparato de formación de imágenes 100 para formar una imagen de cuatro colores, se puede utilizar un cartucho de tóner 13 para un aparato de formación de imágenes monocromáticas, para formar una imagen monocromática. Además, dos de los cartuchos de tóner 13 se pueden utilizar para un aparato de formación de imágenes, para formar una imagen de dos colores. Es decir, no existe ningún límite al número de cartuchos de tóner que se pueden utilizar simultáneamente en un aparato de formación de imágenes 100.

En esta realización, existe una parte del husillo 54, sustancialmente, directamente sobre la abertura de descarga 52 de la cámara de descarga de tóner 57. Es decir, una parte del husillo 54 está situada en el interior de la cámara de alojamiento de tóner 49, otra parte está situada en el interior del conducto de comunicación 48 y una parte más está situada en el interior de la cámara de descarga de tóner 57.

Con esto, el husillo 54 puede alimentar, de manera fiable, el tóner de la cámara de alojamiento de tóner 49 a través del conducto de comunicación 48 hacia la abertura de descarga 52 de la cámara de descarga de tóner 57.

Sin embargo, la estructura del elemento de alimentación de revelador (husillo 54) no se limita a este ejemplo. Es concebible que el elemento de alimentación no esté dispuesto en una o varias partes de la cámara de alojamiento de tóner 49, el conducto de comunicación 48 y/o la cámara de descarga de tóner 57. Por ejemplo, dentro de una parte, es concebible que el husillo 54 no esté fabricado con palas espirales y esté dispuesto solamente el eje del husillo, sin capacidad de transporte de tóner.

(Expansión y contracción, y movimiento alternativo de la bomba)

A continuación, haciendo referencia a las figuras 10 y 11, se describirá el movimiento de expansión/contracción y el movimiento alternativo de la bomba 58.

La figura 10 es una vista parcial, en perspectiva, de la parte de extremo posterior del cartucho 13 vista desde abajo, en un estado en que la tapa lateral 62 está desplazada hacia atrás para mostrar la trayectoria de transmisión del accionamiento de rotación.

La figura 11 es una vista parcial, en perspectiva, de la parte de extremo posterior del cartucho 13, en un estado en que la tapa lateral 62 está desplazada hacia atrás para mostrar la operación de expansión/contracción de la bomba 58. La parte (a) de la figura 11 muestra un estado en el que la bomba 58 está expandida, y la parte (b) de la figura 11 muestra un estado en el que la bomba 58 está contraída.

Como se muestra en la figura 11, un tren de accionamiento está dispuesto en el lado posterior del cartucho 13, es decir, en el entorno de la superficie posterior. El tren de accionamiento de esta realización incluye un engranaje de entrada de accionamiento (elemento de entrada de accionamiento, elemento de acoplamiento) 59, un engranaje de leva 60 como elemento giratorio, y un engranaje 64 del husillo. El engranaje de entrada de accionamiento 59 incluye una unidad de recepción de accionamiento (unidad de entrada de accionamiento, parte de acoplamiento) 59a y una parte 59b de engranaje. El engranaje de leva 60 está dotado de una ranura de leva 60a. En el engranaje de leva 60, una parte cilíndrica sobre la que está formada la ranura de leva 60a se puede denominar una parte de leva. La ranura de leva 60a se extiende de manera serpenteante, y tiene una parte 60b de pico en el lado posterior y una parte 60c de valle en el lado frontal.

La dirección del eje del engranaje de leva 60 es paralela al eje Z.

Un elemento de conexión 61, como elemento de movimiento alternativo, tiene un saliente de leva 61a, y el saliente de leva 61a está en engrane con la ranura de leva 60a. Además, el elemento de conexión 61 está soportado por la tapa lateral 62 para ser desplazable en la dirección adelante-atrás (dirección del eje Z), estando restringido el movimiento en la dirección horizontal en torno al eje Z, que es el eje central de la bomba 58. Es decir, el elemento de conexión 61 se puede mover de manera alternativa en la dirección del eje del engranaje de leva 60.

La tapa lateral 62 es un elemento de tapa (elemento protector) para cubrir la bomba 58 con el fin de proteger la bomba 58, está dispuesta en una parte de extremo del cartucho 13 en el sentido Z2 y proporciona una superficie posterior (extremo posterior) del cartucho 13. La tapa lateral 62 se puede considerar una parte del armazón (cuerpo envolvente) del cartucho 13 junto con el armazón de suministro 50. En este caso, el armazón de suministro 50 se puede denominar, en particular, un cuerpo del armazón (cuerpo envolvente) o similar.

La bomba 58 descrita anteriormente está dotada de una parte de acoplamiento 58b, mediante la que el elemento de conexión y la bomba 58 están conectados entre sí. En esta realización, el engranaje de leva 60 y el elemento de conexión 61 están incluidos en la unidad de conversión de accionamiento (mecanismo de conversión de accionamiento, mecanismo de accionamiento de la bomba) 68.

Se describirá la trayectoria de transmisión del accionamiento de rotación. Como se muestra en la figura 10, el accionamiento de rotación se introduce desde el elemento de salida de accionamiento (elemento de acoplamiento en el lado del conjunto principal) 100a dispuesto en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100, al cartucho 13. Es decir, conectando (acoplando) la parte de recepción de accionamiento (parte de acoplamiento) 59a del engranaje de entrada de accionamiento 59 dispuesto en el cartucho, con el elemento de salida de accionamiento 100a, la parte de recepción 59a de la fuerza de accionamiento recibe la fuerza de rotación (fuerza de accionamiento). Como resultado, el engranaje de entrada de accionamiento 59 rota, y la fuerza de accionamiento se transmite del engranaje de entrada de accionamiento 59 a respectivos elementos del cartucho 13.

El engranaje de entrada de accionamiento 59 está conectado a la parte 53a del eje del elemento de agitación 53, tal como se muestra en la figura 7 y, por lo tanto, se hace girar el elemento de agitación 53 mediante la rotación del engranaje de entrada de accionamiento 59. La parte 59b de engranaje del engranaje de entrada de accionamiento 59 está engranada con la parte 60d de engranaje del engranaje de leva 60, y transmite el accionamiento de rotación al engranaje de leva 60. Además, la parte 60d de engranaje del engranaje de leva 60 está engranada con el engranaje 64 del husillo para hacer girar el engranaje 64 del husillo. Un husillo 54 (ver la figura 1) está conectado con el engranaje 64 del husillo, y el husillo 54 es accionado mediante el accionamiento de rotación transmitido.

El diámetro de la parte 60d de engranaje del engranaje de leva 60 es menor que el diámetro de la parte cilíndrica (parte de leva) en la que está formada la ranura de leva 60a del engranaje de leva 60.

De este modo, el engranaje de entrada de accionamiento 59 es un elemento de entrada de accionamiento al que se introduce una fuerza de accionamiento (fuerza de rotación) desde el exterior del cartucho 13 (es decir, del conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100). En otras palabras, el engranaje de entrada de accionamiento 59 es un elemento de acoplamiento del lado del cartucho, estructurado para poder acoplarse con el elemento de salida de accionamiento (elemento de acoplamiento del lado del conjunto principal) 100a.

Además, el engranaje de entrada de accionamiento 59 funciona, asimismo, como elemento de transmisión de accionamiento (elemento de engranaje) para transmitir la fuerza de accionamiento a cada elemento del cartucho. Es decir, el engranaje de entrada de accionamiento 59 incluye tanto la parte de acoplamiento (parte de recepción 59a de la fuerza de accionamiento) a la que se introduce la fuerza de accionamiento, como la parte 59b de engranaje para entregar la fuerza de accionamiento a otro elemento del cartucho de tóner 13. La parte 59b de engranaje está dispuesta en la superficie periférica exterior del engranaje de entrada de accionamiento 59.

La fuerza de rotación (fuerza de accionamiento) introducida al engranaje de entrada de accionamiento 59 se utiliza no sólo para accionar el husillo 54 y el elemento de agitación 53 sino, asimismo, para accionar la bomba 58.

Por lo tanto, haciendo referencia a la figura 12, a continuación se realizará la descripción de una parte de conversión de accionamiento 68 para convertir la fuerza de rotación (fuerza de accionamiento) recibida por el engranaje de entrada de accionamiento 59 en el movimiento alternativo para expandir/contrair y mover alternativamente la bomba 58.

La parte de conversión de accionamiento 68 en esta realización es una leva (mecanismo de leva) e incluye el engranaje de leva (elemento giratorio) 60 y el elemento de conexión (elemento de movimiento alternativo) 61. El movimiento del elemento de conexión 61 está restringido en la dirección de rotación en torno al eje Z. Por lo tanto, cuando el engranaje de leva 60 se hace girar mediante la recepción del accionamiento de rotación, el saliente de leva 61a del elemento de conexión 61 pasa a través de los picos 60b y valles 60c de la ranura de leva 60a del engranaje de leva 60, de manera que el elemento de conexión 61 se mueve de manera alternativa en la dirección adelante-atrás.

Es decir, el estado de la parte (a) de la figura 12 y el estado de la parte (b) de la figura 12 se repiten alternativamente. En este momento, el punto donde el saliente 61a, que es cada parte de engrane, y la ranura de leva 60a entran en contacto mutuo para que el engranaje de leva 60, como elemento giratorio, mueva alternativamente el elemento de conexión 61, como elemento de movimiento alternativo, se denomina el punto de engrane P.

En interrelación con el movimiento alternativo del elemento de conexión 61, la parte de acoplamiento 58b conectada al elemento de conexión 61 se mueve alternativamente, asimismo. Entonces, el movimiento alternativo de la parte de acoplamiento 58b hace que la parte de fuelle 58a de la bomba 58 se expanda y contraiga, de manera que el volumen interno de la bomba 58 cambia periódicamente. La parte de conexión 58b es una parte de recepción de fuerza (parte de recepción de la fuerza de expansión/contracción, parte de recepción de la fuerza de accionamiento de la bomba) que recibe la fuerza para expandir/contrair la bomba 58 desde el elemento de conexión 61.

Como se ha descrito anteriormente, la parte de conversión de accionamiento 68 (elemento de conexión 61, engranaje de leva 60) convierte la fuerza de rotación recibida por el engranaje de entrada de accionamiento 59 en la fuerza para expandir y contraer la parte de fuelle 58a de la bomba 58 (la fuerza para accionar la bomba para cambiar el volumen de la bomba) accionando, de ese modo, la bomba 58.

En este momento, la bomba 58 está situada en el interior del engranaje de leva giratorio 60 en la dirección radial. Es decir, la bomba 58 está en el interior del engranaje de leva 60 y está rodeada por el engranaje de leva 60.

Además, la parte de fuelle 58a de la bomba 58 y el punto de engrane P están configurados de manera que se solapan en la dirección de expansión/contracción (dirección de movimiento de la bomba) de la bomba 58, en alguna fase. Con tal relación de disposición, el espacio requerido para la expansión y contracción de la bomba 58 y el espacio requerido para el movimiento del punto de engrane P se pueden compartir, y la cantidad de expansión y contracción (cantidad de movimiento) de la bomba 58 se puede hacer mayor en el espacio limitado.

Haciendo referencia a las figuras 12 y 27, se describirá la relación posicional específica entre el punto de engrane P y la parte de fuelle 58a. La parte (a) de la figura 12 y la parte (b) de la figura 12 son vistas, en sección, de la bomba, la parte (a) de la figura 12 muestra un estado en el que la bomba está expandida, y la parte (b) de la figura 12 muestra un estado en el que la bomba está contraída. La figura 27 es un gráfico que muestra el cambio, con el tiempo, de la relación posicional entre el punto de engrane P y la parte de fuelle 58a en el funcionamiento de la bomba.

En la parte (a) de la figura 12, la parte de fuelle 58a de la bomba 58 está en un estado expandido y ocupa el intervalo indicado por la flecha Q1 en la dirección del eje Z. En este momento, el punto de engrane P está situado de manera que se solapa con el intervalo Q1 en la dirección del eje Z.

Además, en la parte (b) de la figura 12, la parte de fuelle 58a de la bomba 58 está en un estado contraído y ocupa el intervalo indicado por la flecha Q2 en la dirección del eje Z. En este momento, el punto de engrane P se solapa con el intervalo Q2 en la dirección del eje Z.

La parte (c) de la figura 12 es una ilustración de cuando la parte de fuelle 58a y el punto de engrane se proyectan en una línea (eje Z) que se extiende en la dirección de expansión/contracción (dirección del movimiento) de la bomba 58. La posición del punto de engrane P en el estado en que la parte de fuelle 58a está expandida (el estado de la parte (a) de la figura 10) está indicada mediante un punto Pa, y la zona ocupada por la parte de fuelle 58a en la dirección del eje Z en ese momento está indicada por Q1. Se entiende que el punto de engrane Pa está dentro del área de proyección Q1 de la parte de fuelle 58a, en el eje Z.

Además, la posición del punto de engrane en el estado en que la parte de fuelle 58a está más contraída (el estado en la parte (b) de la figura 10) se indica mediante el punto Pb. Además, en el estado en que la parte de fuelle 58a está más contraída (el estado de la parte (b) de la figura 10), la zona ocupada por la parte de fuelle 58a en la dirección del eje Z está indicada por Q2. Se entiende que el punto de engrane Pb está dentro del área de proyección Q2 de la parte de fuelle 58a, en el eje Z.

La figura 27 es una vista desarrollada que muestra cómo el saliente de leva 61a del elemento de conexión 61 se desplaza en la ranura de leva 60a del engranaje de leva 60. El saliente de leva 61a está restringido por la ranura de leva 60a y se desplaza en la dirección del eje Z con el tiempo (Tiempo). En este momento, dado que el punto de engrane P, que es el punto de contacto entre el saliente de leva 61a y la ranura de leva 60a, cambia con el tiempo (Tiempo), este se muestra mediante una línea continua gruesa en lugar de un punto, en la figura 27.

Además, en la figura 27, el intervalo ocupado por la parte de fuelle 58a en la dirección del eje Z se muestra mediante una línea continua delgada, y el intervalo ocupado por la parte de fuelle 58a en la dirección de extensión/contracción en el tiempo (Tiempo) se indica mediante la flecha de doble punta Q. En este caso, el estado más expandido (alargado) de la bomba 58 mostrado en la parte (a) de la figura 12 es el estado de $\text{Tiempo} = T_a$ en la figura 27, y el estado más contraído de la bomba 58 mostrado en la parte (b) de la figura 12 es el estado de $\text{Tiempo} = T_b$ en la figura 27.

En esta realización, el punto de engrane P en el instante de " $\text{Tiempo} = T_b$ ", es decir, en la temporización en que la bomba 58 está más contraída, y el punto de engrane P está en el intervalo Q2 en que hay una parte de la bomba 58 en la dirección de expansión/contracción (es decir, en el eje Z). Es decir, la coordenada Z del punto de engrane P está dentro del intervalo Q1 ocupado por la bomba 58 en la coordenada del eje Z.

De manera similar, en el tiempo " $\text{Tiempo} = T_a$ ", es decir, en la temporización en que la bomba 58 está más expandida, el punto de engrane P está dentro del intervalo Q1 donde existe la bomba 58 en la dirección de expansión/contracción. Es decir, la coordenada Z del punto de engrane P está dentro del intervalo Q1 ocupado por la bomba 58 en la coordenada del eje Z.

De este modo, se pueden compartir el espacio requerido para el movimiento de expansión/contracción y el movimiento alternativo de la bomba 58, y el espacio requerido para el movimiento del punto de engrane P. Es decir, se puede mantener pequeño el espacio requerido para disponer la bomba 58 y la parte de conversión de accionamiento 68 y, por lo tanto, se puede reducir el tamaño del cartucho 13.

En el estado de " $\text{Tiempo} = T_c$ " en la figura 27, en el proceso de conmutar del estado contraído al estado expandido de la bomba 58, se entiende que el punto de engrane P está fuera del intervalo de la parte de fuelle 58a en ese momento, en las coordenadas del eje Z. El punto de engrane P puede estar fuera del intervalo Q ocupado por la parte de fuelle 58a en el proceso operativo. Por lo tanto, bastará que, por lo menos, en la dirección del eje Z (la dirección de expansión/contracción de la bomba), haya un momento (temporización) en el que el punto de engrane P esté dentro del intervalo Q ocupado por la parte de fuelle 58a.

En esta realización, el punto de engrane P está en el interior de la zona Q ocupada por la parte de fuelle 58a, excepto durante un tiempo corto antes y después del " $\text{Tiempo} = T_c$ ". En particular, el punto de engrane P está siempre en el interior de la zona Q ocupada por la parte de fuelle 58a en el proceso de cambio de la bomba 58 desde el estado más expandido hasta el estado más contraído.

Además, el engranaje de entrada de accionamiento 59 está dispuesto para solapar con la parte de fuelle 58a de la bomba 58, por lo menos parcialmente, en la dirección de expansión/contracción de la bomba 58. Con esto, el espacio requerido para la expansión y contracción de la bomba 58 y el espacio requerido para el engrane del engranaje de entrada de accionamiento 59 se pueden compartir, y la cantidad de expansión y contracción de la bomba 58 se puede hacer mayor en el espacio limitado.

Haciendo referencia a la figura 13, se describirá la relación posicional específica entre el engranaje de entrada de accionamiento 59 y la parte de fuelle 58a. La parte (a) de la figura 13 muestra un estado en el que la bomba está expandida y la parte (b) de la figura 13 muestra un estado en el que la bomba está contraída. La parte (c) de la figura 13 es un dibujo de proyección en el que la relación posicional entre el engranaje de entrada de accionamiento 59 y la parte de fuelle 58a se proyecta sobre el eje Z.

En la parte (a) de la figura 13, la parte de fuelle 58a de la bomba 58 está en un estado expandido y ocupa el intervalo Q1 en la dirección del eje Z. En este momento, la anchura 59W que incluye la parte de recepción de accionamiento 59a y la parte 59b de engranaje del engranaje de entrada de accionamiento 59 se solapa con el intervalo de la flecha Q1 en la dirección del eje Z.

Además, en la parte (b) de la figura 13, la parte de fuelle 58a de la bomba 58 está en un estado contraído y ocupa el intervalo Q2 en la dirección del eje Z. En este momento, la anchura 59W que incluye la parte de recepción de accionamiento 59a y la parte 59b de engranaje del engranaje de entrada de accionamiento 59 se solapa con el intervalo Q2 en la dirección del eje Z.

En esta realización, la anchura 59W que incluye la parte de recepción de accionamiento 59a y la parte 59b de

engranaje del engranaje de entrada de accionamiento 59 en la dirección del eje Z se solapa con el área ocupada por la parte de fuelle 58a, tanto en el estado expandido como en el estado contraído de la bomba 58. Es deseable que la anchura 59W que incluye la parte de recepción de accionamiento 59a y la parte 59b de engranaje esté dispuesta de manera que se solape siempre con el intervalo ocupado por la parte de fuelle 58a en la dirección del eje Z, tal como se ha descrito anteriormente, pero no siempre es necesario. Será suficiente si, en el proceso operativo de la bomba 58 existe, por lo menos, un momento (temporización) en el que la anchura 59W que incluye la parte de recepción de accionamiento 59a y la parte 59b de engranaje se solapa con el intervalo ocupado por la parte de fuelle 58a en la dirección del eje Z. Con ello, se puede compartir el espacio requerido para la expansión y contracción de la bomba 58 y el espacio requerido para disponer el engranaje de entrada de accionamiento 59.

Además, la disposición es tal que, cuando la bomba 58 está en el estado contraído, la parte de conexión (parte de recepción de la fuerza de expansión, parte de recepción de la fuerza de accionamiento de la bomba) 58b del elemento de conexión 61 y la bomba 58 se solapa con la parte 60b del pico del engranaje de leva 60 en la dirección del eje Z. Por otra parte, cuando la bomba 58 está en el estado expandido, el elemento de conexión 61 se mueve, asimismo, en la dirección del eje Z, de manera que la parte 60b del pico del engranaje de leva 60 y el elemento de conexión 61 no interfieren entre sí durante el funcionamiento. Es decir, en la dirección del eje Z, el intervalo en que la parte de acoplamiento 58b de la bomba 58 funciona y el intervalo en que el punto de engrane P se desplaza se solapan, por lo menos parcialmente. En otras palabras, como se puede ver en la parte (c) de la figura 12, el intervalo de movimiento del punto de engrane P en la dirección del eje Z está entre el punto Pa y el punto Pb. En el estado en que la parte de fuelle 58a está más contraída (el estado de la parte (b) de la figura 12), la parte de conexión 58b se interpone entre el punto Pa y el punto Pb en el eje Z. La relación de disposición entre el punto de engrane P y la parte de acoplamiento 58b posibilita, asimismo, seleccionar una cantidad mayor de expansión y contracción de la bomba 58 en un espacio limitado, contribuyendo, de ese modo, a ahorrar espacio y a la estabilización de la descarga.

Haciendo referencia a la figura, se describirá la relación posicional entre el engranaje de leva 60 y la parte de fuelle 58a de la bomba 58.

La figura 14 es una vista, en sección, en torno a la bomba. En la figura 14, no se muestran el elemento de conexión 61 y la tapa lateral 62.

La bomba 58 está dotada de la parte de fuelle 58a y de la parte de conexión 58c. La parte de fuelle 58a es una parte desplazable estructurada para ser deformable para expandirse y contraerse. La parte de conexión 58c es una parte del montaje (parte de conexión) montada en el cuerpo envolvente (armazón de suministro 50) del cartucho de tóner 13.

Suponiendo que el grosor de la parte de fuelle 58a es t_a y el grosor de la parte de conexión 58c es t_k , la relación entre ambos es $t_a < t_k$. La parte de fuelle 58a se expande y contrae fácilmente y tiene un grosor de pared pequeño, pero la parte de conexión 58c tiene un grosor de pared grande para garantizar la suficiente resistencia para conectar con el armazón de suministro 50.

Además, el diámetro de la parte de fuelle 58a es mayor que el diámetro de la parte de conexión 58c.

En esta realización, vista a lo largo de la dirección de expansión/contracción de la bomba 58, la parte de fuelle 58a y la parte de conexión 58c son ambas circulares, y los centros de la parte de fuelle 58a y la parte de conexión 58c están alineados entre sí. Sin embargo, la bomba 58 no tiene necesariamente dicha forma.

La parte 60d de engranaje del engranaje de leva 60 está dispuesta de manera que rodea la parte de acoplamiento 58c y, vista a lo largo de la dirección del eje Z, la parte de acoplamiento 58c está dentro del diámetro D_c , y la parte 60d de engranaje está fuera (posición del diámetro D_d).

En el sentido Z_1 , la zona de la parte de fuelle 58a de la bomba 58 está en Z_a , la zona de la parte de acoplamiento 58c está en Z_c y la zona de la parte 60d de engranaje está en Z_c .

Al disponer la parte 60d de engranaje en el espacio de la parte de conexión 58c que no se mueve en la dirección longitudinal de la bomba 58, se puede utilizar eficientemente el espacio longitudinal.

Con respecto a la relación entre la parte 60d de engranaje del engranaje de leva 60 y la parte de fuelle 58a de la bomba 58, según se ve a lo largo de la dirección del eje Z, la parte de fuelle 58a está dentro del diámetro D_a y la parte 60d de engranaje se solapa con este diámetro D_a .

En la figura 14, k_1 y k_2 son partes en las que la parte 60d de engranaje se solapa con la parte de fuelle 58a, y son un área de forma anular (forma de rosquilla) proporcionada cuando k_1 y k_2 se hacen girar en torno al eje Z, según se ve a lo largo de la dirección Z.

En esta estructura, la parte 60d de engranaje se puede hacer menor, vista a lo largo de la dirección del eje Z, y la parte de fuelle 58a de la bomba 58 se puede hacer mayor y, por lo tanto, se puede aumentar la velocidad de rotación de la parte 60d de engranaje y se puede aumentar el volumen variable de la bomba.

(Disposición de la abertura de descarga, de la bomba y del engranaje de entrada de accionamiento)

A continuación, haciendo referencia a las figuras 1 y 15, se realizará la descripción sobre la relación de disposición de la abertura de descarga 52, la bomba 58 y el engranaje de entrada de accionamiento 59 descritos anteriormente.

La parte (a) de la figura 1, la parte (b) de la figura 1 y la parte (c) de la figura 1 son vistas, en sección transversal, según se observa el cartucho 13 a lo largo del eje Z. Es decir, el plano a lo largo del cual están tomadas las secciones transversales mostradas en la parte (a) de la figura 1 hasta la parte (c) de la figura 1, corresponde al plano XY perpendicular al eje Z. La parte (a) de la figura 15 es una vista de la parte posterior del cartucho 13 a lo largo del sentido Z1, y la parte (b) de la figura 15 es una vista de la parte inferior (parte del fondo) del cartucho 13 a lo largo del sentido Y1. La parte (a) de la figura 15 corresponde al plano XY perpendicular al eje Z, y la parte (b) de la figura 15 corresponde al plano ZX perpendicular al eje Y.

La abertura de descarga 52 está situada en el interior del almacén de suministro 50 para estar más cerca de un lado (primer lado) en la dirección X, es decir, en el desplazamiento del lado izquierdo en la dirección de la flecha X1 en la figura 1. De manera similar, el husillo 54 está, asimismo, situado desplazado en el sentido X1, junto con la abertura de descarga 52. Es decir, la abertura de descarga 52 y el husillo 52 están dispuestos en el entorno de la superficie del lado izquierdo del almacén de suministro 50.

Por otra parte, el elemento de agitación 53 y el engranaje de entrada de accionamiento 59 están situados en el otro lado (segundo lado) en la dirección X, es decir, en el lado derecho indicado por la flecha X2 en la figura 1.

Con ello, el tóner (revelador) es alimentado desde el elemento de agitación 53 dispuesto en el segundo lado X2 en la dirección X (lado derecho en la figura 1) al husillo 54 dispuesto en el primer lado X1 (lado izquierdo de la figura 1).

Si, a diferencia de esta realización, el husillo 54 y la abertura de descarga 52 están situados en el centro del almacén de suministro 50 en la dirección X, es decir, en la dirección izquierda-derecha, es necesario disponer el elemento de agitación 53 en cada uno del primer lado X1 y el segundo lado X2 del almacén de suministro 50. Es decir, puede ser necesario transportar el tóner (revelador) desde los dos elementos de agitación dispuestos en ambos lados en la dirección X, hacia el husillo 54 dispuesto en el centro de la dirección X, con el resultado de que la estructura del cartucho se puede complicar.

Por lo tanto, en esta realización, el número de elementos de agitación 53 se reduce y la estructura del cartucho se simplifica mediante disponer la abertura de descarga 52 y el husillo 54 más cerca de un lado X1 (lado izquierdo en la figura 1) en la dirección X.

La disposición de la bomba 58 es como sigue. Para facilitar la acción de la bomba 58 en la abertura de descarga 52, es deseable disponer la bomba 58 más cerca del primer lado X1, donde está situada la abertura de descarga 52. Por lo tanto, tal como se muestra en la figura 15, la bomba 58 está dispuesta de manera que el centro de la bomba está situado en el lado aguas abajo, en el sentido X1 de la dirección X, del centro del almacén de suministro 50. Dado que la figura 1 y la figura 15(a) están en una relación invertida izquierda-derecha entre sí, el lado aguas abajo en el sentido X1 corresponde al lado derecho, y el lado aguas abajo en el sentido X2 corresponde al lado izquierdo, en la figura 15.

En esta realización, la bomba 58 está dispuesta para no sobresalir más allá de la superficie lateral del primer lado X1 del almacén de suministro 50. Según se ve cartucho de tóner a lo largo del eje Z, toda la bomba 58 puede estar alojada en el interior del almacén de suministro 50. Esto es para garantizar un volumen grande del almacén de suministro 50 mediante utilizar el espacio para disponer la bomba 58.

El centro de la bomba 58 está situado en el lado aguas abajo, en el sentido X2, del eje central del husillo 54 y de la abertura de descarga 52. En la figura 15, la posición central del engranaje 64 del husillo es la posición central del husillo 54.

Es decir, en la dirección X (es decir, la dirección izquierda-derecha o la dirección horizontal), el centro de la bomba 58 está en el lado aguas abajo, en el sentido X1, del centro del almacén de suministro 50, y en el lado aguas abajo, en el sentido X2, del centro (línea del eje) del husillo 54 y de la abertura de descarga 52. Esto es porque, tal como se ha descrito anteriormente, la zona de la bomba 58 que sobresale más allá del almacén de suministro 50 es reducida o eliminada. Es decir, para reducir el tamaño del cartucho de tóner 13,

la posición de la abertura de descarga 52 y la posición del centro de la bomba 58 están desplazadas intencionadamente en la dirección del eje X. La parte de acoplamiento 58c y la parte de acoplamiento 58b situadas en el centro de la bomba 58 están más cerca de la abertura de descarga 52 en el sentido X2.

Finalmente, la disposición del engranaje de entrada de accionamiento 59 es como sigue. El engranaje de entrada de accionamiento 59 es para transmitir el accionamiento a la bomba 58 y, si el engranaje de entrada de accionamiento 59 y la bomba 58 están alineados entre sí a lo largo del eje Z, la longitud del recipiente de suministro de revelador 13 en la dirección Z se hace mayor. Por lo tanto, es deseable desplazar (descentrar) el centro del engranaje de entrada de accionamiento 59 respecto del centro de la bomba 58 en la dirección X o en la dirección Y, y disponer a continuación el engranaje de entrada de accionamiento y la bomba 58.

En esta realización, el centro (eje) del engranaje de entrada de accionamiento 59 está desplazado hacia el lado en el sentido X2 (lado izquierdo en la figura 15) con respecto al centro de la bomba 58. El eje del engranaje de entrada de accionamiento 59 está situado más cerca, en el sentido X2, que la parte de acoplamiento 58c y la parte de acoplamiento 58b de la bomba 58.

Esto es debido a que es fácil garantizar un espacio para colocar el engranaje de entrada de accionamiento 59 en el lado aguas abajo en el sentido X2 con respecto a la bomba 58. Esto se debe a las siguientes razones.

Como se muestra en la figura 2, el cartucho de proceso 1 está situado sobre cada uno de los cuatro cartuchos de tóner 13 (en el lado aguas abajo, en el sentido de la flecha Y1) en el interior del conjunto principal del aparato de formación de imágenes. Y los cuatro cartuchos de proceso 1 están dispuestos en yuxtaposición en la dirección X y, de forma similar, los cuatro cartuchos de tóner 13 están, asimismo, dispuestos en yuxtaposición en la dirección X.

En semejante distribución del aparato de formación de imágenes, la anchura del cartucho de tóner 13 en la dirección X se puede expandir en la misma medida que la anchura de cartucho de proceso 1. Como resultado, tal como se muestra en la figura 15, la anchura del cartucho de tóner 13 medida en la dirección X puede, fácilmente, hacerse mayor que la anchura de la bomba 58. Además, dado que la bomba 58 está situada más cerca del lado X1 del cartucho de tóner 13, existe un espacio para colocar el engranaje de entrada de accionamiento 59 en el cartucho de tóner 13, particularmente en el lado aguas abajo en el sentido X2 con respecto a la bomba 58.

Por lo tanto, el centro (eje) del engranaje de entrada de accionamiento 59 está descentrado respecto del centro de la bomba 58 en el sentido X2 de la dirección X. En esta realización, el engranaje de entrada de accionamiento 59 está situado coaxialmente con el elemento de agitación 53.

En la dirección horizontal (dirección X), la abertura de descarga 52 está situada en el primer lado (lado aguas abajo en el sentido X1) con respecto al centro de la bomba 58, y el eje del engranaje de entrada de accionamiento 59 está situado en el segundo lado opuesto al primer lado con respecto al centro de la bomba 58 (es decir, el lado aguas abajo en el sentido X2). En la dirección X (dirección horizontal), la abertura de descarga 52 y el eje del engranaje de entrada de accionamiento 59 están dispuestos en lados opuestos del centro de la bomba 58. Aquí, el centro de la bomba 58 es el centro del área ocupada por la bomba 58 en la dirección X. Al disponer la abertura de descarga 52 en la que actúa la bomba 58 y el engranaje de entrada de accionamiento 59 que actúa sobre la bomba 58 separados entre sí, se puede utilizar el espacio de manera eficaz y se puede reducir el tamaño del cartucho de tóner 13.

En esta realización, la parte de acoplamiento 58c y la parte de acoplamiento 58b están en el centro de la bomba 58. Por lo tanto, en la dirección horizontal, el eje del engranaje de entrada de accionamiento 59 y la abertura de descarga 52 están dispuestos en lados opuestos, con la parte de acoplamiento 58c o la parte de acoplamiento 58b de la bomba 58 interpuesta entre ambos.

En la dirección horizontal (dirección del eje X), el eje 54 del husillo está sustancialmente en la misma posición que la abertura de descarga 52. Por lo tanto, en la dirección horizontal, el eje 54 del husillo está situado para estar más desplazado en el sentido X1 que el centro de la bomba 58. Además, el elemento de agitación 53 está dispuesto coaxialmente con el engranaje de entrada de accionamiento 59. Por lo tanto, el eje del elemento de agitación 53 está situado para estar más desplazado en el sentido X2 que el centro de la bomba 58 en la dirección horizontal.

Según se ve el cartucho de tóner 13 a lo largo del eje Z, el engranaje de entrada de accionamiento 59 está dispuesto para no sobresalir más allá del armazón de suministro 50. Todo el engranaje de entrada de accionamiento 59 está alojado en el interior de la zona ocupada por el armazón de suministro 50. Al utilizar el espacio para disponer el engranaje de entrada de accionamiento 59, es posible garantizar un gran volumen del armazón de suministro 50 y es posible aumentar la cantidad de tóner contenido en el armazón de recarga 50. Alternativamente, dado que el espacio requerido para disponer el engranaje de entrada de accionamiento 59 se utiliza de manera efectiva, se puede reducir el tamaño del cartucho de tóner.

Según se ve el cartucho de tóner a lo largo del eje Z, tal como se muestra en la figura 15, la bomba 58 y el engranaje de entrada de accionamiento 59 están situados de manera que se solapan parcialmente entre sí. Esto es para garantizar un gran volumen de la bomba 58 al utilizar una parte del espacio en el que está dispuesto el engranaje de entrada de accionamiento 59.

Más específicamente, una parte de la parte 59b de engranaje del engranaje de entrada de accionamiento 59 está situada para estar intercalada entre la parte de fuelle 58a de la bomba 58 y el cuerpo del almacén de suministro 50. Por otra parte, la parte de acoplamiento 59a del engranaje de entrada de accionamiento 59 está dispuesta para no solapar con la bomba 58. Esto se debe a que la parte de acoplamiento 59a tiene que estar expuesta al exterior del cartucho 13 para acoplarse con el elemento de salida de accionamiento 100a.

En resumen, según se ve el cartucho 13 a lo largo del eje Z, el eje del engranaje de entrada de accionamiento 59 está entre la superficie lateral del almacén de suministro 50 en el segundo lado (es decir, el lado aguas abajo en el sentido X2) y el centro de la bomba 58. En particular, la parte de acoplamiento 59a del engranaje de entrada de accionamiento 59 está situada en el lado aguas abajo en el sentido X2 con respecto a la bomba 58, para no solapar con la bomba 58. Por otra parte, las otras partes del engranaje de entrada de accionamiento 59, más específicamente, una parte de la parte 59b de engranaje del engranaje de entrada de accionamiento 59, está situada para solapar con la bomba 58.

De manera similar, la bomba 58 y el engranaje 64 del husillo están dispuestos para solaparse parcialmente entre sí. Esto es para utilizar de manera efectiva el espacio y garantizar un gran volumen de la bomba 58. Por otra parte, el eje del engranaje 64 del husillo está situado descentrado en el sentido X1 con respecto al centro de la bomba 58. Esto se debe a que el husillo 54, que está dispuesto coaxialmente con el engranaje 64 del husillo, está situado en el entorno de la abertura de descarga 52.

Desde la perspectiva de aumentar la cantidad de tóner (revelador) descargado mediante el funcionamiento de la bomba 58, es necesario aumentar el número de expansiones y contracciones de la bomba 58 con respecto a la velocidad de rotación del engranaje de entrada de accionamiento 59. En esta realización, la bomba 58 se expande y contrae una vez, o más, cuando el engranaje de entrada de accionamiento 59 realiza una rotación completa. La operación de expansión/contracción (movimiento alternativo) de la bomba 58 se cuenta como una operación desde el estado de la bomba 58 en la posición más contraída, a través del estado en la posición más expandida y, a continuación, de vuelta al estado más contraído.

Aquí, para aumentar el número de expansiones y contracciones de la bomba, es necesario hacer girar más rápido el engranaje de leva 60, que está dispuesto alrededor de la bomba 58 para hacer que la bomba 58 se expanda y contraiga.

Dado que el accionamiento es transmitido al engranaje de leva 60 desde el engranaje de entrada de accionamiento 59, es deseable que se haga más grande la parte de engranaje del engranaje de entrada de accionamiento 59, para seleccionar adecuadamente las relaciones de engranaje de los dos engranajes y hacer girar más rápido el engranaje de leva 60.

Para disponer de manera eficiente el engranaje de entrada de accionamiento 59 aumentado, es eficiente colocar el engranaje de entrada de accionamiento 59 descentrado en X2 respecto del centro de la bomba 58, tal como se ha descrito anteriormente.

Como se ha descrito anteriormente, es deseable aumentar el tamaño del engranaje de entrada de accionamiento 59, mientras que, preferentemente, se reduce el tamaño del engranaje 64 del husillo.

Para aumentar la cantidad de tóner (revelador) alimentado por el husillo 54, es deseable aumentar la rotación del husillo 54. Es decir, es deseable aumentar la rotación de engranaje 64 del husillo conectado al husillo 54.

Aquí, la fuerza de accionamiento se transmite al engranaje 64 del husillo desde el engranaje de entrada de accionamiento 59 por medio del engranaje de leva 60. Para seleccionar apropiadamente la relación de engranajes de estos engranajes y hacer girar el engranaje 64 del husillo a alta velocidad, es deseable reducir el diámetro del engranaje 64 del husillo.

Desde la perspectiva de aumentar el diámetro de la parte 59a de engranaje del engranaje de entrada de accionamiento y disminuir el diámetro del engranaje 64 del husillo, se selecciona que el diámetro de la parte 59a de engranaje del engranaje de entrada de accionamiento 59 sea mayor que el diámetro del engranaje 64 del husillo.

En esta realización, cuando la bomba 58 se expande y contrae una vez, el husillo 54 realiza una o más rotaciones completas. Además, la velocidad de rotación del engranaje 64 del husillo se hace mayor que la velocidad de rotación del engranaje de entrada de accionamiento 59.

No es necesario que el elemento de agitación 53 tenga tantas velocidades de rotación como el husillo 54, desde la perspectiva de suministrar el tóner (revelador) al husillo 54. Por lo tanto, no es particularmente necesario aumentar la velocidad de rotación del elemento de agitación 53 comparada con la velocidad de rotación del engranaje de entrada de accionamiento 59, y el engranaje de entrada de accionamiento 59 se conecta directamente al elemento de agitación 53. Esto posibilita simplificar la estructura del cartucho 13.

Además, para aumentar el tamaño de la bomba 58 y del engranaje de entrada de accionamiento 59 es deseable reducir el número de engranajes intermedios para garantizar espacios para su disposición. Por esta razón, el engranaje de leva 60 que rota en torno a la bomba 58 se utiliza, asimismo, como un engranaje intermedio para transmitir el accionamiento del engranaje de entrada de accionamiento 59 al engranaje 64 del husillo.

La bomba 58 está situada a lo largo del eje del engranaje de leva 60 y está rodeada por el engranaje de leva 60. El eje del engranaje de leva 60 pasa a través del interior de la bomba 58. En esta realización, particularmente, el engranaje de leva 60 y la bomba 58 están alineados a lo largo de la dirección del eje Z, de manera que los centros de los mismos están sustancialmente alineados entre sí.

Con dicha relación de disposición, el espacio para disponer el engranaje de leva 60 y el espacio para disponer la bomba 58 se pueden compartir, y se puede reducir el tamaño del cartucho 13. Más específicamente, el interior del engranaje de leva 60 se puede utilizar como un espacio para disponer la bomba 58.

Haciendo referencia a las figuras 16 y 17, se describirá el aspecto del cartucho 13. La parte (a) de la figura 16 es una vista global, en perspectiva, desde la parte posterior del cartucho (13Y, 13M, 13C). La parte (b) de la figura 16 es una vista frontal, desde la parte posterior de los cartuchos de revelado (13Y, 13M, 13C). La figura 17 es una vista global, en perspectiva, desde la parte frontal del cartucho (13Y, 13M, 13C).

Como se muestra en la parte (a) de la figura 16, el cartucho 13 está montado en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 en la dirección de la flecha J. La tapa lateral 62, que es la superficie posterior (superficie posterior) del cartucho 13, está dotada de dos partes de engrane, a saber, una primera parte de engrane 71 y una segunda parte de engrane 72. Cuando el cartucho 13 se monta en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100, las dos partes de engrane 1071 y 1072 (ver figura 18) dispuestas en el conjunto principal 100 del aparato de formación de imágenes se engranan con la primera parte de engrane 71 y la segunda parte de engrane 72, que están dispuestas en el cartucho 13, respectivamente. Con ello, la posición del cartucho 13 está determinada en el interior del conjunto principal 100 del aparato de formación de imágenes.

La primera parte de engrane 71 del cartucho 13 tiene forma cilíndrica, y la segunda parte de engrane 72 tiene forma de orificio cilíndrico alargado. La posición del cartucho 13 se determina en el interior del conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 engranando e introduciendo las partes de engrane 1071 y 1072 (figura 18) en el lado del conjunto principal al interior de las superficies periféricas de estos cilindros, respectivamente.

Es decir, las dos partes de engrane 1071 y 1072 (figura 18) en el lado del conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 son ambos ejes (ejes, salientes), y las dos partes de engrane 71 y 72 en el lado del cartucho tienen aberturas (orificios redondeados y orificios alargados) para engranar con los ejes en el lado del conjunto principal del aparato, respectivamente. Las partes de engrane 71, 72, 1071 y 1072 son partes de posicionamiento para determinar la posición del cartucho 13 en el interior del conjunto principal del aparato de formación de imágenes. Las partes de engrane 71 y 72 son partes de engrane (partes de posicionamiento) en el lado del cartucho, y las partes de engrane 1071 y 1072 son partes de engrane (partes de posicionamiento) en el lado del conjunto principal 100 del aparato.

Haciendo referencia a la figura 18, se describirá el montaje del cartucho 13 en el aparato de formación de imágenes 100.

La parte (a) de la figura 18 es una vista global, en perspectiva, cuando los cartuchos (13Y, 13M, 13C) se montan en el aparato de formación de imágenes 100.

La parte (b) de la figura 18 es una vista global, en perspectiva, cuando los cartuchos (13Y, 13M, 13C) han sido montados en el aparato de formación de imágenes 100.

Un elemento de almacenamiento 70 que tiene un contacto eléctrico que puede hacer contacto con el contacto eléctrico 170 del conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 está dispuesto en la tapa lateral 62.

El elemento de almacenamiento 70 es un elemento que almacena información sobre el cartucho 13. Ejemplos de la información incluyen el estado de accionamiento del cartucho 13 y el color del tóner contenido en el cartucho 13. En esta realización, el elemento de almacenamiento 70 es un chip IC (chip de memoria, chip semiconductor) y, tal como se ha descrito anteriormente, el elemento de almacenamiento 70 tiene, sobre su superficie, un contacto conductor (contacto eléctrico) que puede hacer contacto eléctrico con un contacto (contacto eléctrico) 170 dispuesto en el conjunto principal 100 del aparato de formación de imágenes para establecer conexión eléctrica entre ambos. El contacto eléctrico 170 del conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 se puede conectar eléctricamente al elemento de almacenamiento 70 para leer la información del mismo. Además, el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 puede escribir el estado de uso del cartucho 13 o similar, desde el elemento de almacenamiento 70. El conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 puede controlar apropiadamente el cartucho 13 en base a la información del elemento de almacenamiento 70.

Como se muestra en la parte (a) de la figura 18, en el proceso de montar el cartucho 13 en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 en la dirección de la flecha J, la superficie del elemento de almacenamiento 70 hace tope con el contacto eléctrico del conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100. Con ello, se establece el estado mostrado en la parte (b) de la figura 18, y el elemento de almacenamiento 70 y el contacto eléctrico 170 se pueden conectar eléctricamente.

Como se muestra en la figura 12 descrita anteriormente, la bomba 58 está en contacto con el armazón de suministro 50 en la parte de conexión 58c dispuesta en el extremo en el sentido Z1, y está acoplada (conectada, unida) con el armazón de suministro 50. Como se muestra en la parte (b) de la figura 16, una línea que conecta el centro de la forma cilíndrica de la primera parte de engrane 71 dispuesta en la tapa lateral 62 y el centro de la forma cilíndrica alargada de la segunda parte de engrane 72 se denomina línea L1. Una parte de acoplamiento 58c de la bomba, en la que la bomba 58 está en contacto con el armazón de suministro 50, está situada en un lado de la línea L1, y el contacto eléctrico del elemento de almacenamiento 70 está situado en el lado opuesto. Mediante esta disposición, la bomba 58 y el elemento de almacenamiento 70 están separados entre sí, de manera que se suprime la transmisión al elemento de almacenamiento 70 de la vibración generada cuando se acciona la bomba 58. Es decir, el elemento de almacenamiento 70 no se mueve fácilmente debido a la vibración, y el estado de contacto entre el contacto eléctrico dispuesto en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 y el elemento de almacenamiento 70 se mantiene de manera estable.

Además, una parte de acoplamiento (tornillo) 73 para conectar la tapa lateral 62 y el armazón de suministro entre sí está dispuesta en el mismo lado que el elemento de almacenamiento 70 con respecto a L1. Dado que el elemento de almacenamiento 70 y la parte de acoplamiento 73 están dispuestos en el mismo lado, el elemento de almacenamiento 70 se puede fijar más firmemente al armazón de suministro 50, y el elemento de almacenamiento 70 se puede posicionar con mayor precisión.

Tal como se muestra en la parte (a) de la figura 17, en el lado frontal del cartucho 13, es decir, en el entorno del extremo del armazón de recarga 50 en el sentido Z1, está dispuesto un elemento de manipulación 74 que sirve como asidero para el usuario cuando introduce y extrae el cartucho 13 en, y desde el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100. El elemento de manipulación 74 está formado por una parte de un saliente que sobresale de la superficie superior del armazón de suministro 50 y una parte de un rebaje, rebajada desde la superficie superior. La parte rebajada del elemento de manipulación 74 está situada descentrada en el sentido Z2 respecto de la parte rebajada del elemento de manipulación 74. Es decir, la parte rebajada está situada más cerca de la parte posterior del cartucho que la parte sobresaliente.

El elemento de manipulación 74 no se limita a uno que tenga la estructura del saliente y el rebaje formados en la superficie superior del armazón de suministro 50 de este modo. Por ejemplo, el elemento de manipulación 74 se puede proporcionar mediante solo uno de entre un saliente y un rebaje. Como otro ejemplo, una parte del cartucho 13 es sometida a un proceso antideslizante, tal como una serie de pequeños hoyos y salientes dispuestos sobre la superficie del armazón de suministro 50, o caucho dispuesto sobre la superficie del armazón de suministro 50, mediante lo que la parte procesada de este modo puede funcionar como un elemento de manipulación (elemento de manipulación) 74. Es preferible que el elemento de manipulación 74 esté situado en la parte frontal del cartucho, es decir, en un lado aguas abajo en el sentido Z1 del cartucho.

Además, tal como se muestra en la parte (b) de la figura 17, la cámara de descarga de tóner 57 está dotada de una abertura de descarga (abertura del armazón de suministro) 52 en la superficie inferior en una posición utilizada normalmente (posición en el momento de uso). Además, bajo la abertura de descarga 52 está soportado un obturador (elemento de apertura/cierre) 41 dotado de una abertura 63, para ser desplazable en la dirección adelante-atrás.

La abertura de descarga 52 está cerrada por el obturador 41 cuando el cartucho 13 no está montado en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100. El obturador 41 está estructurado para ser

desplazable a una posición predeterminada al ser empujado por el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100 en interrelación con la operación de montaje del cartucho 13.

Es decir, cuando el cartucho 13 se monta en el conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100, el obturador 41 se desplaza con respecto al almacén de suministro 50. En este momento, la abertura de descarga 52 y la abertura (abertura del obturador) 63 del obturador 41 están en comunicación de fluido entre sí, de manera que el tóner se puede descargar desde el cartucho 13. Es decir, el obturador 41 se desplaza de la posición cerrada a la posición abierta de la abertura de descarga 52.

En esta realización, el cartucho 13 (almacén de recarga 50) tiene una forma similar a la de un cubo. Con tal forma, el cartucho 13 puede utilizar de manera efectiva el espacio en el interior del conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100, y el cartucho 13 puede alojar una gran cantidad de tóner.

Sin embargo, la forma del cartucho 13 no se limita a esto, y se pueden utilizar otras formas, tal como una forma de botella (forma cilíndrica).

Además, el husillo 54 y el elemento de agitación 53 se utilizan como un elemento de alimentación (medio de transporte) para alimentar el tóner de la cámara de alojamiento de tóner 49 a la cámara de descarga de tóner 47. Uno de estos se puede denominar un primer elemento de alimentación, y el otro se puede denominar un segundo elemento de alimentación. Además, el engranaje 64 del husillo y el engranaje de entrada de accionamiento 59 conectados a los respectivos elementos de alimentación (54, 53) se pueden denominar engranajes del elemento de alimentación (ver la figura 7). Además, uno de estos engranajes 64 y 59 se puede denominar un primer engranaje del elemento de alimentación y el otro se puede denominar un segundo engranaje del elemento de alimentación. Además, el engranaje de entrada de accionamiento 59 se puede denominar un engranaje del elemento de agitación.

En esta realización, el elemento de agitación 53 y el husillo 54 mueven el tóner en direcciones diferentes. El elemento de agitación 53 alimenta el tóner hacia el husillo 54. Más específicamente, el elemento de agitación 53 alimenta el tóner en una dirección que atraviesa la dirección de alimentación de tóner mediante el husillo 54 (en esta realización, una dirección sustancialmente perpendicular a la otra). En esta realización, el husillo 54 alimenta el tóner en la dirección Z. Por otra parte, el elemento de agitación 53 alimenta el tóner en la dirección X que se cruza con la dirección Z.

Sin embargo, el elemento de agitación 53 y el husillo 54 pueden tener diferentes estructuras como elemento de alimentación. Por ejemplo, se puede utilizar un transportador de cinta como elemento de alimentación en lugar del husillo 54, y este se puede disponer en el interior de la cámara de alojamiento de tóner 49 y del conducto de comunicación 48. Alternativamente, se puede utilizar un elemento de alimentación que alimenta el tóner mediante un movimiento alternativo, y situarlo en el interior de la cámara de alojamiento de tóner 49 y del conducto de comunicación 48. En caso de que se utilice un elemento de alimentación que realiza un movimiento alternativo, una unidad de conversión de accionamiento (mecanismo de accionamiento del elemento transportador) que convierte la fuerza de rotación recibida por el engranaje de entrada de accionamiento 59 en un movimiento alternativo puede estar dispuesta en el cartucho 13, como en el caso de la parte de conversión de accionamiento 68 descrita anteriormente. Además, aunque en esta realización se utilizan dos elementos de alimentación, el número de elementos de alimentación no se limita a dos, y puede ser uno o tres o más. Como se ha descrito anteriormente, hay variaciones en la estructura, el funcionamiento y el número de elementos de alimentación.

Como ejemplo, a continuación se describirá en el ejemplo 6 (figura 26) una estructura que utiliza un transportador de cinta (cinta transportadora 154) como elemento de alimentación.

Por otra parte, esta realización en la que el husillo 54 está dispuesto como elemento de alimentación es adecuada en los puntos siguientes. Es decir, dado que el husillo 54 está estructurado para alimentar el tóner a lo largo del eje de rotación, se puede reducir el espacio requerido para disponer el husillo 54. Por lo tanto, se puede reducir la sección transversal del conducto de comunicación 48 para colocar el husillo 54. Además, en caso de que el conducto de comunicación 48 se extienda a lo largo del husillo 54, la distancia del husillo 54 al conducto de comunicación 48 (es decir, el tamaño de la separación generada entre el husillo 54 y el conducto de comunicación 48) se puede hacer sustancialmente constante. Como resultado, el conducto de comunicación 48 puede limitar con precisión la cantidad de tóner que atraviesa el interior a una cierta cantidad y puede reducir, asimismo, la cantidad de tóner que se mueve (fluye de vuelta) en el sentido opuesto al sentido normal del conducto de comunicación 48.

En esta realización, el espacio interno 51 del almacén de suministro 50 está dividido en tres cámaras (zonas) de la cámara de alojamiento de tóner 49, el conducto de comunicación 48 y la cámara de descarga de tóner 57, pero la estructura del almacén de suministro 50 no se limita a dicho ejemplo. Por ejemplo, es posible formar otra cámara diferente de la cámara de alojamiento de tóner 49, el conducto de comunicación 48 y la cámara de descarga de tóner 57 en el interior del almacén de suministro 50 y, a la inversa, es concebible

reducir el número de cámaras.

Además, en esta realización, se utiliza el engranaje de entrada de accionamiento 59 conectado al elemento de agitación 53, como elemento de entrada de accionamiento (elemento de acoplamiento de entrada de accionamiento, acoplamiento de entrada) que se acopla con el elemento de salida de accionamiento (acoplamiento de salida) 100a del conjunto principal del aparato para recibir la fuerza de accionamiento.

El engranaje de entrada de accionamiento 59 está conectado indirectamente al husillo 54 por medio de un tren de engranajes (parte 59b de engranaje del engranaje de entrada de accionamiento 59, engranaje de leva 60 y engranaje 64 del husillo) (ver las figuras 6 y 9). Además, el engranaje de entrada de accionamiento 59 está conectado a la bomba 58 por medio de un tren de engranajes (parte 59b de engranaje y engranaje de leva 64 del engranaje de entrada de accionamiento 59) y una parte de conversión de accionamiento 68 (engranaje de leva y brazo de conexión 61) (ver la figura 10). Conectando el engranaje de entrada de accionamiento 59 a cada elemento de este modo, la fuerza de accionamiento se transmite a cada uno del elemento de agitación 53, el husillo 54 y la bomba 58 mediante la rotación del engranaje de entrada de accionamiento 59.

Sin embargo, el procedimiento de conectar el elemento de agitación 53, el husillo 54 y la bomba 58 con el engranaje de entrada de accionamiento 59 no se limita a este ejemplo. Por ejemplo, el engranaje de entrada de accionamiento 59 se puede conectar directamente al husillo 54, y la fuerza de accionamiento se puede transmitir del engranaje de entrada de accionamiento 59 al elemento de agitación 53 y/o al engranaje de leva 64 por medio de un tren de engranajes. De manera similar, un elemento de entrada de accionamiento puede estar dispuesto directamente sobre el engranaje de leva 64 y, entonces, se puede transmitir una fuerza de accionamiento del engranaje de leva al elemento de agitación 53 y/o al husillo 54, utilizando un tren de engranajes. Además, en lugar del tren de engranajes, se puede utilizar otro elemento de transmisión de accionamiento, tal como una cinta, para transmitir la fuerza de accionamiento del engranaje de entrada de accionamiento 59 al elemento de agitación 53, al husillo 54 y/o a la parte de conversión de accionamiento 68 de la bomba.

Es decir, el elemento de entrada de accionamiento (engranaje de entrada de accionamiento 59) puede estar conectado operativamente a cada elemento (elemento de agitación 53, husillo 54 y bomba 58) del cartucho 13, para poder accionarse sobre estos. Es decir, bastará con que el elemento de entrada de accionamiento (59) esté conectado a estos elementos (53, 54, 58) para que pueda transmitir la fuerza de accionamiento, y el procedimiento de conexión no se limita a un ejemplo específico. Este puede estar en una conexión directa o una conexión indirecta por medio de un engranaje o similar. El procedimiento de conexión indirecta no se limita al procedimiento que utiliza un engranaje, y se puede utilizar, asimismo, un procedimiento que utilice un elemento de transmisión de accionamiento (por ejemplo, una cinta para transmisión de accionamiento) diferente del engranaje.

Además, en esta realización, la parte de acoplamiento 59a del engranaje de entrada de accionamiento 59 está acoplada con el elemento de salida de accionamiento 100a, de manera que el engranaje de entrada de accionamiento 59 recibe una fuerza de accionamiento del elemento de salida de accionamiento 100a (ver la figura 9). Es decir, el engranaje de entrada de accionamiento 59 es un elemento de acoplamiento en el lado del cartucho (acoplamiento del lado del cartucho, acoplador del lado del cartucho) y el elemento de salida de accionamiento 100a es un elemento de acoplamiento en el lado del conjunto principal del aparato de formación de imágenes (acoplamiento del lado del conjunto principal, acoplador del lado del conjunto principal del aparato). El elemento de salida de accionamiento 100a es un acoplamiento de salida (acoplador de salida) en el lado que entrega la fuerza de accionamiento hacia el cartucho, y el engranaje de entrada de accionamiento 59 es un acoplamiento en el lado receptor (acoplador receptor, acoplamiento receptor) al que se introduce la fuerza de accionamiento.

Más específicamente, está formada una abertura en el interior de la parte de acoplamiento 59a, y el espacio entre la superficie interior de la parte de acoplamiento 59a y el eje está abierto. El extremo libre del elemento de salida de accionamiento 100a puede entrar al interior de la abertura (espacio abierto) de la parte de acoplamiento 59a. Aquí, en el entorno del extremo libre del elemento de salida de accionamiento 100a, la superficie periférica exterior circular del elemento de salida de accionamiento 100a está rebajada en tres posiciones a intervalos de 120°. Con ello, están formados hoyos y salientes (es decir, una parte con hoyo y una parte sin hoyo) en la superficie periférica exterior del elemento de salida de accionamiento 100a. De manera similar, en el interior de la parte de acoplamiento 59a están formados tres salientes que sobresalen de la superficie interior de la parte de acoplamiento 59a hacia el eje de la parte de acoplamiento 59a, a intervalos de 120 grados (ver la parte (a) de la figura 15 y la parte (b) de la figura 16). Con ello, se forman, asimismo, hoyos y salientes (es decir, una parte sin saliente y una parte con saliente) en la superficie periférica interior de la parte tubular circular de la parte de acoplamiento 59a.

El saliente y la parte de hoyo dispuestos en la superficie periférica interior de la parte de acoplamiento 59a se engranan (engranan) con el hoyo y el saliente dispuestos en la superficie periférica exterior del elemento de

salida de accionamiento 100a, mediante lo que el elemento de salida de accionamiento 100a y la parte de acoplamiento 59a se conectan (acoplan) entre sí. Con ello, la fuerza de accionamiento se puede transmitir del elemento de salida de accionamiento 100a a la parte de acoplamiento 59a. El elemento de salida de accionamiento 100a y la parte de acoplamiento 59a rotan juntos en un estado sustancialmente coaxial. El elemento de entrada de accionamiento 59 transmite la fuerza de rotación recibida del elemento de salida de accionamiento 100a mediante el saliente de la parte de acoplamiento 59a hacia cada parte accionada del cartucho de tóner 13, es decir, el elemento de agitación 53, el husillo 54, la bomba 58, y similares.

Al estar conectados el conjunto principal del aparato de formación de imágenes y el cartucho de tóner 13 mediante conectar entre sí los elementos de acoplamiento de este modo, la fuerza de accionamiento (fuerza de rotación) se puede transmitir de manera precisa y estable al cartucho de tóner 13 y a las partes accionadas del mismo y, por lo tanto, esto es adecuado. Además, es posible hacer, fácilmente, los elementos de acoplamiento (59, 100a) conectables entre sí, mediante introducir el cartucho 13 en el conjunto principal del aparato.

Las formas de los elementos de acoplamiento (59, 100a) del conjunto principal del aparato de formación de imágenes y el cartucho no se limitan a los ejemplos descritos anteriormente. Por ejemplo, las formas se pueden invertir, de tal modo que el elemento de salida de accionamiento 100a tenga una abertura y la parte de acoplamiento 59a del engranaje de entrada de accionamiento 59 tenga una parte de eje que pueda entrar a la abertura del elemento de salida de accionamiento 100a.

El procedimiento de transmisión de la fuerza de accionamiento del conjunto principal del aparato al cartucho no se limita a la conexión de acoplamiento mediante semejantes dos elementos de acoplamiento (acopladores). Por ejemplo, es concebible que el procedimiento de conexión entre el cartucho 13 y el conjunto principal del aparato sea un procedimiento diferente a la conexión de acoplamiento y, por ejemplo, se puede utilizar una conexión utilizando dos engranajes. Como ejemplo, es concebible, asimismo, una estructura en la que esté dispuesta una parte de engranaje en el elemento de salida de accionamiento 100a, y el engranaje de entrada de accionamiento 59 se haga girar engranando la parte 59b de engranaje del engranaje de entrada de accionamiento 59 con dicha parte de engranaje. En caso de que se utilice la conexión de engranaje de este modo, la parte de acoplamiento 59a es innecesaria para el engranaje de entrada de accionamiento 59. Cuando la parte de acoplamiento 59a es extraída del engranaje de entrada de accionamiento 59 de este modo, el elemento de entrada de accionamiento es un elemento de engranaje, no un elemento de acoplamiento.

Como procedimiento para conectar la bomba 58 al engranaje de entrada de accionamiento 59, se puede utilizar un mecanismo diferente del de la parte de conversión de accionamiento 68 (engranaje de leva 64 y brazo de conexión 61) de esta realización. Como una modificación de este tipo se describirá, a continuación, en la realización 3 (figura 21) una estructura que utiliza un mecanismo de manivela para la unidad de conversión de accionamiento y se describirá, a continuación, en el ejemplo 4 (figura 23) una estructura que utiliza un mecanismo de leva y un resorte para la parte de conversión de accionamiento. Además se describirá, a continuación, en el ejemplo 5 (figura 25) una estructura que utiliza un imán para la parte de conversión de accionamiento.

La bomba 58 es un soplador y un generador de flujo de aire para generar un flujo de aire (flujo de gas, flujo de aire) para descargar el tóner. La bomba 58 es un elemento de descarga de tóner y un elemento de descarga de aire, que descarga el tóner, aire (gas) del interior del cartucho 13. La bomba 58 es, asimismo, un dispositivo de aspiración que aspira aire (gas) del exterior del tóner.

La bomba 58 de esta realización es una bomba de fuelle (bomba de fuelle), que es una bomba de desplazamiento positivo y, más específicamente, una bomba de movimiento alternativo. Otros ejemplos de bombas de movimiento alternativo incluyen bombas de diafragma, bombas de pistón y bombas de émbolo. La bomba de fuelle (bomba de fuelle) se puede considerar un tipo de bomba de diafragma. Estas bombas de movimiento alternativo pueden descargar, periódica e intermitentemente, el tóner de la abertura de descarga 52 mediante cambiar periódicamente la presión del aire en el interior del almacén de suministro 50 mediante el movimiento alternativo de la parte móvil.

Sin embargo, con una estructura en la que la parte móvil de la bomba se mueve alternativamente mediante movimiento deslizante, como con el pistón de una bomba de pistón, hay formado un intersticio entre la parte móvil y otros elementos. El tóner puede entrar al intersticio y afectar al funcionamiento de la bomba. A este respecto, la bomba de fuelle y la bomba de diafragma tienen una estructura en la que la parte móvil flexible se deforma y se mueve alternativamente, y no se desliza ninguna parte móvil. Por lo tanto, no existe una parte tal como un intersticio entre la parte móvil de la bomba y otros elementos. Es posible impedir que el tóner afecte al funcionamiento de las partes móviles de la bomba. Es decir, una bomba tal como una bomba de fuelle o una bomba de diafragma es más preferible dado que la bomba puede funcionar de manera estable.

Además, la bomba 58 de esta realización realiza tanto aspiración como expulsión a través de la abertura de

descarga 52. Sin embargo, la presente invención no se limita a dicha estructura. Por ejemplo, en el ejemplo modificado mostrado en la figura 29, la cámara de alojamiento de tóner 49 está dotada de un orificio de entrada 86 en la cámara de alojamiento de tóner 49, además de la abertura de descarga 52. Cuando la bomba 58 se expande, la bomba 58 aspira aire no sólo a través de la abertura de descarga 52 sino, asimismo, a través del orificio de entrada 86.

El aire aspirado a través del orificio de entrada 86 entra al interior de la cámara de descarga de tóner 57 desde la cámara de alojamiento de tóner 49 a través del conducto de comunicación 46, y se utiliza para descargar el tóner cuando la bomba 58 se contrae. El orificio de entrada 86 puede estar situado en una posición diferente de la cámara de alojamiento de tóner 49. Por ejemplo, el orificio de entrada 86 puede estar situado en la cámara de descarga de tóner 57, o el orificio de entrada 86 puede estar conectado directamente a la bomba 58. Una serie de orificios de entrada 86 pueden estar dispuestos en el cartucho 13.

Es preferible que el orificio de entrada 86 esté dotado de una válvula antirretorno 86a para impedir una fuga de tóner. La válvula antirretorno 86a abre el orificio de entrada 86 para permitir que el orificio de entrada 86 reciba el aire cuando cae la presión del aire en la cámara de alojamiento de tóner. Cuando aumenta la presión del aire en la cámara de alojamiento de tóner, el orificio de entrada 86 se mantiene cerrado para suprimir la descarga del aire a través del orificio de entrada 86 y para suprimir la descarga del tóner a través del orificio de entrada 86.

En el ejemplo modificado que se muestra en la figura 29, la cantidad de aire aspirado a través de la abertura de descarga 52 puede ser pequeña o despreciable comparada con la cantidad de aire aspirado a través del orificio de entrada 86. Sin embargo, en la estructura mostrada en la figura 8 y similares, si la estructura es tal que el aire es aspirado positivamente a través de la abertura de descarga 52, el tóner en torno a la abertura de descarga es agitado cuando la abertura de descarga 52 recibe aire. Es decir, es fácil aumentar la fluidez del tóner en el interior de la cámara de descarga de tóner 51 y, por lo tanto, es fácil descargar suavemente el tóner a través de la abertura de descarga 52. A este respecto, es preferible esta realización (figura 8 y similares) en la que la abertura de aspiración está limitada a la abertura de descarga 52.

Es concebible, asimismo, una estructura que utilice otro tipo de bomba. La figura 30 es una vista esquemática de un ejemplo modificado del cartucho de tóner, que tiene una bomba 83 centrífuga en lugar de la bomba 58, que es una bomba de movimiento alternativo (bomba de fuelle).

La bomba 83 tiene un propulsor (propulsor, elemento giratorio) que es accionado para rotar, y está estructurada para soplar aire al hacer girar el propulsor. La bomba 83 es un denominado ventilador y, más específicamente, un soplador centrífugo. En el ejemplo modificado de la figura 30, la bomba 83 está situada sustancialmente en la misma posición que la bomba descrita anteriormente.

La fuerza de accionamiento recibida por el engranaje de entrada de accionamiento 59 se transmite para hacer rotar el propulsor de la bomba 83. La bomba 83 utiliza fuerza centrífuga para mover el aire Ar aspirado a través de un orificio de entrada 84 dispuesto a lo largo del eje de la bomba, desde el centro de la bomba al exterior, en la dirección radial, mediante la rotación del propulsor. En este proceso, la presión del aire aumenta y el tamaño se hace adecuado para la transferencia de tóner. De este modo, el aire (gas) aspirado y presurizado mediante la bomba 83 a través del orificio de entrada 84 es alimentado a la cámara de descarga de tóner 57 y se desplaza hacia la abertura de descarga de tóner 52. Como resultado, el tóner es descargado junto con el aire a través de la abertura de descarga de tóner 52. Los tipos de bombas centrífugas incluyen bombas centrífugas y bombas de turbina, y los propulsores que se pueden utilizar con las bombas pueden tener varias formas. La bomba 83 se puede denominar un turboventilador, un ventilador siroco o similar, dependiendo de la forma del propulsor. En el ejemplo modificado mostrado en la figura 30, la dirección del flujo de aire está fija en la dirección del orificio de entrada 84 a la abertura de descarga 51, y no cambia.

Como otro ejemplo de la bomba que puede aspirar aire desde el orificio de entrada 84 de este modo, además de la bomba centrífuga, que es un ejemplo de bomba sin desplazamiento, son concebibles, asimismo, una bomba de flujo axial, que es otro ejemplo de bomba sin desplazamiento, y una bomba giratoria (bomba de desplazamiento giratoria), que es una clase de bomba de desplazamiento. Una bomba de husillo es un ejemplo de bomba giratoria.

Sin embargo, en particular, con la bomba centrífuga es fácil aumentar la presión del aire en el proceso de alimentar el aire del entorno del eje de rotación en la dirección radial, para mantenerlo lejos del eje y producir un flujo de aire adecuado para descargar el tóner. Como se ha descrito anteriormente, incluso si la bomba es una bomba centrífuga semejante, diferente de la bomba de movimiento alternativo, el tóner puede ser descargado junto con el aire a través de la abertura de descarga 52.

Sin embargo, por otra parte, en el ejemplo modificado de la figura 30, para aspirar una cantidad suficiente de aire a través del orificio de entrada 84 es necesario que el orificio de entrada 84 y la bomba 83 tengan los tamaños suficientes. Además, es necesario hacer girar el propulsor de la bomba 83 a una velocidad

suficientemente alta, y puede ser necesario un tren de engranajes grande para acelerar, como mecanismo para transmitir la fuerza de rotación del engranaje de entrada de accionamiento 59 a la bomba centrífuga 83, según sea el caso. Como tren de engranajes para acelerar, se pueden considerar los que utilizan engranajes planetarios. Esto es para aumentar la velocidad de rotación de la bomba centrífuga 83 con respecto a la velocidad de rotación del engranaje de entrada de accionamiento 59.

Además, en caso de que el tóner no se pueda descargar suficientemente solamente mediante el flujo de aire generado por la bomba 83, es necesario disponer adicionalmente, en el interior de la cámara de descarga de tóner 57, un elemento de agitación para agitar el tóner o transportar el tóner hacia la abertura de descarga 52, según sea el caso. Para el mencionado elemento de agitación, se puede considerar una lámina 85 montada en el eje del husillo 54 (figura 29). La lámina 85 tiene una estructura similar a la de la lámina del elemento de agitación 53, y agita y transporta el tóner al girar con el husillo 54. La lámina 85 está estructurada para descargar el tóner en la cámara de descarga de tóner 57 a través de la abertura de descarga 52 junto con el aire alimentado por la bomba 83 mediante su rotación. En función de la rotación de la lámina 85, la cantidad de tóner o de aire descargado a través de la abertura de descarga 52 puede cambiar periódicamente, o el tóner o el aire se puede descargar intermitentemente. Aunque solamente se muestra una lámina 85 en la figura 29, se puede montar una serie de láminas 85 en el husillo 54.

De este modo, en el ejemplo modificado en que se utiliza otro tipo de bomba (bomba centrífuga 83, por ejemplo) en lugar de la bomba de movimiento alternativo 58, el cartucho de tóner puede ser de gran tamaño y el número de piezas montadas en la bomba puede aumentar, con el resultado de que la estructura del cartucho se complica.

Por otra parte, si se utiliza una bomba de movimiento alternativo (una bomba de fuelle, por ejemplo), el tóner puede, fácilmente, descargarse y agitarse con una estructura relativamente simple. Por lo tanto, un cartucho de tóner que incluye dicha bomba de movimiento alternativo es el más adecuado dado que es fácil suprimir el aumento de tamaño y la complejidad.

<Realización 2>

A continuación, se describirá una estructura de la realización 2 haciendo referencia a la figura 19. La figura 19 es una vista, en sección, del entorno del husillo 54 del cartucho (13Y, 13M, 13C), según la realización 2, vista a lo largo de la dirección lateral (dirección X). Es decir, el plano, en sección transversal, de la vista de la figura 19 corresponde al plano YZ perpendicular al eje X.

En esta realización, solamente las estructuras de la abertura de comunicación 46 para ventilar la cámara de descarga de tóner 57 y la cámara de alojamiento de tóner 49 son diferentes de las de la primera realización descrita anteriormente, y las otras estructuras son casi iguales que las de la realización 1. Por lo tanto, en esta realización, se omitirá una descripción detallada asignando los mismos números de referencia a las estructuras correspondientes en la realización 1 descrita anteriormente.

En la realización 1, el respiradero 16 (o la abertura de ventilación 69) está dispuesto entre la cámara de descarga de tóner 57 y la cámara de alojamiento de tóner 49 para permitir el movimiento del aire (ventilación) entre las dos cámaras, impidiendo, de ese modo, la aparición de una elevada diferencia de presión entre ambas. Por otra parte, en esta realización, la cámara de descarga de tóner 57 y la cámara de alojamiento de tóner 49 están dotadas de respiraderos (conductos de ventilación, orificios de comunicación, conductos de comunicación) 201 y 202, que comunican con el exterior del armazón de suministro 50, respectivamente.

(Cámara de alojamiento de tóner)

La cámara de alojamiento de tóner 49 es un espacio para alojar el revelador. El elemento de agitación 53 está dispuesto en la cámara de alojamiento de tóner 49.

El elemento de agitación 53 está situado en paralelo a la dirección longitudinal del cartucho 13 y está soportado de manera giratoria por el armazón de suministro 50. El tóner es alimentado al husillo 54 mediante la rotación del elemento de agitación 53, del mismo modo que en la realización 1. La cámara de alojamiento de tóner 49 está dotada de una abertura de comunicación 201 para ventilación con el exterior del cartucho de suministro de revelado 13.

(Cámara de descarga de tóner)

La cámara de descarga de tóner 57 es un espacio formado por el elemento de separación 55 y el armazón de suministro 50, y está dispuesta aguas abajo de la cámara de alojamiento de tóner y del conducto de comunicación 48 en la dirección de alimentación en la que el husillo 54 alimenta el tóner.

Además, en el entorno de la cámara de descarga de tóner 57 (es decir, en el entorno de la superficie

posterior del almacén de suministro 50), está dispuesto un engranaje 64 del husillo que puede recibir una fuerza de rotación para hacer girar el husillo 54. Además, la cámara de descarga de tóner 57 está dotada de la abertura de descarga 52 para descargar el tóner del espacio interno 51 de la misma, al exterior. De manera similar a la realización 1, la abertura de descarga 52 está dispuesta en la superficie inferior del almacén de suministro 50, para descargar el tóner hacia abajo.

La cámara de descarga de tóner 57 está dotada de una abertura de comunicación 202 para ventilación con el exterior del cartucho de suministro de revelado 13.

Las posiciones preferentes de los respiraderos 201 y 202 son las mismas que las posiciones preferentes de los respiraderos 46 descritos en lo anterior. Es decir, en esta realización, el extremo inferior del respiradero 202 está situado sobre el extremo superior del conducto de comunicación 48, en el interior de la cámara de descarga de tóner 57.

Además, en el interior de la cámara de alojamiento de tóner 49, el extremo inferior del respiradero 201 está situado sobre el extremo superior del conducto de comunicación 48 y el extremo superior del husillo 54.

Además, el extremo inferior del respiradero 201 y el extremo inferior del respiradero 202 están situados sobre el extremo superior de la bomba 58 y el extremo superior del husillo 54. Además, el extremo inferior del respiradero 201 y el extremo inferior del respiradero 202 están situados sobre el nivel superior del tóner alojado en la cámara de alojamiento de tóner 49.

En tal posición, es improbable que el tóner se filtre al exterior del cartucho 13 a través de los respiraderos 201 y 202. Además, en esta realización, están dispuestos filtros para ambos respiraderos 201 y 202 para suprimir más la fuga de tóner.

Sin embargo, la estructura no se limita a este ejemplo, y es posible cambiar la presencia o ausencia de un filtro en los respiraderos 201 y 202, y la disposición de los respiraderos 201 y 202, según la estructura y el uso del cartucho 13.

Con la estructura descrita anteriormente, la diferencia de presión interna entre la cámara de alojamiento de tóner 49 y la cámara de descarga de tóner 57 se puede mantener pequeña cuando la bomba 58 se expande y contrae, como en la realización 1. Como resultado, la descarga se puede estabilizar, cuando se modifica la presión interna en el interior del almacén de suministro 50 accionando la bomba 58 para descargar el tóner a través de la abertura de descarga 52.

En el cartucho 13 de la realización 1 mostrada en la figura 8 y similares, solamente la abertura de descarga 52 realiza aspiración y descarga en la cámara de descarga de tóner 57, cuando la bomba 58 es accionada. Por otra parte, en esta realización, los respiraderos 201 y 202 pueden, asimismo, efectuar aspiración y descarga en respuesta al accionamiento de la bomba 58.

Uno de los respiraderos 201 y 202 se puede denominar un primer respiradero (trayectoria del primer respiradero) y el otro se puede denominar un segundo respiradero (trayectoria de respiradero).

Además, el respiradero 201, el respiradero 202 y el conducto de comunicación 48 se pueden denominar primer, segundo y tercer conductos de comunicación (orificios de comunicación), sin un orden particular de los mismos. El respiradero 201 y el respiradero 202 son conductos de comunicación (orificios de comunicación) que comunican el interior y el exterior del cartucho 13, mientras que el conducto de comunicación 48 es un conducto de comunicación que comunica diferentes cámaras dispuestas en el interior del cartucho 13 (orificio de comunicación).

Además, el respiradero 201 y el respiradero 202 descritos en esta realización se pueden utilizar en las realizaciones 3 a 6, que se describirán a continuación.

<Realización 3>

A continuación, se describirá la estructura de la realización 3 haciendo referencia a las figuras 20 y 22. Las figuras 20 y 21 son vistas parciales, en perspectiva, de la parte del extremo posterior del cartucho (13Y, 13M, 13C), según la realización 3, y la tapa lateral 362 está desplazada hacia atrás para una mejor ilustración de la operación de expansión/contracción de la bomba 58. La parte (a) de la figura 20 muestra un estado expandido de la bomba 58, y la parte (a) de la figura 21 muestra un estado contraído de la bomba 58. Además, la parte (b) de la figura 20 y la figura 21 (b) muestran un estado intermedio entre el estado expandido y el estado contraído de la bomba 58. La figura 22 es una vista detallada, en perspectiva, en torno al engranaje de manivela 367.

En esta realización, comparada con la realización 1, solamente la estructura (unidad de conversión de

accionamiento, mecanismo de accionamiento de la bomba) para expandir y contraer la bomba 58 es diferente, y las otras estructuras son casi iguales que las de la realización 1. Por lo tanto, en esta realización, se omitirá una descripción detallada, asignándose los mismos números de referencia a las estructuras correspondientes a las de la realización 1 descrita anteriormente.

5

Tal como se muestra en la parte (a) de la figura 20, el tren de accionamiento del cartucho 13 de esta realización incluye un engranaje de entrada de accionamiento 59, un engranaje intermedio 366, un engranaje de manivela 367 y un engranaje 64 del husillo. La bomba 58 se extiende a lo largo del eje del engranaje intermedio 366. En particular, en esta realización, el engranaje intermedio 366 y la bomba 58 están alineados entre sí a lo largo de la dirección del eje Z, de manera que los centros de los mismos están sustancialmente alineados entre sí. El engranaje intermedio 366 está estructurado para rotar al recibir una fuerza de accionamiento (fuerza de rotación) mediante engrane con la parte 59b de engranaje del engranaje de entrada de accionamiento 59. El engranaje intermedio 366 se engrana con el engranaje de manivela 367 y transmite una fuerza de accionamiento del engranaje de entrada de accionamiento 59 al engranaje de manivela 367. Como se muestra en la figura 22, el engranaje de manivela 367 está soportado de manera rotatoria por el elemento 350a de eje montado en el almacén de suministro 350, de manera que el eje de rotación del mismo es perpendicular al eje Z. El eje de rotación del engranaje de manivela 367 es paralelo al eje X.

10

15

20

El almacén de suministro 350 es un elemento correspondiente al cuerpo del almacén de suministro 50 en la realización 1, y tiene casi la misma estructura que el almacén de recarga 50, excepto que este incluye un elemento 350a de eje.

25

Además, el engranaje de manivela 367 tiene una serie de dientes 367a de engranaje. La parte 367a de dientes de engranaje consiste en una serie de salientes dispuestos en un círculo para rodear el eje del engranaje de manivela 367, y cada uno de los mismos sobresale en la dirección axial del engranaje de manivela 367, es decir, en el sentido X2.

30

Es decir, el engranaje de manivela 367 es una clase de engranaje de corona. Además de las partes 367a de dientes de engranaje, el engranaje de manivela 367 tiene una protuberancia 367b que sobresale en el sentido X1 opuesto a la parte 367a de diente de engranaje. La protuberancia 367b está situada en una posición desviada respecto del eje de rotación de engranaje de manivela 367 y, por lo tanto, la rotación del engranaje de manivela 367 hace que la protuberancia 367b rote en torno al eje de rotación.

35

Además, tal como se muestra en la parte (a) de la figura 20, el elemento de conexión 361 incluye una protuberancia de engrane 361a que tiene forma de protuberancia (forma de saliente). El elemento de conexión 361 está soportado por la tapa lateral 362, para no ser desplazable en la dirección rotacional en torno al eje Z, pero sí en la dirección adelante-atrás. Además, el elemento de conexión 361 y la bomba 58 están conectados entre sí en la parte de conexión 58b de la bomba 58.

40

45

El engranaje de manivela 367 y el elemento de conexión 361 están conectados mediante un brazo de manivela (elemento de brazo, elemento de manipulación) 369. El brazo de manivela 369 está dotado de un orificio de engrane (parte de engrane) 369a en su primer extremo y de un orificio de engrane (parte de engrane) 369b en su segundo extremo, opuesto al primer extremo. El orificio de engrane 369a en el primer extremo se engrana con la protuberancia (parte de engrane) 367b del engranaje de manivela 367, y el orificio de engrane 369b en el segundo extremo se engrana con la protuberancia de engrane (parte de engrane) 367b del elemento de conexión 361. Con ello, el brazo de manivela 369 está conectado con el elemento de conexión 361 y el engranaje de manivela 367.

50

55

En esta realización, la parte de conversión de accionamiento (mecanismo de conversión de accionamiento, mecanismo de accionamiento de la bomba) 368 el engranaje de manivela 367 y el brazo de manivela 369. El engranaje de manivela 367 es un elemento giratorio en la parte de conversión de accionamiento 368, y el brazo de manivela 369 es un elemento de movimiento alternativo que imprime un movimiento alternativo al segundo extremo del brazo de manivela 367 en respuesta a la rotación del engranaje de manivela 367. La parte de conversión de accionamiento 368 de esta realización es una manivela (mecanismo de manivela). Es decir, el primer extremo del brazo de manivela 369, que es un brazo (elemento de manipulación), está conectado al engranaje de manivela 367, que es un elemento giratorio. Cuando el engranaje de manivela 367 rota, el segundo extremo (el otro extremo) del brazo de manivela 369 se mueve alternativamente. Con ello, la parte de conversión de accionamiento 368 convierte el movimiento giratorio en un movimiento alternativo.

60

65

Cuando se introduce el accionamiento de rotación desde el elemento de salida de accionamiento 100a (figura 9) del conjunto principal del aparato de formación de imágenes 100, la parte de recepción de accionamiento 59a del engranaje de entrada de accionamiento recibe el accionamiento de rotación, y la parte 59b de engranaje acciona rotacionalmente el engranaje intermedio 366 de la bomba. Además, mediante el engrane del engranaje intermedio 366 de la bomba con la parte 367a de diente de engranaje, el engranaje de manivela 367 recibe un accionamiento de rotación desde el engranaje intermedio 366 de la bomba, y el engranaje de manivela 367 rota en torno al eje X en el sentido de la flecha W.

Cuando el engranaje de manivela 367 rota en el sentido de la flecha W en el estado de la parte (a) de la figura 20, el orificio de engrane 369a en el primer extremo del brazo de manivela 369 rota, asimismo, junto con el primero, en el sentido W, tal como se muestra en la parte (b) de la figura 20. Además, en interrelación con esto, el orificio de engrane 369b en el segundo extremo del brazo de manivela 369 se desplaza, asimismo. Aquí, el elemento de conexión 361 está soportado para ser desplazable en la dirección adelante-atrás. El brazo de manivela 369 está conectado al elemento de conexión 361 por medio de un orificio de engrane 369b y una protuberancia de engrane 361a. Por lo tanto, de manera similar al elemento de conexión 361, la dirección del movimiento del orificio de engrane 369b dispuesto en el segundo extremo del brazo de conexión 369 está, asimismo, limitada a la dirección adelante-atrás (dirección del eje Z).

En el proceso de desplazamiento desde el estado mostrado en la parte (a) de la figura 20 al estado mostrado en la figura 20(b), el segundo extremo del brazo de manivela 369 y el elemento de conexión 361 se desplazan en el sentido Z1. Con ello, la bomba 58 conectada al elemento de conexión 361 se comprime.

Además, cuando el engranaje de manivela 367 rota en el sentido de la flecha W, el elemento de conexión se mueve en el sentido Z1 en que la bomba 58 se comprime, tal como se muestra en la figura 21 (a). En la parte (a) de la figura 21, la bomba 58 está en el estado más comprimido. A continuación, el elemento de conexión 361 se desplaza en el sentido de expansión de la bomba 58, tal como se muestra en la parte (b) de la figura 21. A continuación, el elemento de conexión 361 vuelve al estado mostrado en la parte (a) de la figura 20 y expande más la bomba 58. La parte (a) de la figura 20 muestra la bomba 58 en el estado más expandido.

Repitiendo dicha operación, la parte de conversión de accionamiento 368 mueve alternativamente el elemento de conexión 361, mediante lo que la parte de fuelle 58a de la bomba 58 se expande y contrae.

Además, la fuerza de accionamiento rotacional se transmite adicionalmente desde el engranaje intermedio 366 al engranaje 64 del husillo para accionar el husillo 54 (ver figura 1).

El punto en que el engranaje de manivela 367, como elemento giratorio, entra en contacto con el brazo de manivela 369, como elemento de movimiento alternativo, se denomina un punto de engrane P3. Es decir, el punto en que la protuberancia 367b del engranaje de manivela 367 y el orificio de engrane 369a del brazo de manivela entran en contacto entre sí, se define como el punto de engrane P3. Este punto de engrane P3 es un punto correspondiente al punto de engrane P (ver las figuras 11, 12, 27, etc.) de la realización 1.

La parte de fuelle 58a de la bomba 58 y el punto de engrane P3 se seleccionan de manera que existe una temporización de solapamiento en la dirección de expansión/contracción de la bomba 58. Es decir, en las coordenadas en la dirección del eje Z (coordenadas del eje Z), que es la dirección de expansión/contracción de la bomba 58, existe la temporización a la que el punto de engrane P3 está dentro del intervalo de la parte de fuelle 58a. La temporización se muestra en la parte (a) de la figura 20.

La relación entre la parte de fuelle 58a y el punto de engrane P3 es igual o similar a la relación entre la parte de fuelle 58a y el punto de engrane P en la realización 1 (ver las figuras 11, 12, 27, etc.). Al disponer la parte de fuelle 58a y el punto de engrane P3 en dicha relación de disposición, el espacio requerido para la expansión y contracción de la bomba 58 y el espacio requerido para el movimiento del punto de engrane P3 se pueden hacer comunes, de manera que se puede aumentar la cantidad de expansión y contracción de la bomba 58, dentro del espacio limitado.

La parte de conversión de accionamiento 368 forma una manivela (mecanismo de manivela) mediante el engranaje de manivela 367 y el brazo de manivela 369. La estructura es tal que la rotación del engranaje de manivela 367 hace girar el segundo extremo del brazo de manivela 369.

<Realización 4 >

A continuación, se describirá la estructura de la realización 4 haciendo referencia a la figura. La figura 23 es una vista parcial, en perspectiva, de la parte del extremo posterior del cartucho (13Y, 13M, 13C), según la realización 3, en un estado en el que la tapa lateral 62 está desplazada hacia atrás para una mejor ilustración de la operación de expansión/contracción de la bomba 58. La parte (a) de la figura 23 muestra un estado en el que la bomba 58 está expandida, y la parte (b) de la figura 23 muestra un estado en el que la bomba 58 está contraída.

En esta realización, solamente es diferente la estructura para expandir y contraer la bomba 58 descrita en la realización 1, y las otras estructuras son casi iguales que las de la realización 1. Por lo tanto, en esta realización, se omitirá una descripción detallada, asignándose los mismos números de referencia a las estructuras correspondientes a las de la realización 1 descrita anteriormente.

Como se muestra en la figura 23, el tren de accionamiento de esta realización incluye un engranaje de

entrada de accionamiento 59, un engranaje de leva 460 como elemento giratorio y un engranaje 64 del husillo. El engranaje de entrada de accionamiento 59 incluye una parte de recepción de accionamiento 59a y una parte 59b de engranaje. El engranaje de leva 460 está dotado de una pared de leva 460a. La pared de leva 460a está dotada de una parte 460b de pico dispuesta en el lado posterior, y de una parte 460c de valle dispuesta en el lado frontal.

El elemento de conexión 461, como elemento de movimiento alternativo, tiene un saliente de leva 461a, y el saliente de leva 461a está dispuesto en un estado de engrane con la pared de leva 460a. Además, el elemento de conexión 461 está soportado por la tapa lateral 62, para no ser desplazable en la dirección rotacional en torno al eje Z, pero sí en la dirección adelante-atrás. Además, el elemento de conexión 461 y la bomba 58 están conectados entre sí en la parte de acoplamiento (parte de recepción de fuerza) 58b de la bomba 58.

Además, un resorte de conexión 467 está montado en el extremo posterior del elemento de conexión. El resorte de conexión 467 está comprimido entre la tapa lateral 62 y el elemento de conexión 461 para impulsar el elemento de conexión 461 hacia delante (sentido Z1). En esta realización, la unidad de conversión de accionamiento 468 incluye el engranaje de leva 460, el elemento de conexión 461 y el resorte de conexión 467.

Cuando se introduce el accionamiento de rotación desde el elemento de salida de accionamiento 100a dispuesto en el cuerpo principal del aparato de formación de imágenes 100, la parte de recepción de accionamiento 59a del engranaje de entrada de accionamiento 59 recibe el accionamiento de rotación, y la parte 59b de engranaje transmite el accionamiento de rotación al engranaje de leva 460. Mediante la rotación del engranaje de leva 460, el saliente de leva 461a del elemento de conexión 461 pasa alternativamente a través de la parte 460b de pico y la parte 460c de valle. En este momento, dado que el elemento de conexión 461 es empujado hacia delante (en el sentido Z1) mediante la fuerza elástica del resorte de conexión 467 con una fuerza mayor que la fuerza de restablecimiento de la bomba 58, el saliente de leva 461a se mantiene en contacto con la pared de leva 460a. Por lo tanto, el elemento de conexión se mueve alternativamente a lo largo de la parte 460b de pico y la parte 460c de valle, y repite el estado de la parte (a) de la figura 23 y el estado de la parte (b) de la figura 23. Aquí, el punto en que el engranaje de leva 460, como elemento giratorio, entra en contacto con el elemento de conexión 461, como elemento de movimiento alternativo, para moverlo alternativamente, se denomina punto de engrane P4.

En interrelación con el movimiento alternativo del elemento de conexión 461, la parte de conexión (parte de recepción de la fuerza de estiramiento) 58b conectada al elemento de conexión 461 se mueve, asimismo, alternativamente. Entonces, la parte de fuelle 58a de la bomba 58 se expande y contrae debido a este movimiento alternativo, de manera que el volumen interno de la bomba 58 cambia periódicamente.

Además, la fuerza de accionamiento rotacional se transmite adicionalmente desde el engranaje de leva 460 al engranaje 64 del husillo para accionar el husillo 54 (figura 1).

Aquí, la bomba 58 está situada en el interior del engranaje de leva giratorio 460 en la dirección radial. Además, la parte de fuelle 58a de la bomba 58 y el punto de engrane P4 se solapan entre sí en la dirección de expansión/contracción (es decir, la dirección del eje Z) de la bomba 58, en cierta temporización. La parte (a) de la figura 23 muestra tal temporización.

Semejante relación entre la parte de fuelle 58a y el punto de engrane P4 es análoga a la relación entre la parte de fuelle 58a y el punto de engrane P en la realización 1 (ver las figuras 11, 12, 27, etc.) y a la relación entre la parte de fuelle 58a y los puntos P3 (ver las figuras 20, 21, etc.) en la realización 3.

Al disponer la parte de fuelle 58a y el punto de engrane P4 en dicha relación de disposición, el espacio requerido para la expansión y contracción de la bomba 58 y el espacio requerido para el movimiento del punto de engrane P4 se pueden hacer comunes, de manera que se puede aumentar la cantidad de expansión y contracción de la bomba 58, dentro del espacio limitado.

Además, cuando la bomba 58 está en el estado contraído, la parte de acoplamiento de 58b del elemento de conexión 461 y la bomba 58 está dispuesta de manera que solapa con la parte 460b de pico del engranaje de leva 460 en la dirección del eje Z. Por otra parte, cuando la bomba 58 está en el estado expandido, el elemento de conexión 461 se mueve, asimismo, en la dirección del eje Z, de manera que la parte 460b del engranaje de leva 460 y el elemento de conexión 461 no interfieren entre sí durante el funcionamiento. Es decir, en la dirección del eje Z, es decir, en la coordenada del eje Z, el intervalo en que la parte de acoplamiento 58b de la bomba 58 funciona y el intervalo en que el punto de engrane P4 se mueve están dispuestos de manera que se solapan entre sí. Con esta disposición, la cantidad de expansión y contracción de la bomba 58 se puede seleccionar para que sea mayor dentro de un espacio limitado, lo que contribuye a ahorrar espacio y a la estabilización de la descarga.

La unidad de conversión de accionamiento 468 utiliza la fuerza del resorte de conexión 467 para contraer la bomba, tal como se ha descrito anteriormente. Es decir, la bomba 58 se contrae utilizando la fuerza aplicada por el resorte de conexión 467 al elemento de conexión 461. Por lo tanto, cuando la bomba 58 se contrae, no es necesario que el elemento de conexión 461 reciba una fuerza del engranaje de leva 460. La unidad de conversión de accionamiento 468 es una leva (mecanismo de leva) dotada de un resorte (elemento elástico).

En las realizaciones 1, 3 y 4 descritas hasta aquí, se han utilizado diferentes estructuras (68, 368, 468) como mecanismo de accionamiento de la bomba (unidad de conversión de accionamiento, mecanismo de conversión de accionamiento) para expandir y contraer la bomba 58. Sin embargo, la estructura para la expansión y contracción de la bomba 58 no se limita a estos ejemplos.

Por ejemplo, es concebible una estructura en la que esté montado un imán en la bomba 58 y esté, asimismo, montado un imán en el mecanismo de accionamiento de la bomba, en correspondencia con el anterior. Al mover un imán utilizando la fuerza de rotación recibida por el engranaje de entrada de accionamiento 59, la fuerza atractiva o la fuerza repulsiva generada entre los dos imanes cambia. Se puede considerar un procedimiento de expansión y contracción de la bomba 58 utilizando este cambio en la fuerza magnética. Se describirá en detalle un ejemplo del mecanismo de conversión de accionamiento 568 utilizando dicho imán, en la realización 5.

<Realización 5>

A continuación, se describirá la estructura de la realización 5 haciendo referencia a las figuras 24 y 25.

La figura 24 es una vista parcial, en perspectiva, de la parte del extremo posterior del cartucho (13Y, 13M, 13C), según la realización 5, en un estado en el que la tapa lateral 62 está desplazada hacia atrás para una mejor ilustración de la operación de expansión/contracción de la bomba 58.

La parte (a) de la figura 25 muestra un estado en el que la bomba 58 está contraída, y la parte (b) de la figura 25 muestra un estado en el que la bomba 58 está expandida.

En esta realización, comparada con la realización 1, solamente es diferente la estructura para expandir y contraer la bomba 58, y las otras estructuras son casi iguales a las de la realización 1. Por lo tanto, en esta realización, se omitirá una descripción detallada, asignándose los mismos numerales de referencia a las estructuras correspondientes a las de la realización 1 descrita anteriormente.

Como se muestra en la figura 24, el tren de accionamiento de esta realización incluye un engranaje de entrada de accionamiento 59, un engranaje como elemento giratorio y un engranaje 64 del husillo.

El engranaje de entrada de accionamiento 59 incluye una parte de recepción de accionamiento 59a y una parte 59b de engranaje. El engranaje 470 está dotado de rebajes 470a y 470b para contener imanes, y los imanes 470c y 470d se montan en los rebajes.

Los imanes 480c y 480d son, asimismo, instalados en el elemento de conexión 480, como elemento de movimiento alternativo.

El elemento de conexión 480 está soportado de manera que no es desplazable en la dirección de rotación en torno al eje Z mediante los salientes 50c y 50d en el almacén de suministro 50, pero es desplazable en la dirección adelante-atrás.

Además, el elemento de conexión 480 y la bomba 58 están conectados entre sí en la parte de acoplamiento 58b de la bomba 58.

Además, un resorte de conexión 490 está montado en el extremo posterior del elemento de conexión. El resorte de conexión 490 está comprimido entre la tapa lateral 62 y el elemento de conexión 480 para empujar hacia delante el elemento de conexión 480. En esta realización, la parte de conversión de accionamiento 568 incluye los imanes 470c, 470d, 480c, 480d, el elemento de conexión 480 y el resorte de conexión 490.

Como se muestra en la figura 25, la bomba 58 se ve en la dirección del eje Z, que es el eje central de la bomba 58. Como se muestra en la parte (a) de la figura 25, las fases de los imanes 470c y 470d del engranaje 470 que rota en el sentido de la flecha W, y de los imanes 480c y 480d dispuestos en el elemento de conexión 480 pueden ser diferentes entre sí. En este caso, el elemento de conexión 480 recibe una fuerza elástica del resorte de conexión 490 en el sentido Z1 en la dirección adelante-atrás y se desplaza, la bomba 58 conectada al elemento de conexión 480 recibe, asimismo, la fuerza de movimiento en el sentido Z1, de manera que el fuelle (parte desplazable) 58a de la bomba 58 se contrae.

Como se muestra en la parte (b) de la figura 25, los imanes 470c y 470d del engranaje 470 que rota en el

sentido de la flecha W y los imanes 480c y 480d dispuestos en el elemento de conexión 480 pueden tener la misma fase. En tal caso, el imán 470c o 470d y el imán 480c o 480d están enfrentados entre sí. Aquí, las superficies enfrentadas de los imanes enfrentados tienen los mismos polos magnéticos y, por lo tanto, se produce una fuerza repulsiva entre los imanes enfrentados.

La fuerza contra la fuerza elástica en el sentido Z1 mediante el resorte de conexión 490 producida en el elemento de conexión 480 descrito haciendo referencia la figura 25 es producida por la fuerza repulsiva entre los imanes y, por lo tanto, el elemento de conexión 480 se mueve en el sentido Z2. La bomba 58 conectada al elemento de conexión 480 se mueve, asimismo, en el sentido Z2, de manera que la parte de fuelle (parte desplazable) 58a de la bomba 58 se expande.

Al repetir los estados de la parte (a) de la figura 25 y la figura 25 (b), la bomba 58 repite la operación de expansión/contracción en la dirección del eje Z, que es el eje central de la bomba 58.

<Realización 6>

A continuación se describirá la estructura de la realización 6, haciendo referencia a la figura.

La figura 26 es una vista, en sección transversal, del cartucho (13Y, 13M, 13C), según la realización 6, en el entorno de la cinta 154 de alimentación de tóner de suministro en la dirección lateral, es decir, en la dirección del eje X. Es decir, la figura 26 es una vista, en sección, paralela al plano YZ.

En esta realización, solamente se utiliza una estructura de elemento de alimentación diferente, en lugar del husillo 54 de alimentación (husillo 51), en comparación con la realización 1, y las otras estructuras son casi iguales a las de la realización 1.

Por lo tanto, en esta realización se omitirá una descripción detallada, asignándose los mismos numerales de referencia a las estructuras correspondientes a las de la realización 1 descrita anteriormente.

La estructura que incluye la cámara de alojamiento de tóner (cámara de almacenamiento de revelador) 49, el conducto de comunicación (conducto de tóner, túnel) 48 y la cámara de descarga de tóner (cámara de descarga de revelador) 57 formados en el espacio interno 51 del armazón de suministro 50, es similar a la de la realización 1 descrita anteriormente.

En esta realización, está dispuesta una cinta 154 de alimentación de tóner de suministro (en adelante, denominada simplemente cinta 154) como elemento de alimentación, en el conducto de comunicación 48.

La cinta 154 es un elemento desplazable que se puede desplazar con respecto al cuerpo del armazón de suministro 50. Más específicamente, la cinta 154 rota en el sentido de la flecha P, cuando rotan los elementos rotatorios 153a y 153b dispuestos de manera rotatoria en el armazón de suministro 50. Los elementos rotatorios 153a y 153b se pueden considerar engranajes estructurados para accionar la cinta mediante el engrane con salientes y rebajes formados en la superficie interior de la cinta 154. Los ejes de rotación de los elementos rotatorios 153a y 153b son paralelos al eje X. La cinta 154 transporta el tóner en la dirección del eje Z, perpendicular a los ejes de los elementos rotatorios 153a y 153b.

Una parte de la cinta 154 está expuesta a la cámara de alojamiento de tóner 49, y rotando la cinta 154, el tóner en la cámara de alojamiento de tóner 49 es alimentado a la cámara de descarga 57 a través del conducto de comunicación 48. En esta realización, la superficie exterior de la cinta 154 está, asimismo, dotada de salientes y rebajes, de manera que el tóner en torno a la cinta 154 puede ser alimentado fácilmente por la cinta 154. Más particularmente, una serie de salientes que sobresalen de la superficie exterior de la cinta 154 corresponden al saliente de la cinta 154, y la otra parte corresponde a la parte de rebaje.

Aunque se han descrito diferentes estructuras de los cartuchos 13 en las realizaciones 1 a 6, las características de los cartuchos 13 de cada realización pueden combinarse y utilizarse. Por ejemplo, en la realización 1 se ha descrito un respiradero 69 con un filtro como modificación del respiradero 46 (parte (c) de la figura 8). Dicho respiradero 69 puede ser utilizado en las realizaciones 3 a 6. Alternativamente, los respiraderos 201, 202 (ver la figura 19) descritos en la realización 2 se pueden utilizar en otras realizaciones. Alternativamente, la cinta 154 descrita en la realización 6 (ver la figura 6) se puede utilizar en otros ejemplos.

[APLICABILIDAD INDUSTRIAL]

Según la presente invención, se dan a conocer un aparato de formación de imágenes, tal como un aparato de formación de imágenes electrofotográficas, y un cartucho de tóner utilizado para el mismo.

La presente invención no se limita a las realizaciones anteriores, y se pueden hacer diversas modificaciones que caen dentro del alcance de la presente invención, tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Cartucho de tóner (13), que comprende:

- 5 (i) un cuerpo envolvente (50) que incluye (i-i) una cámara de alojamiento de tóner (49) que aloja tóner, y (i-ii) una abertura de descarga (52) que puede descargar el tóner;
(ii) una primera parte de engrane (71) que forma una abertura;
(iii) una segunda parte de engrane (72) que forma una abertura;
10 (iv) un elemento de alimentación (54, 154) desplazable con respecto al cuerpo envolvente (50) y configurado para alimentar el tóner en la cámara de alojamiento de tóner (49) hacia la abertura de descarga (52);
(v) una bomba (58) configurada para descargar el tóner a través de la abertura de descarga (52) utilizando aire; y
(vi) un elemento de almacenamiento (70) dotado de un contacto eléctrico;
15 en el que la bomba (58) est   dotada de una parte de conexión (58c) conectada con el cuerpo envolvente (50), y
en el que, vistos en la dirección de alimentación del tóner mediante el elemento de alimentación (54, 154), el contacto eléctrico del elemento de almacenamiento (70) y la parte de conexión (58c) de la bomba (58) están en lados opuestos entre sí con respecto a una línea (L1) que conecta la primera parte de engrane (71) y la segunda parte de engrane (72).

20 2. Cartucho de tóner (13), según la reivindicación 1, en el que la primera parte de engrane (71), la segunda parte de engrane (72), la bomba (58) y el elemento de almacenamiento (70) están dispuestos en una parte aguas abajo del cartucho (13) con respecto a la dirección de alimentación de tóner del elemento de alimentación (54, 154).

25 3. Cartucho de tóner (13), según la reivindicación 1 o 2, que comprende, además, un elemento de entrada de accionamiento (59) configurado para recibir una fuerza de rotación para accionar la bomba (58), en el que la primera parte de engrane (71), la segunda parte de engrane (72), la bomba (58), el elemento de almacenamiento (70) y el elemento de entrada de accionamiento están dispuestos en una parte aguas abajo del cartucho de tóner (13) con respecto a la dirección de alimentación de tóner del elemento de alimentación (54, 154).

30 4. Cartucho de tóner (13), según la reivindicación 3, en el que el elemento de entrada de accionamiento (59) es un elemento de acoplamiento (59) configurado para recibir la fuerza de rotación desde el exterior del cartucho de tóner (13).

35 5. Cartucho de tóner (13), según la reivindicación 4, en el que el elemento de acoplamiento (59) incluye un saliente que sobresale desde una superficie interior del elemento de acoplamiento (59) hacia un eje del elemento de acoplamiento (59).

40 6. Cartucho de tóner (13), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la bomba (58) es una bomba de movimiento alternativo (58).

45 7. Cartucho de tóner (13), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el elemento de alimentación (54) alimenta el tóner en la dirección de un eje del mismo, mediante la rotación del mismo.

8. Cartucho de tóner (13), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el elemento de alimentación (54) incluye un husillo.

50 9. Cartucho de tóner (13), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8,

en el que el elemento de alimentación (54, 154) es un primer elemento de alimentación (54, 154), y en el que el cartucho de tóner (13) comprende, además, un segundo elemento de alimentación (53) configurado para alimentar el tóner hacia el primer elemento de alimentación (54, 154).

55 10. Cartucho de tóner (13), según la reivindicación 9, en el que el segundo elemento de alimentación (53) incluye un eje giratorio (53a) y una lámina flexible (53b).

60 11. Cartucho de tóner (13), según la reivindicación 9 o 10, en el que el primer elemento de alimentación (54, 154) y el segundo elemento de alimentación (53) alimentan el tóner en direcciones diferentes.

12. Cartucho de tóner (13), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el elemento de almacenamiento (70) es un chip semiconductor.

65 13. Cartucho de tóner (13), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende, además, una tapa (62) que cubre la bomba (58) e incluye la primera parte de engrane (71), la segunda parte de engrane

(72) y el elemento de almacenamiento (70).

5 14. Aparato de formación de imágenes (100) que comprende: un cartucho (13), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13; un conjunto principal configurado de manera que el cartucho (13) está montado en el mismo y configurado para recibir el tóner descargado del cartucho de tóner (13).

10 15. Aparato de formación de imágenes (100), según la reivindicación 14, que comprende, además, un segundo cartucho (1) que incluye un rodillo de revelado (11), en el que el conjunto principal está configurado para suministrar el tóner descargado del cartucho de tóner (13) al segundo cartucho (1).

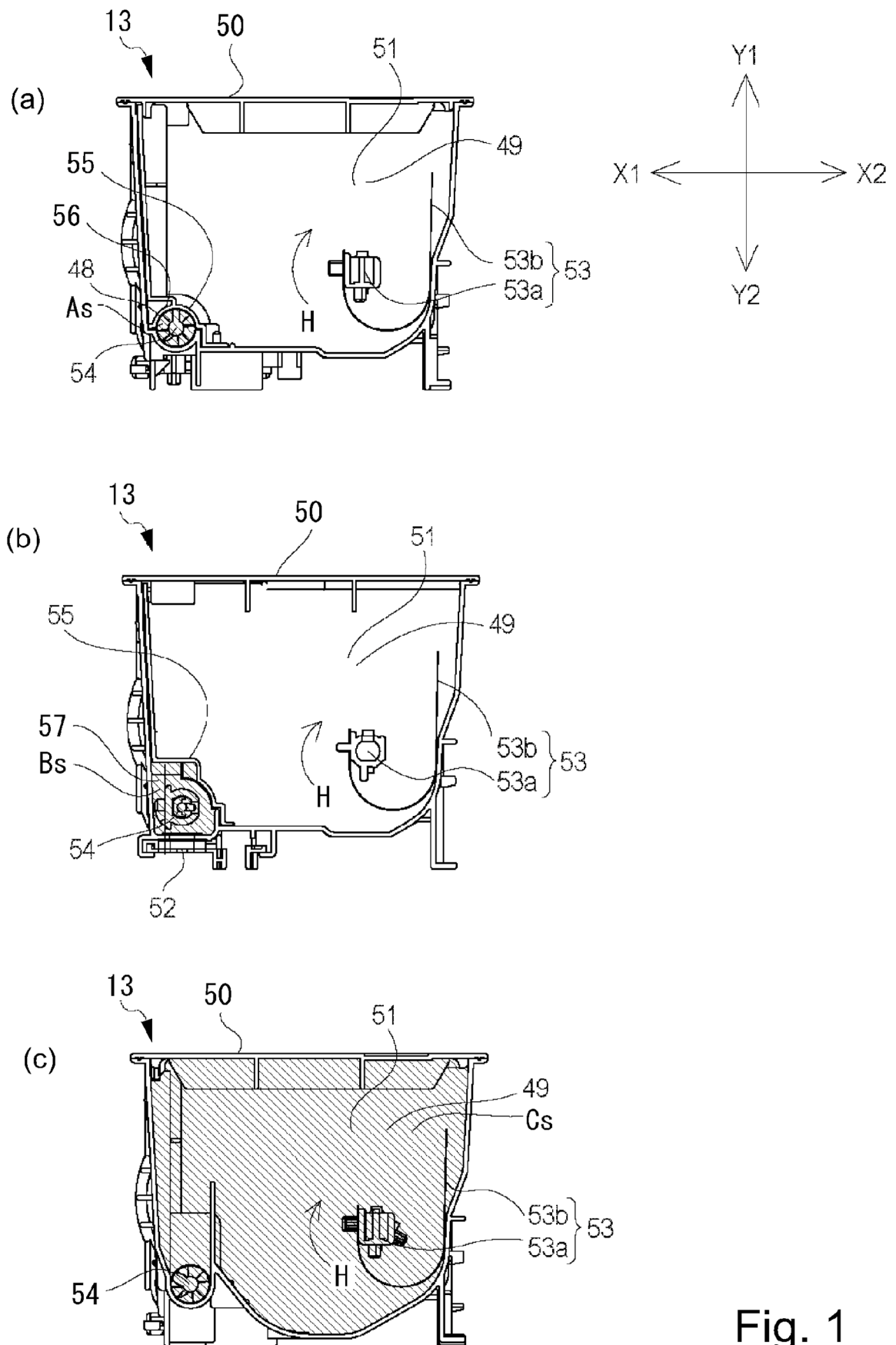


Fig. 1

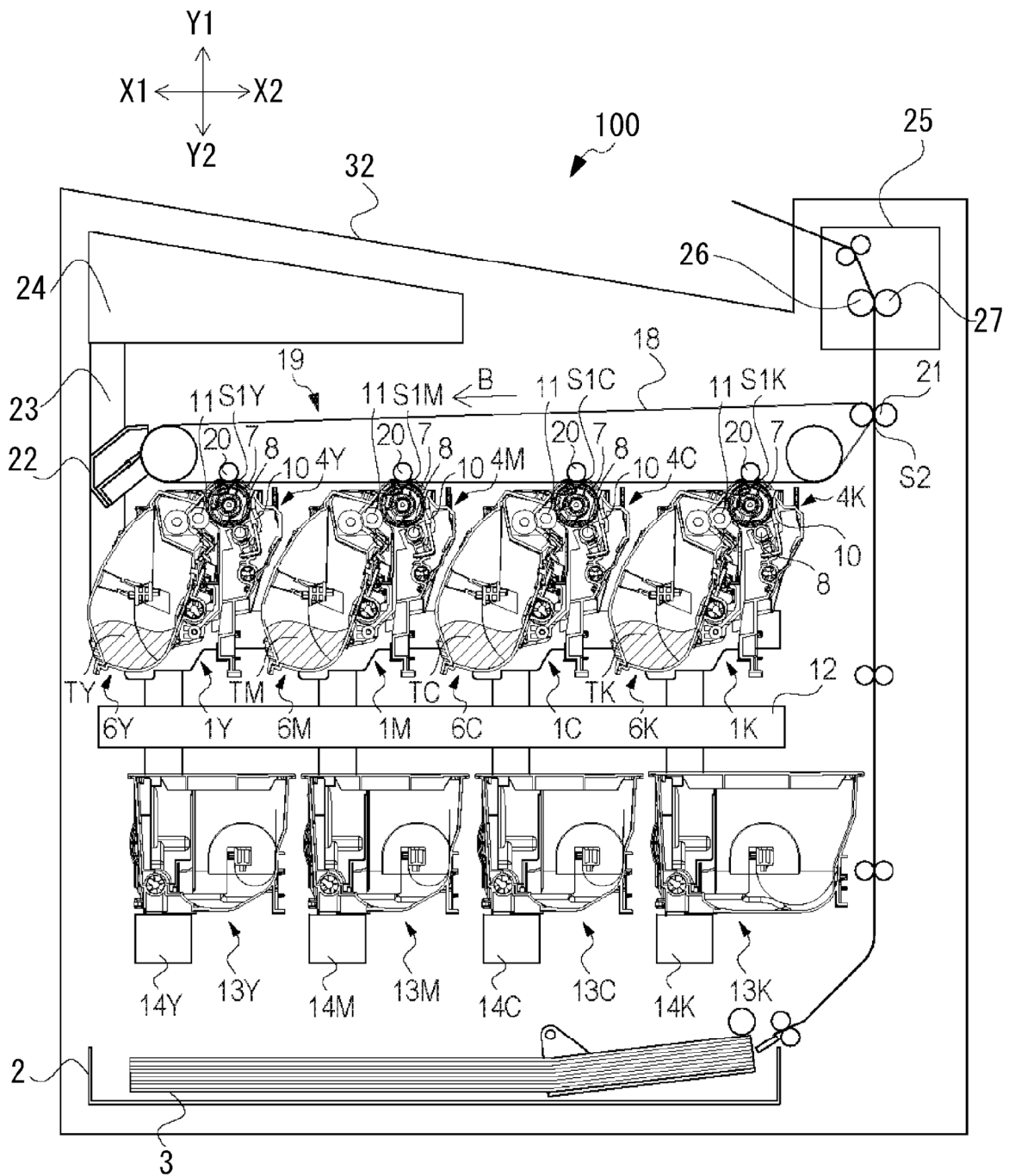


Fig. 2

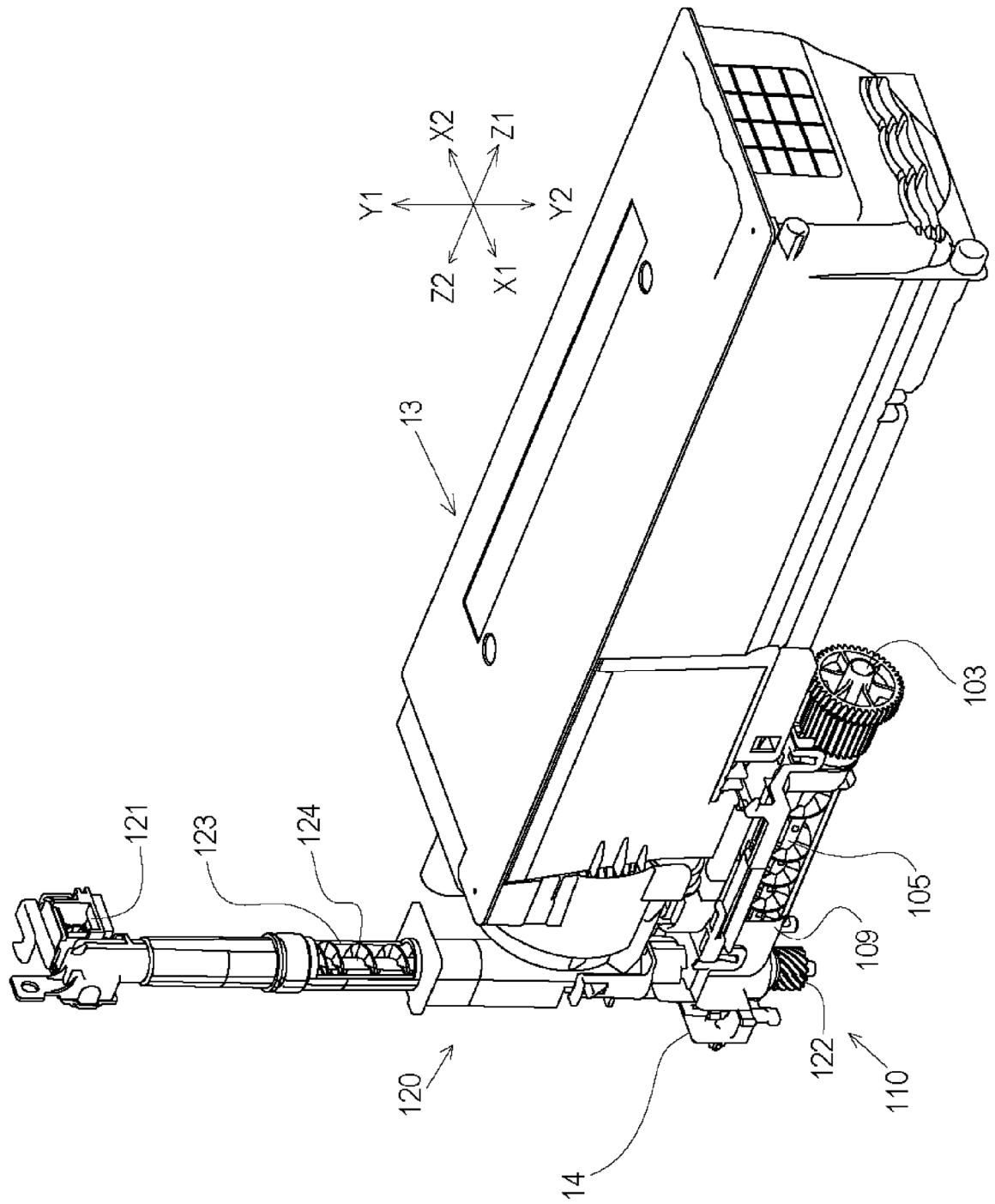


Fig. 3

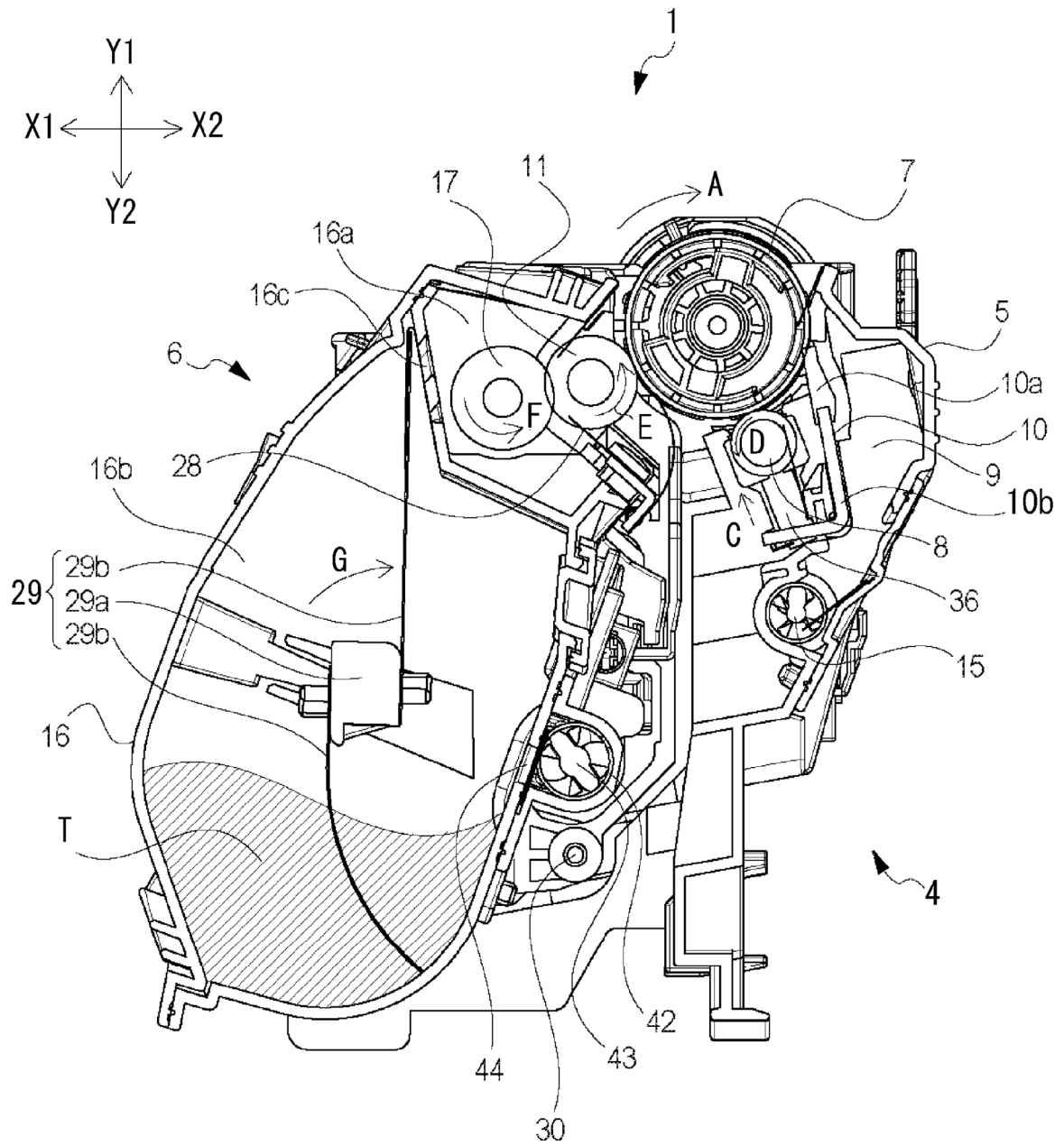
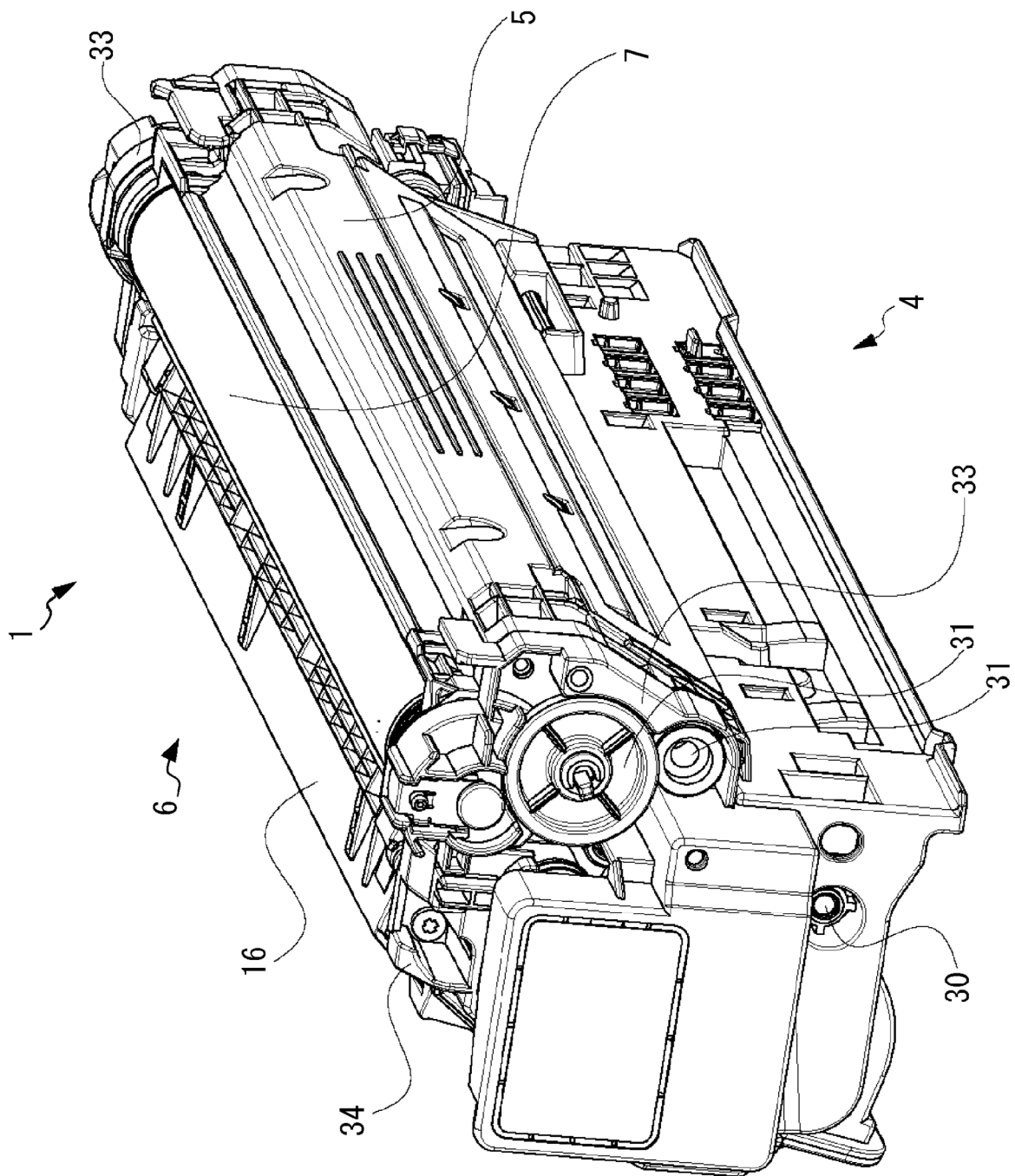


Fig. 4

Fig. 5



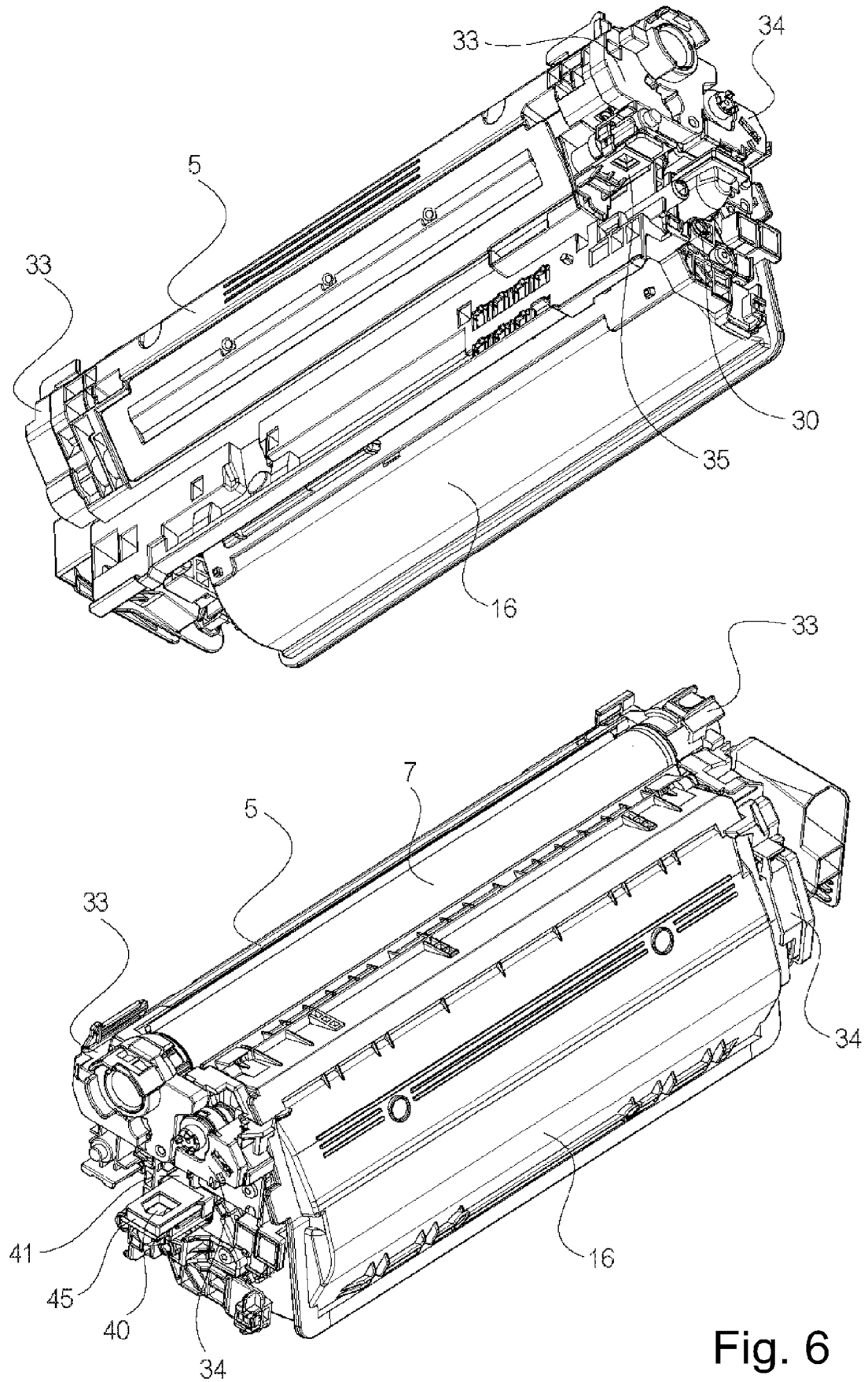


Fig. 6

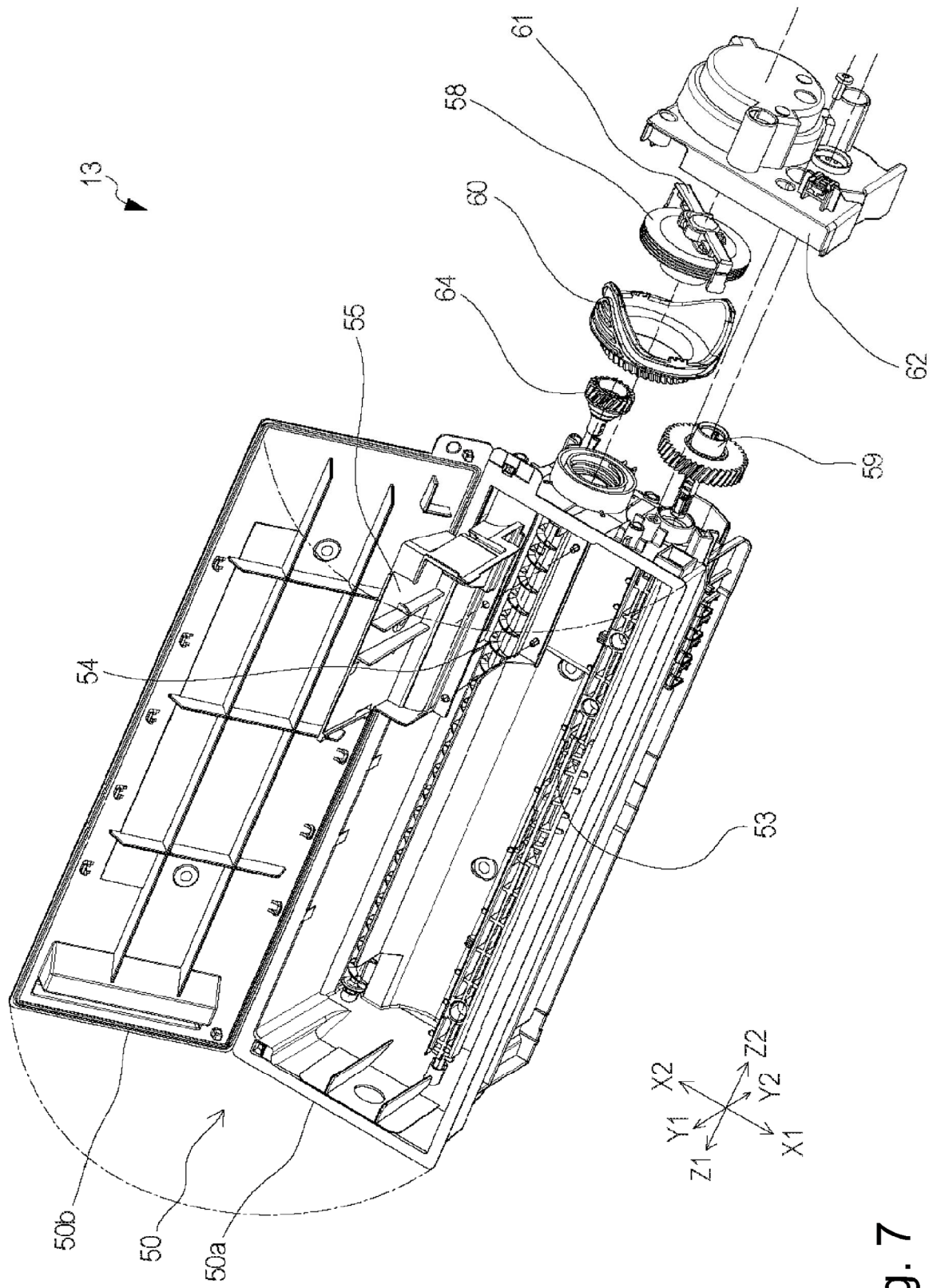


Fig. 7

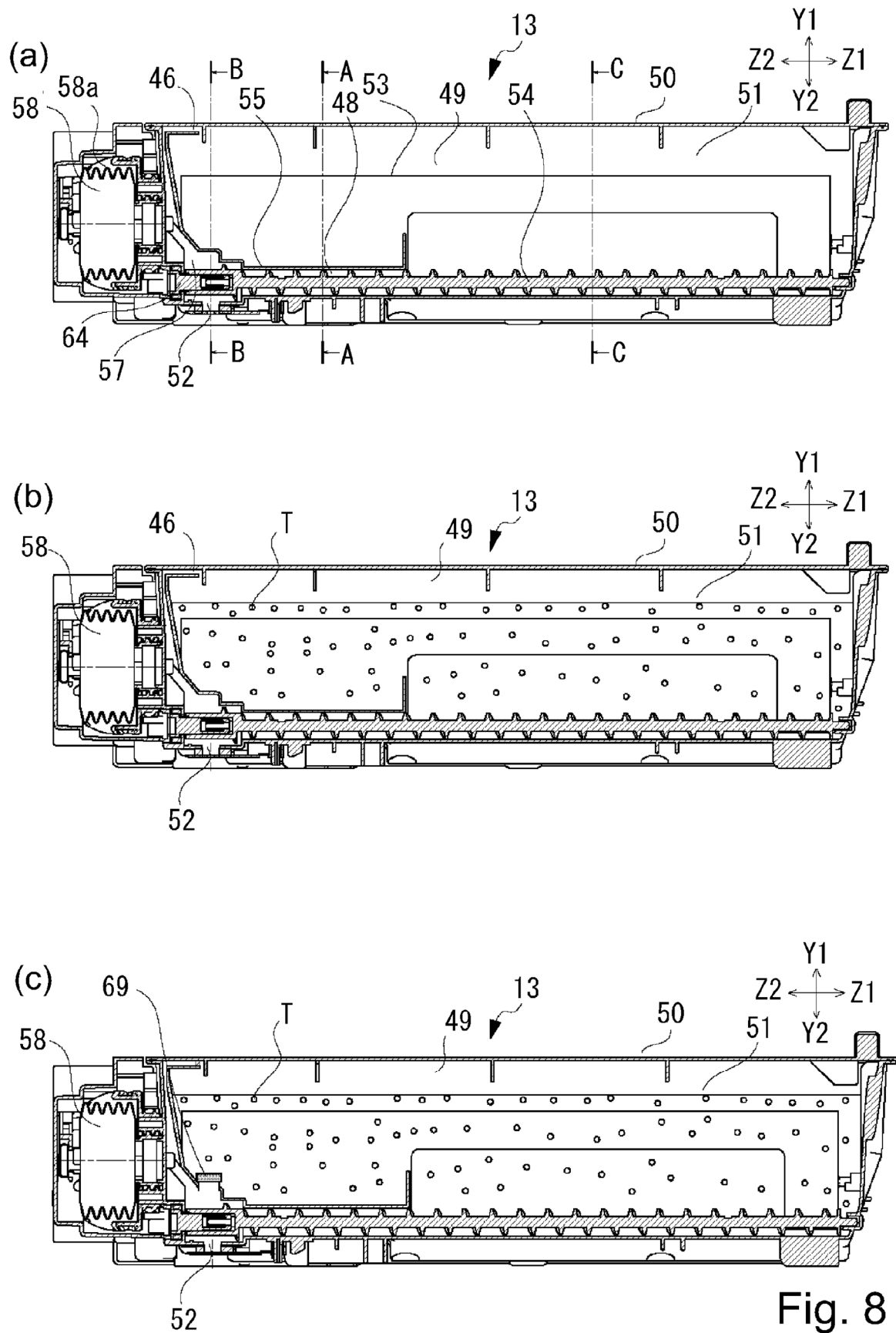


Fig. 8

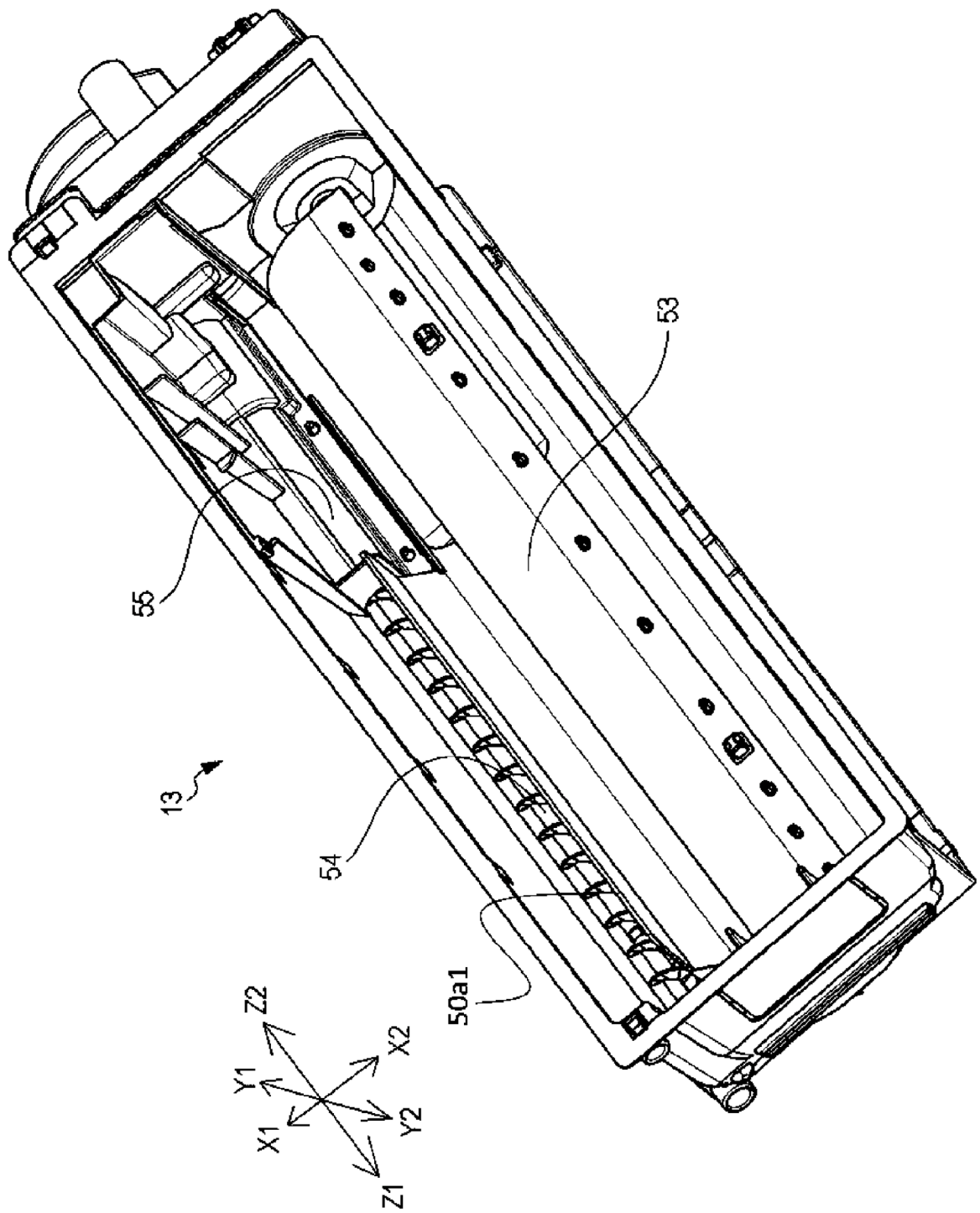


Fig. 9

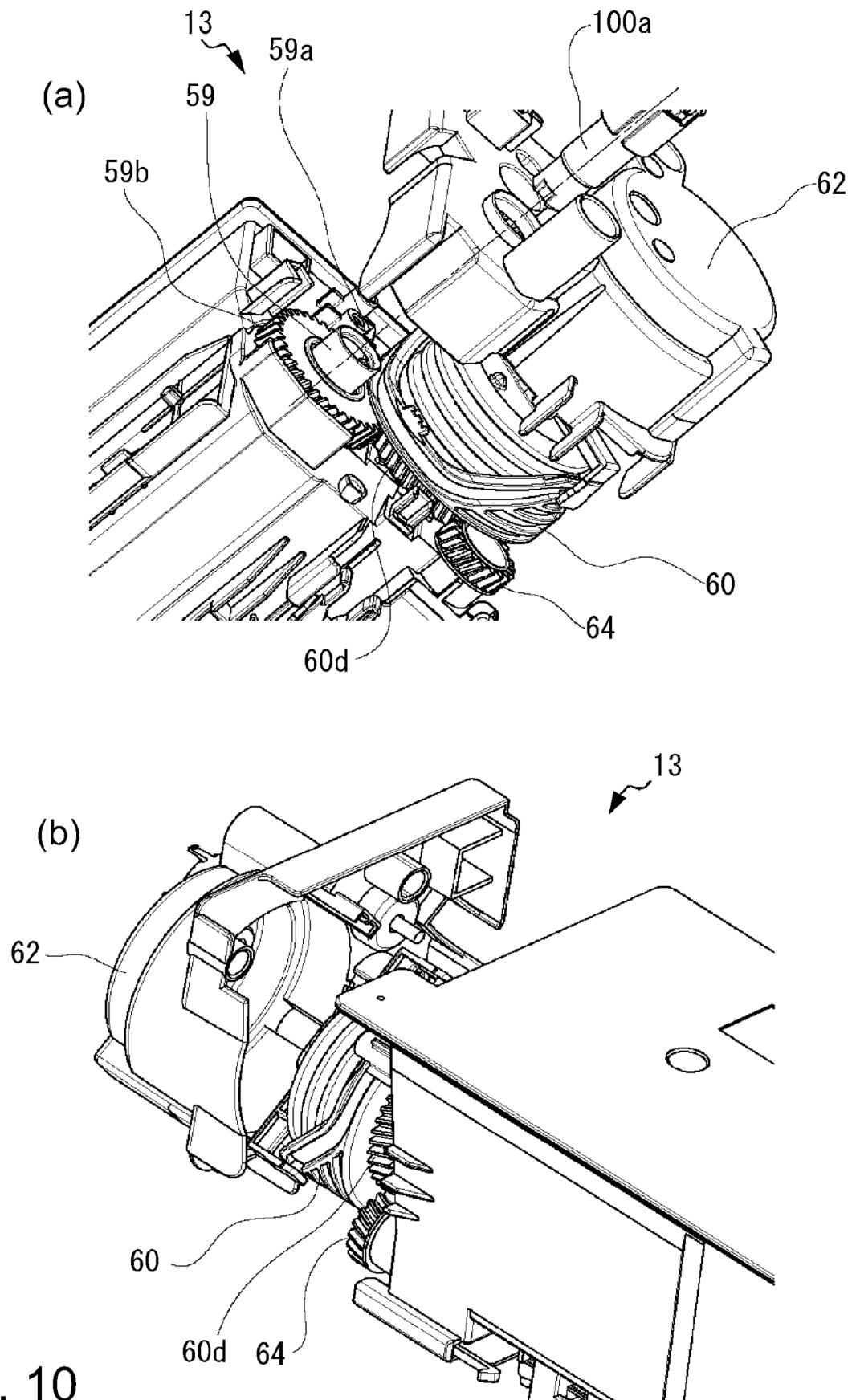
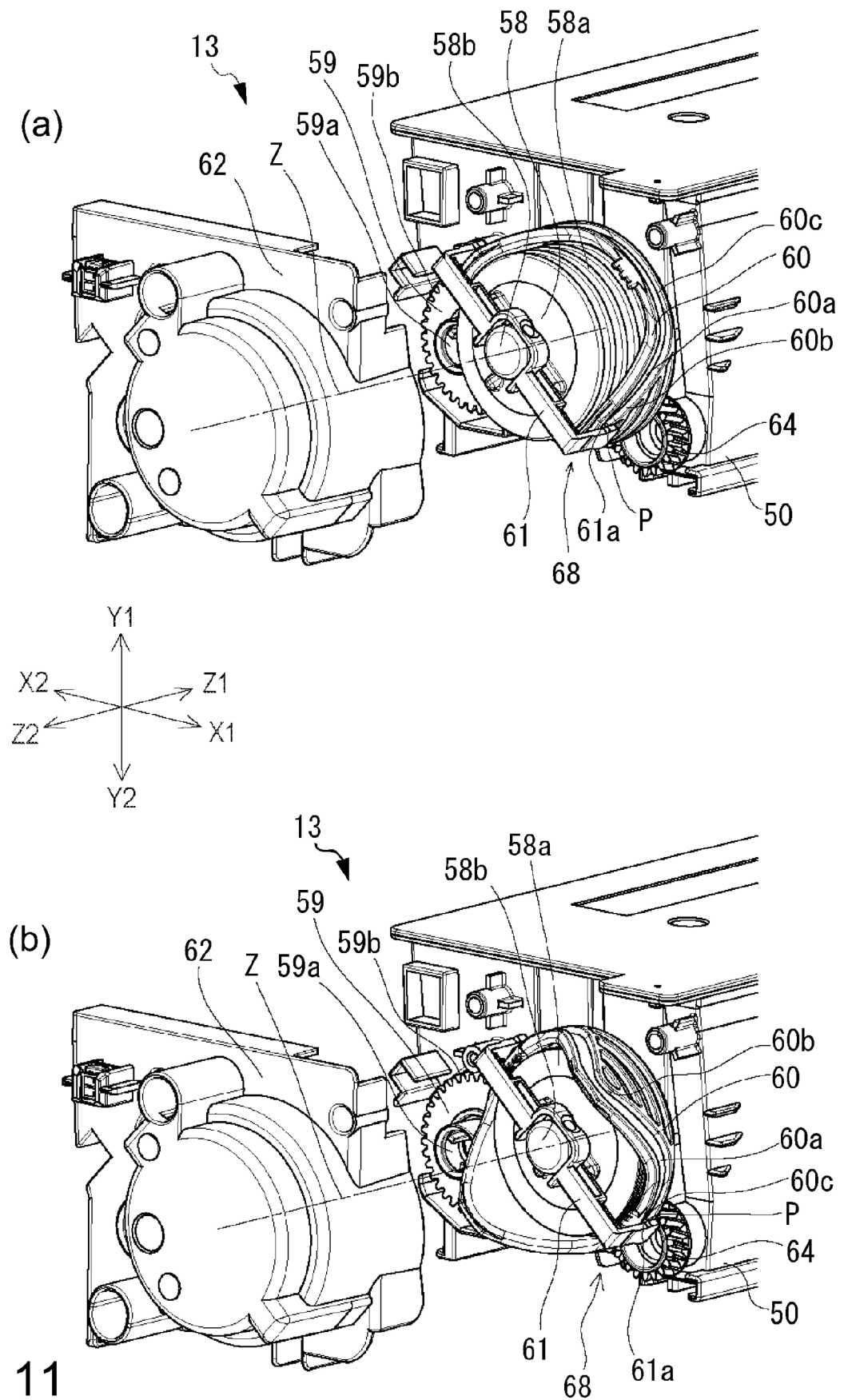


Fig. 10



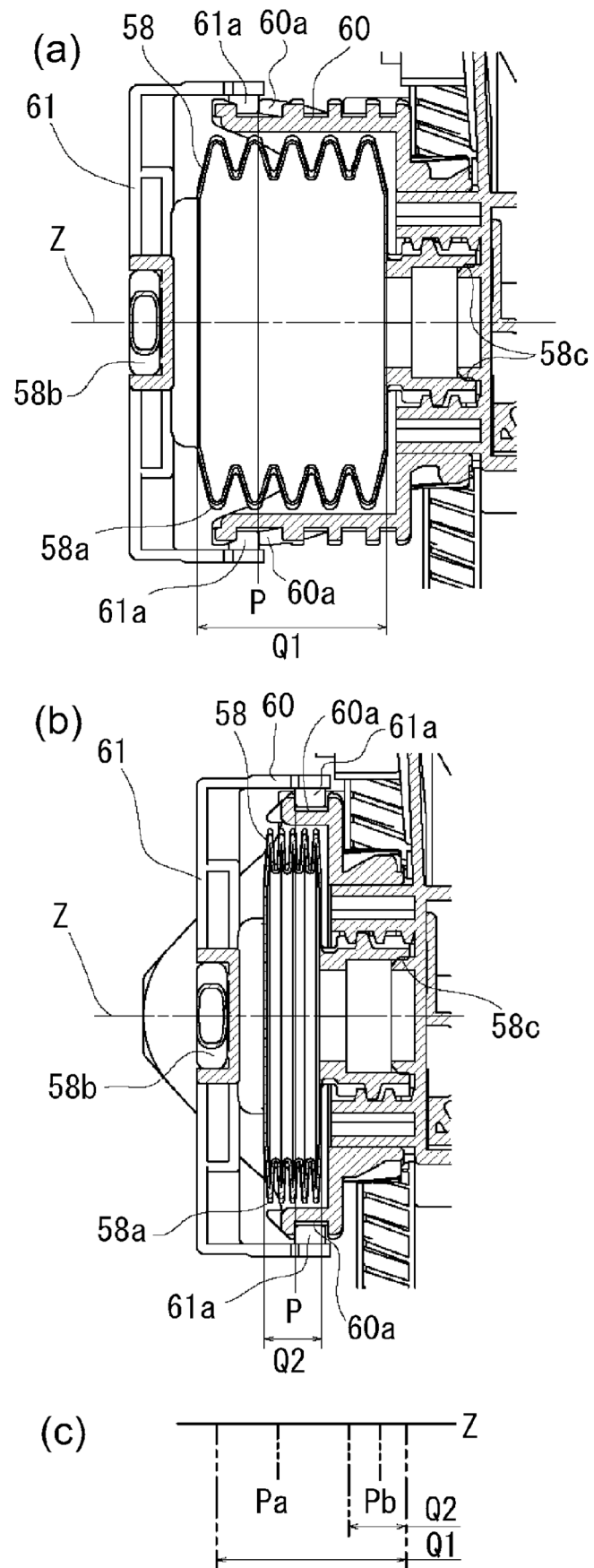


Fig. 12

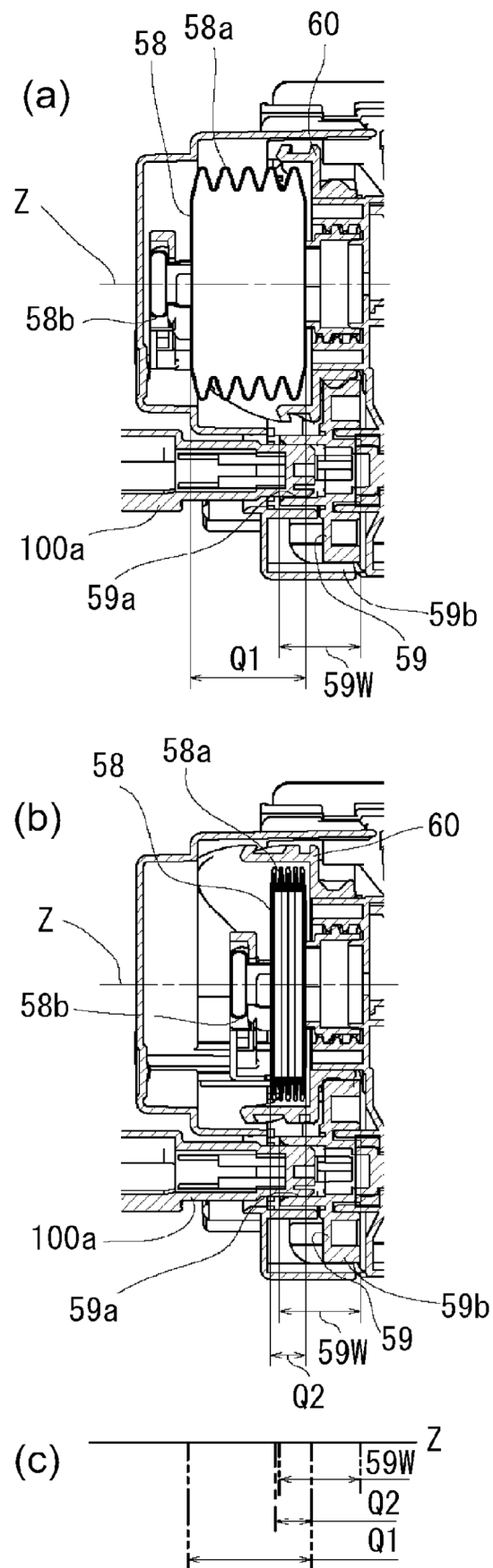


Fig. 13

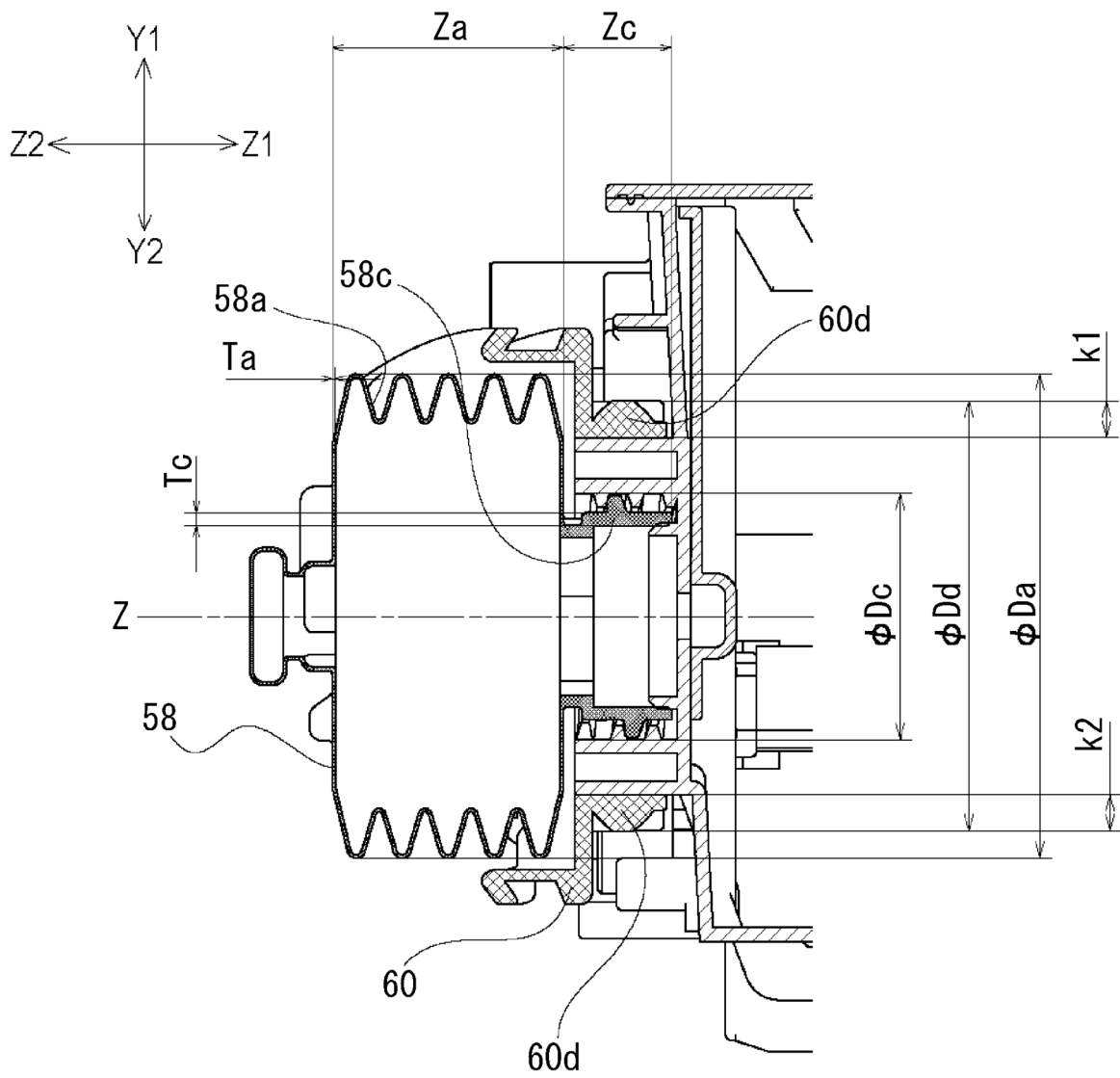


Fig. 14

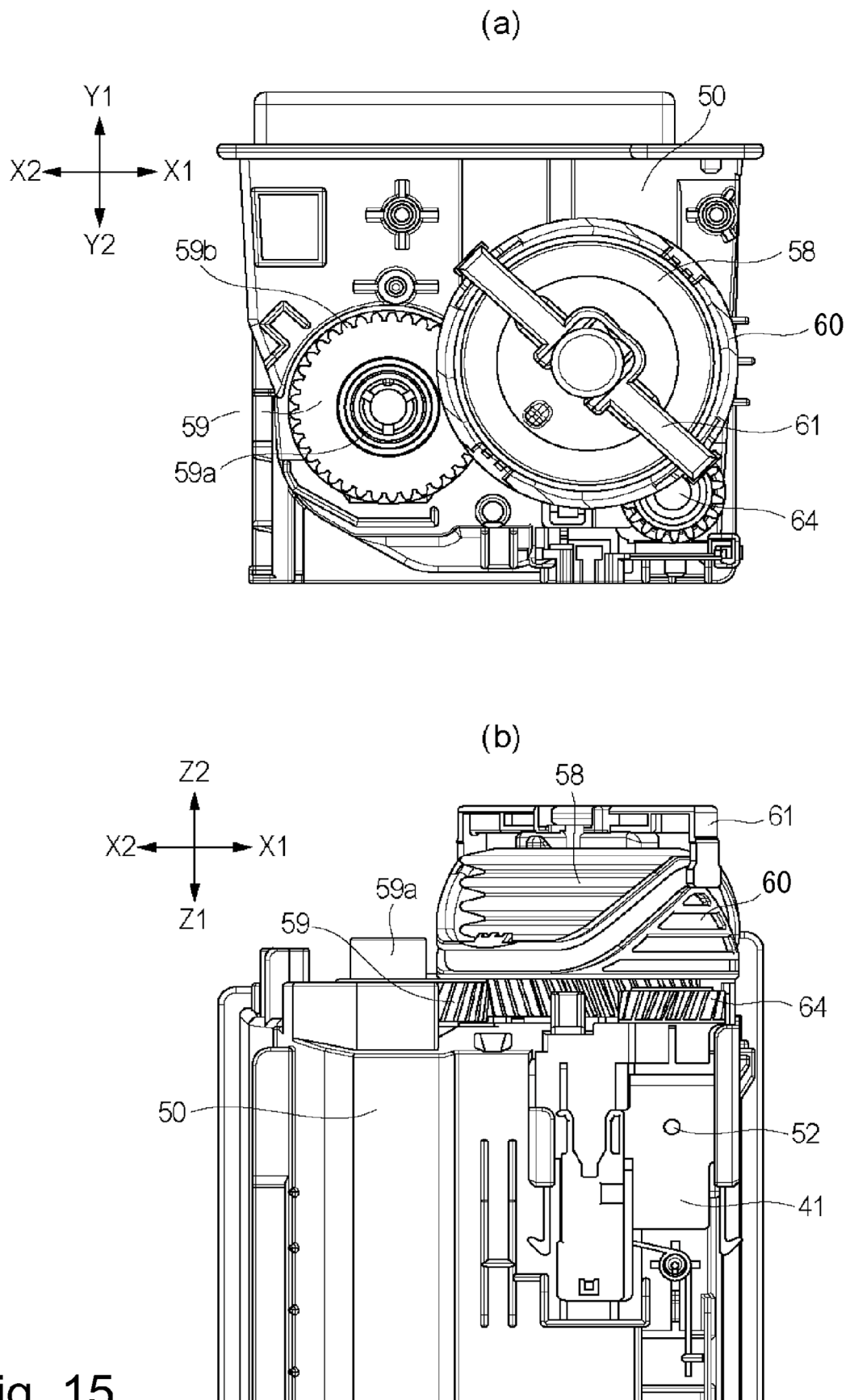
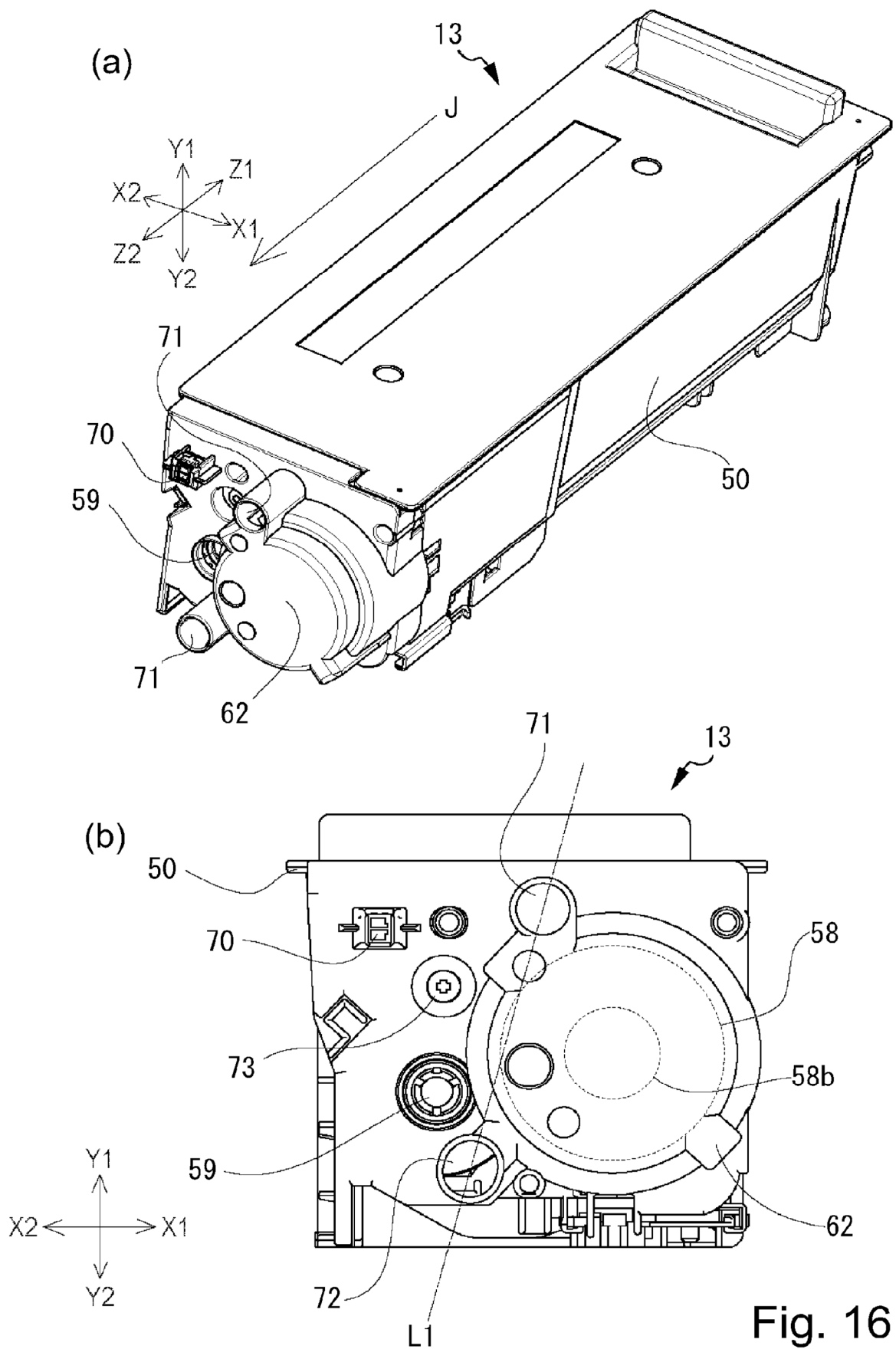


Fig. 15



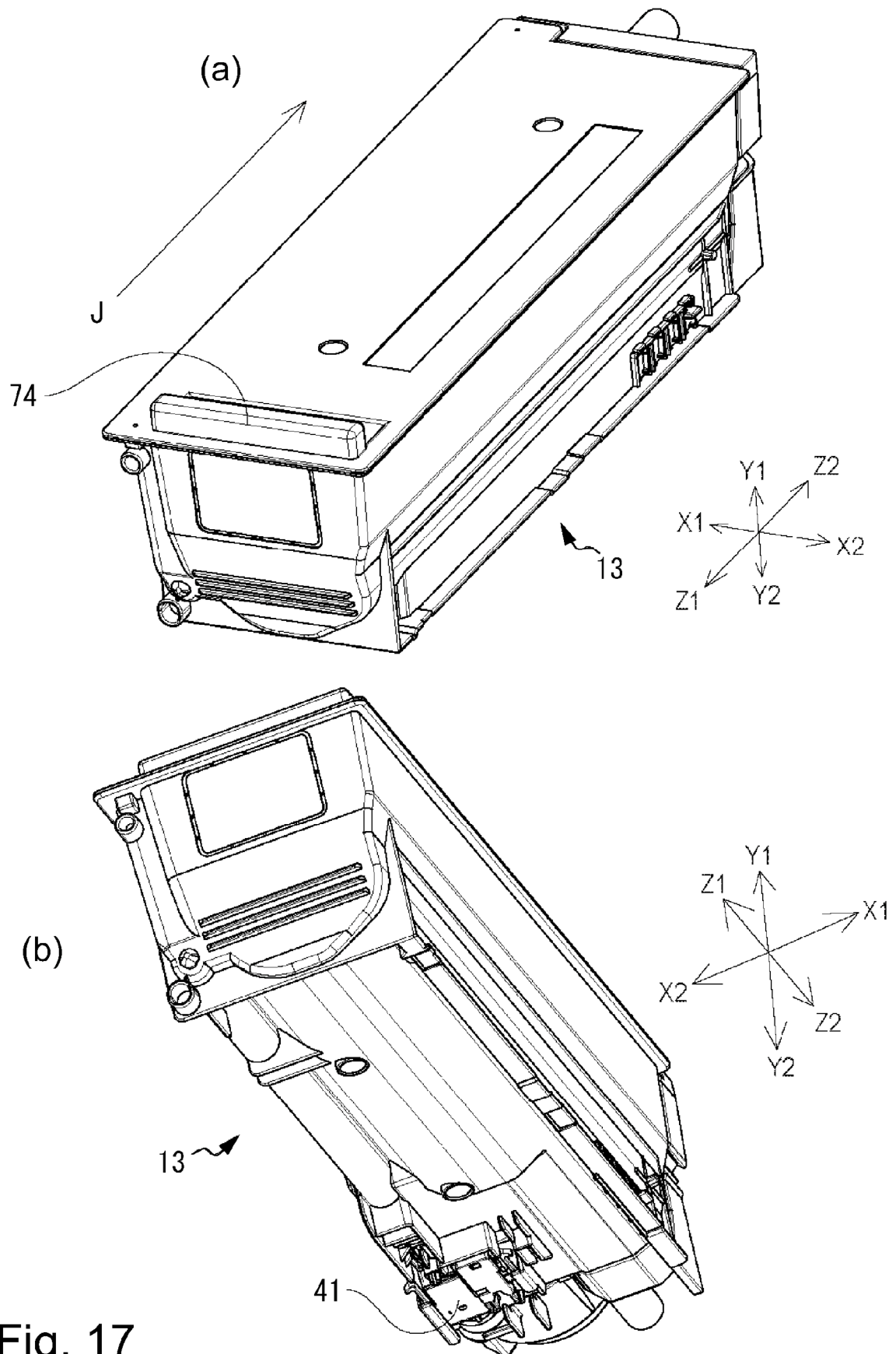


Fig. 17

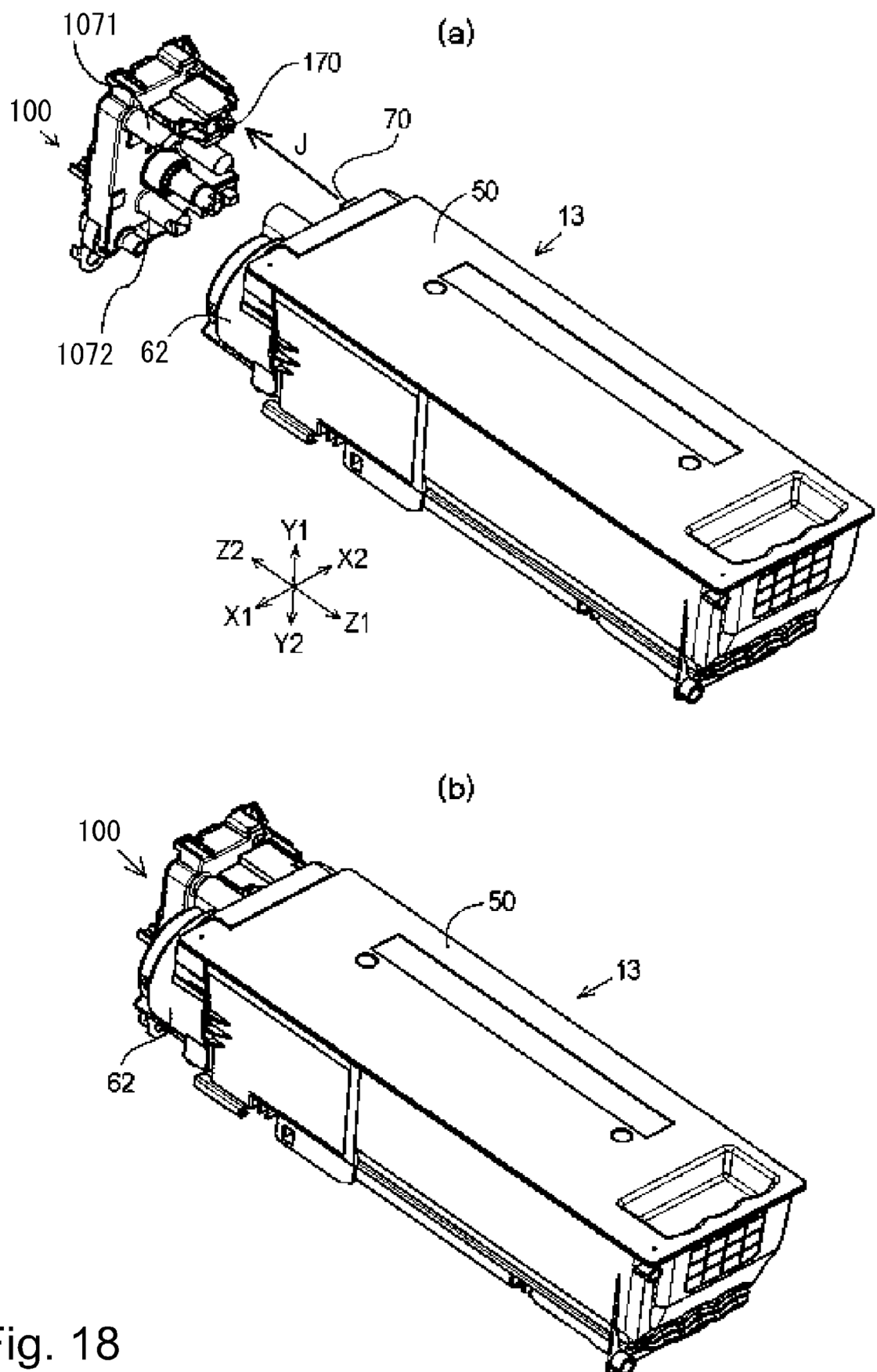


Fig. 18

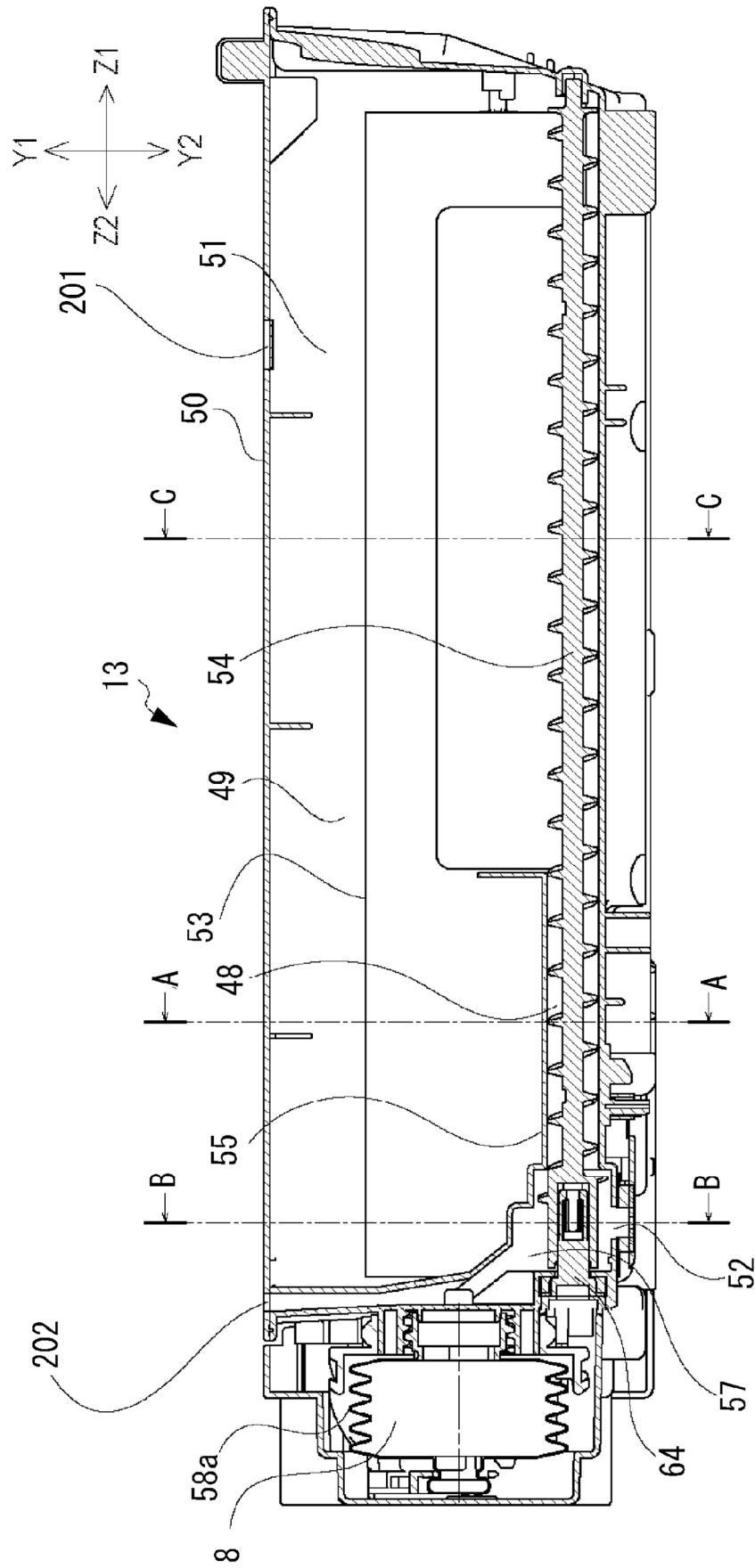


Fig. 19

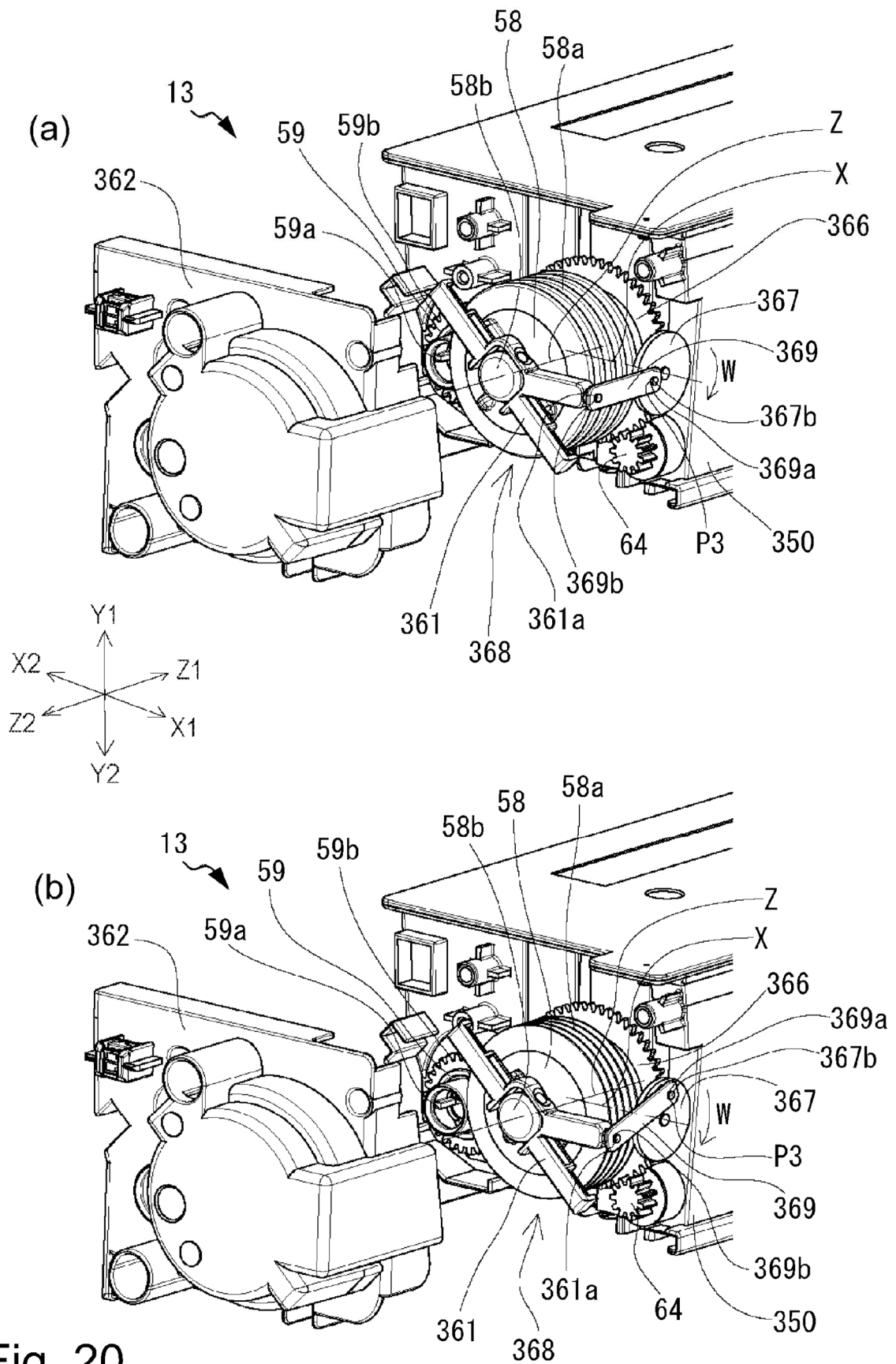
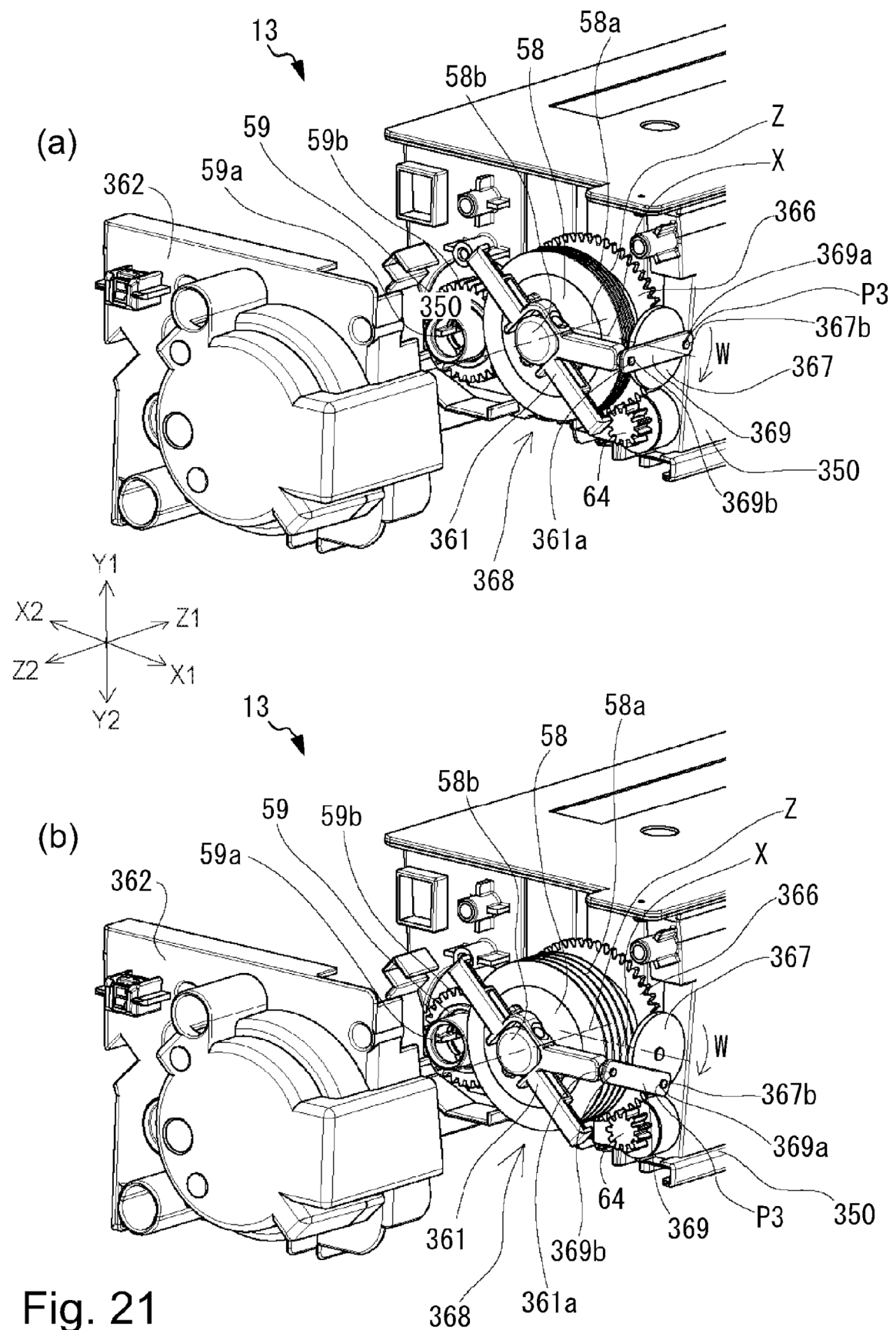


Fig. 20



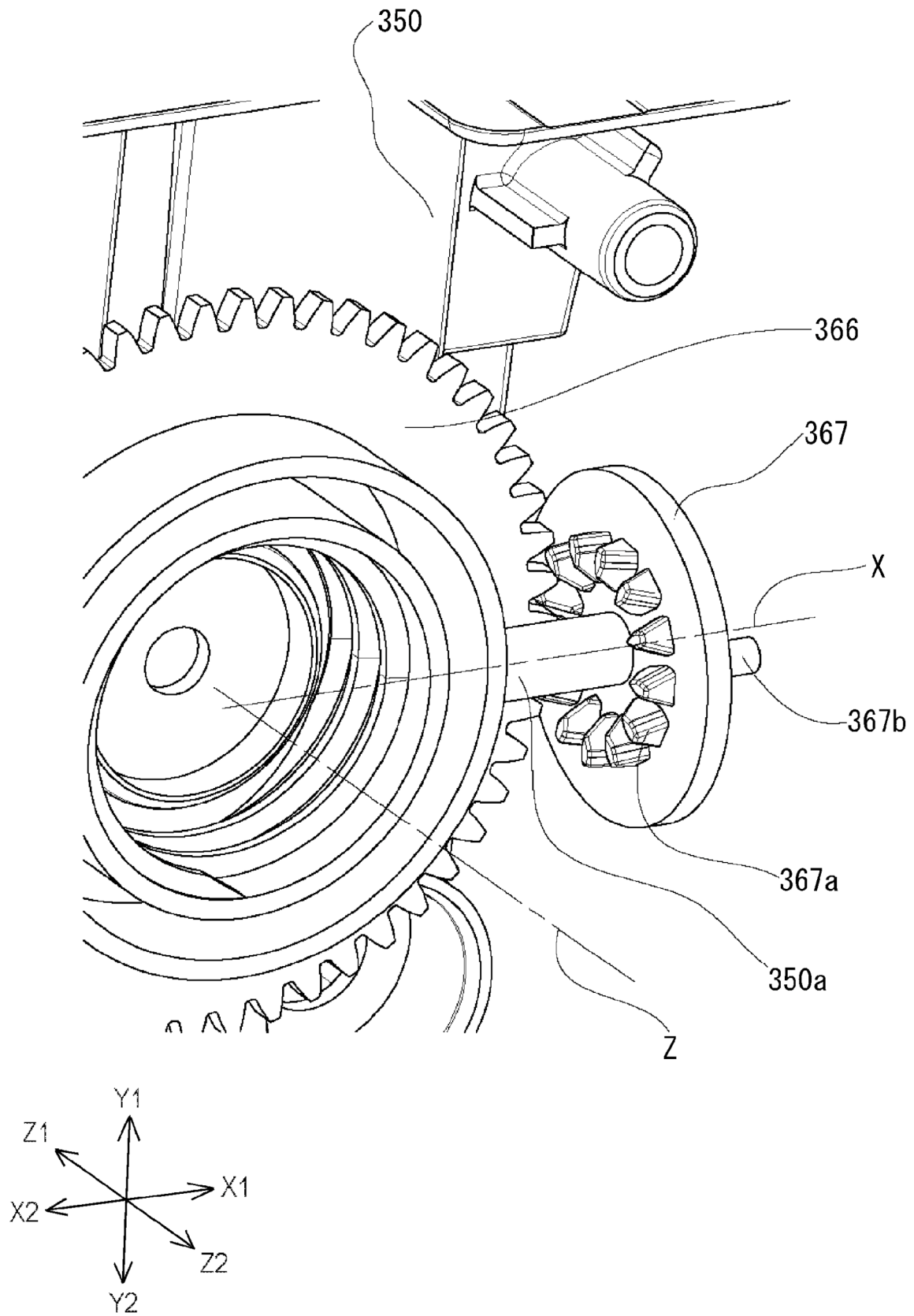


Fig. 22

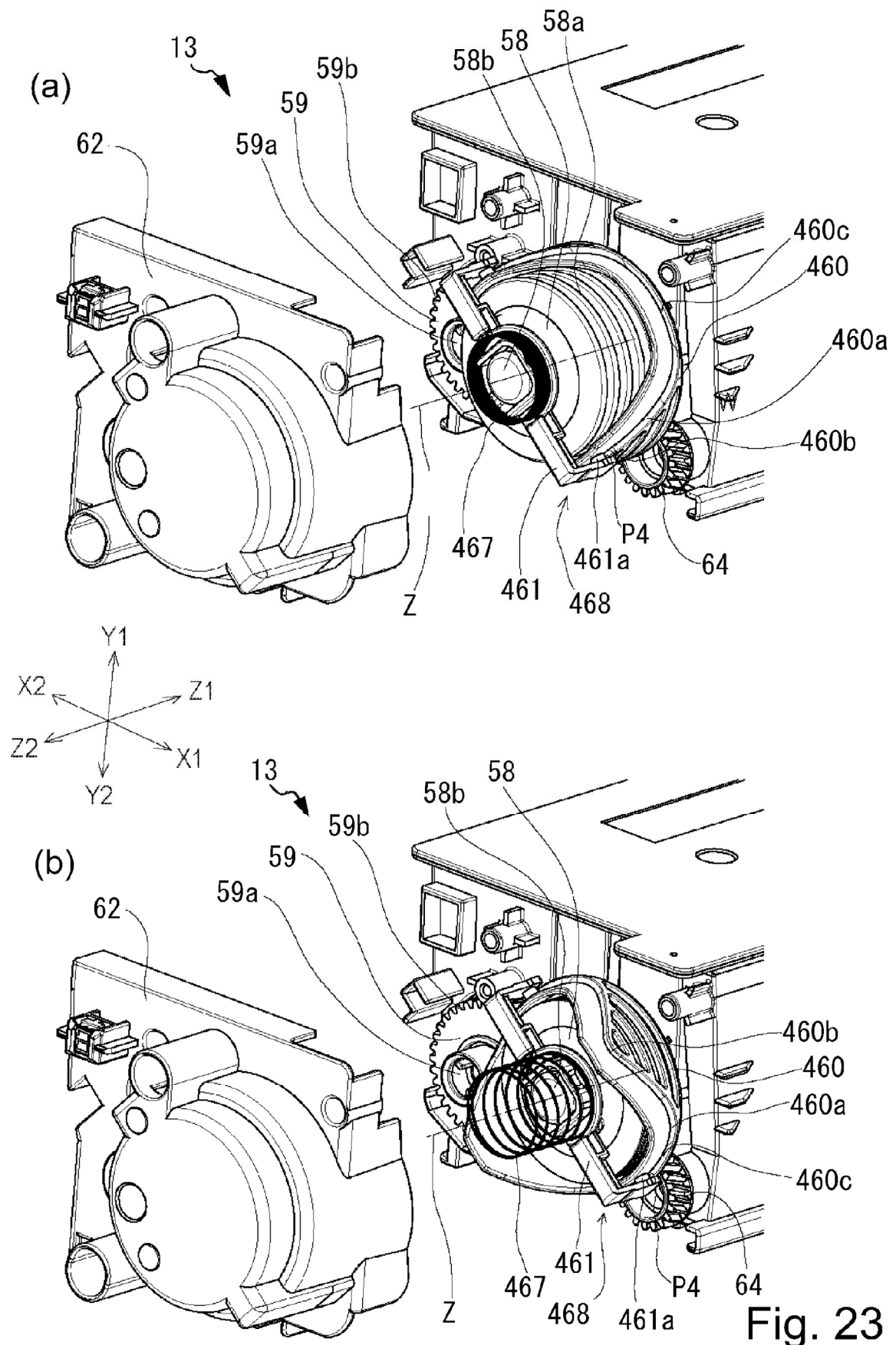
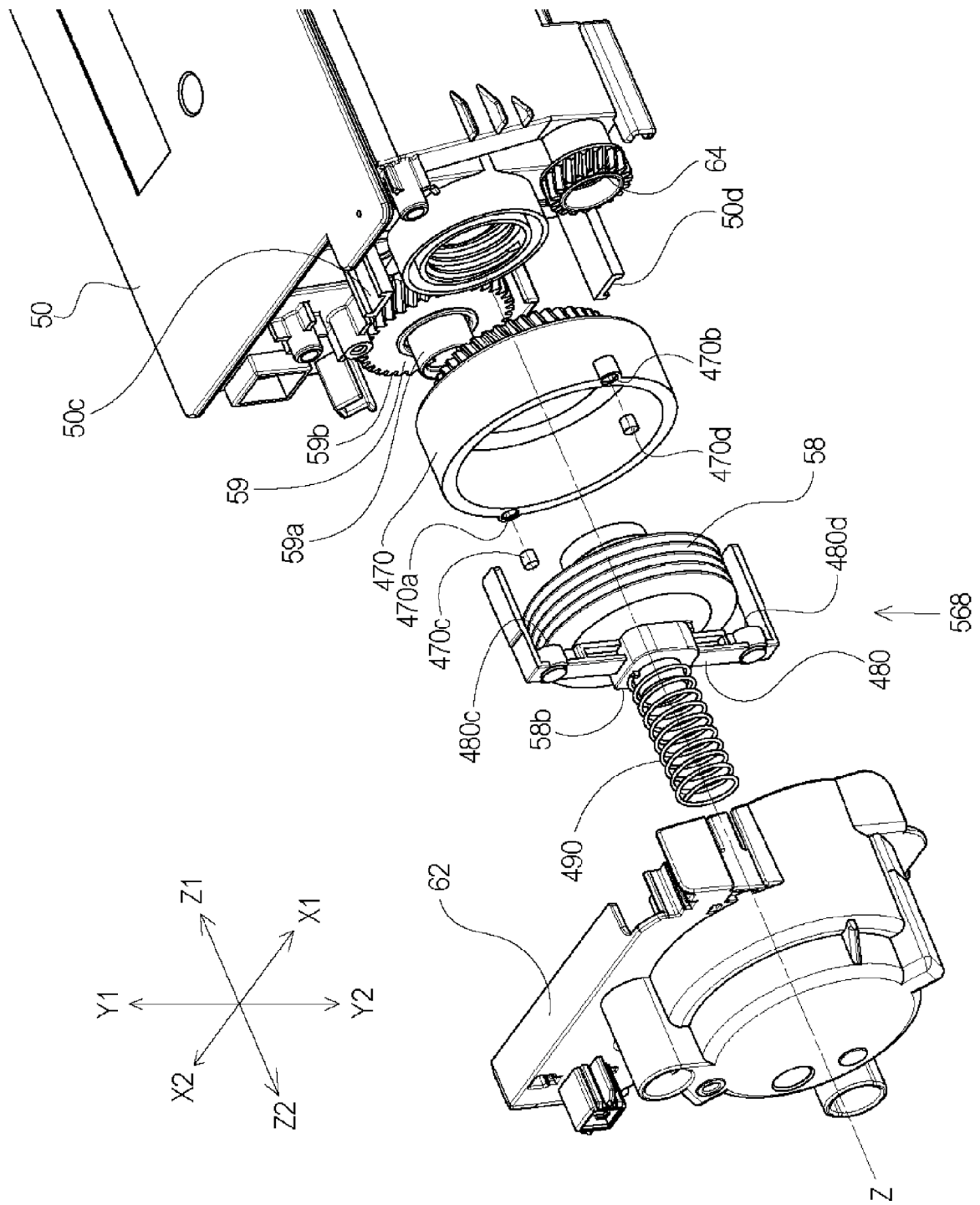


Fig. 23

Fig. 24



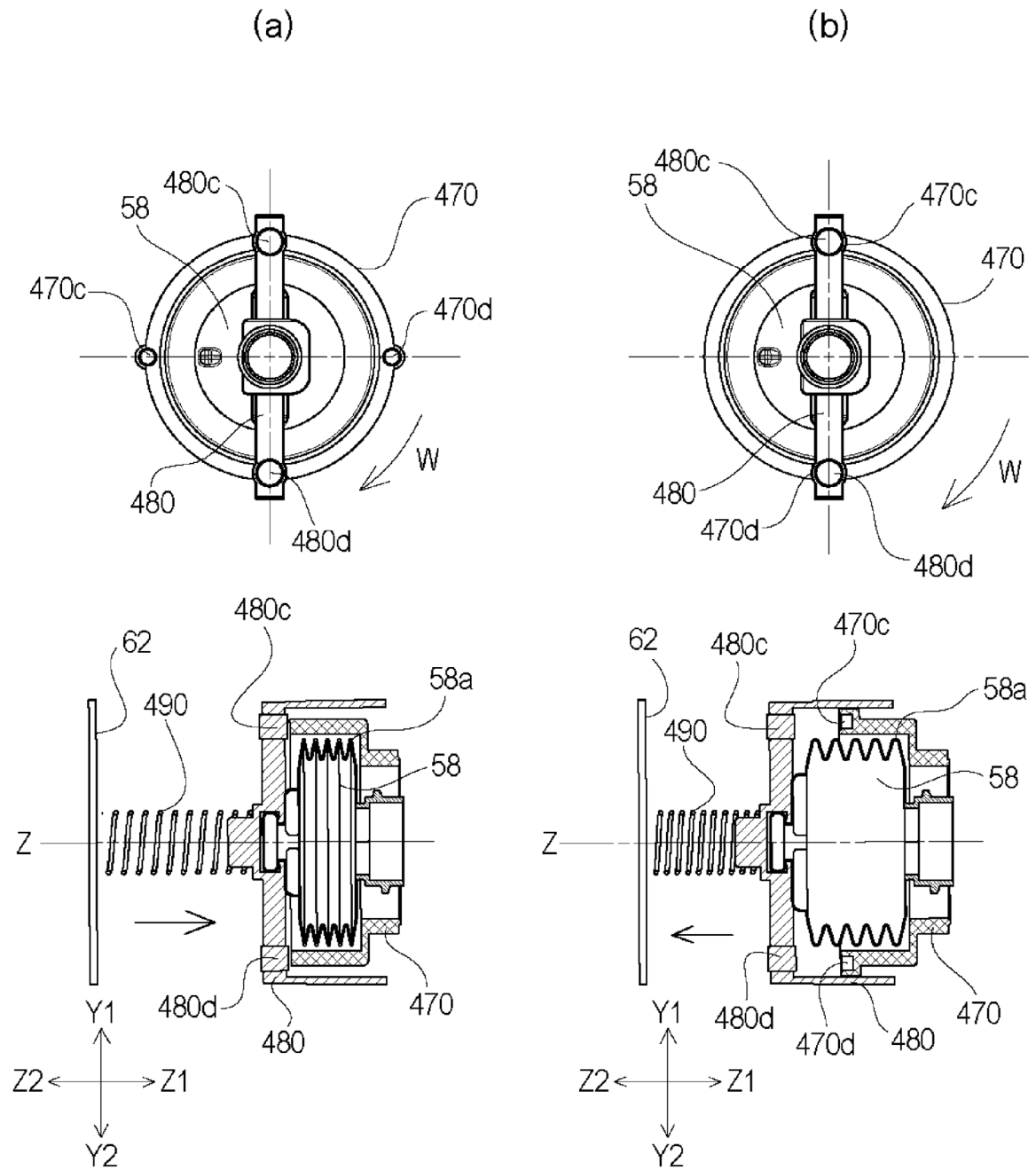


Fig. 25

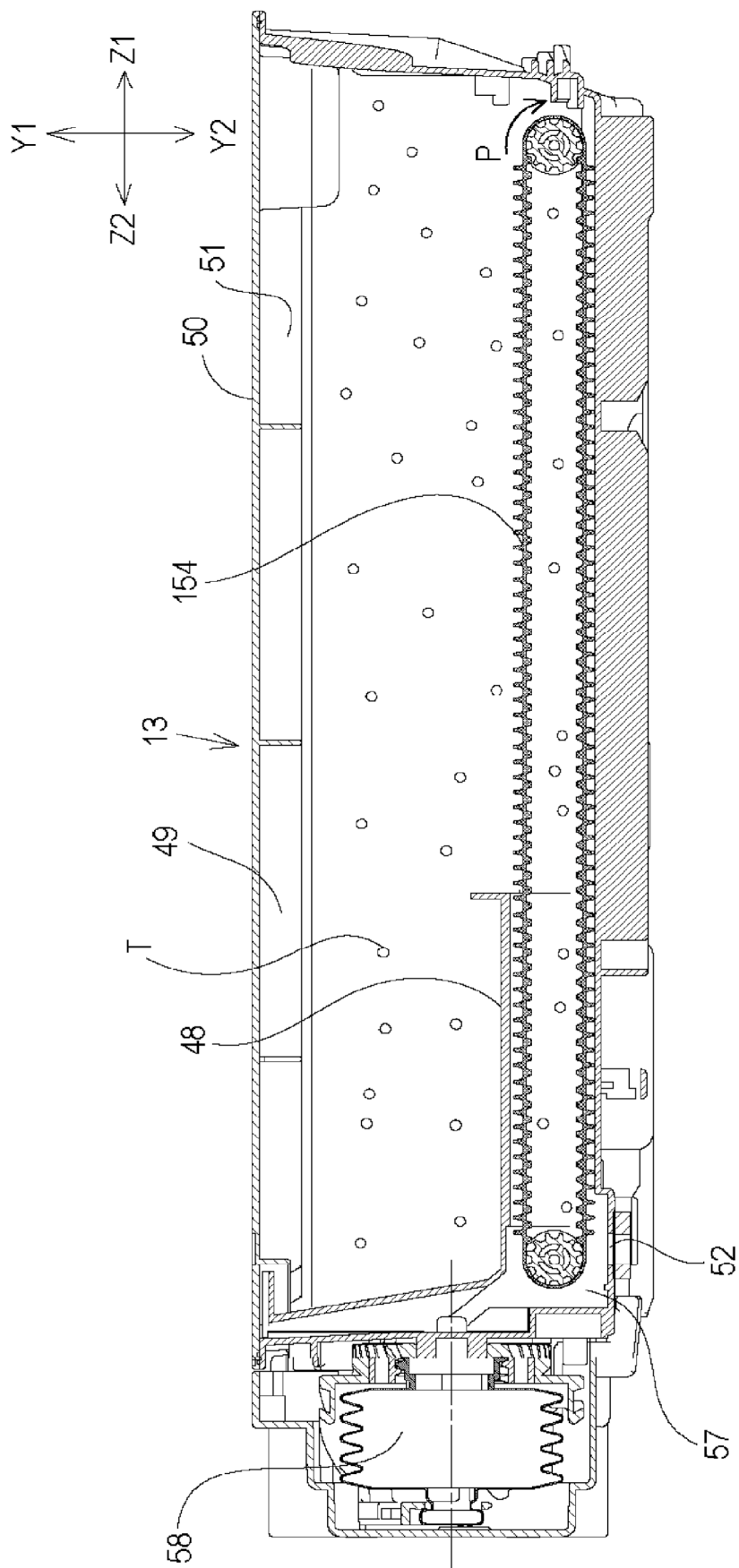


Fig. 26

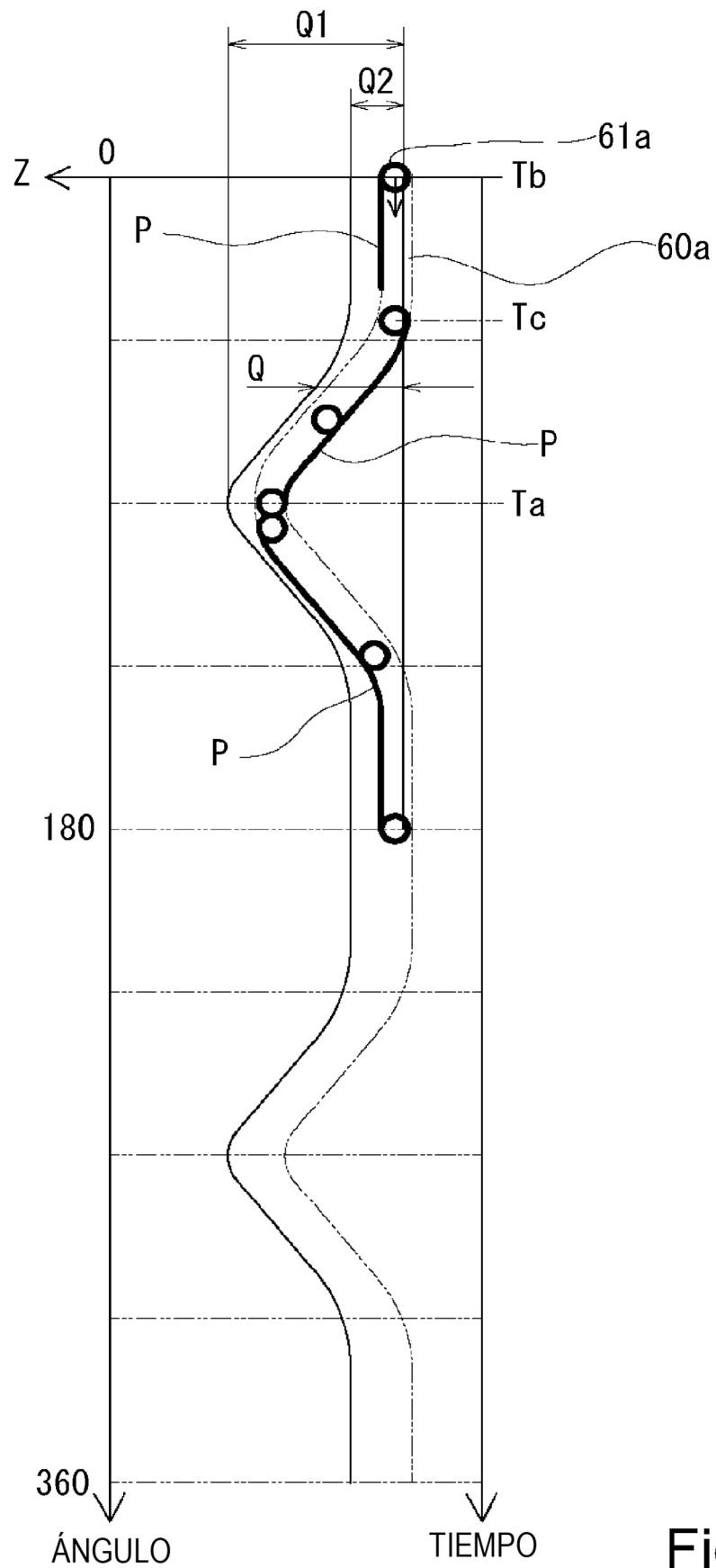
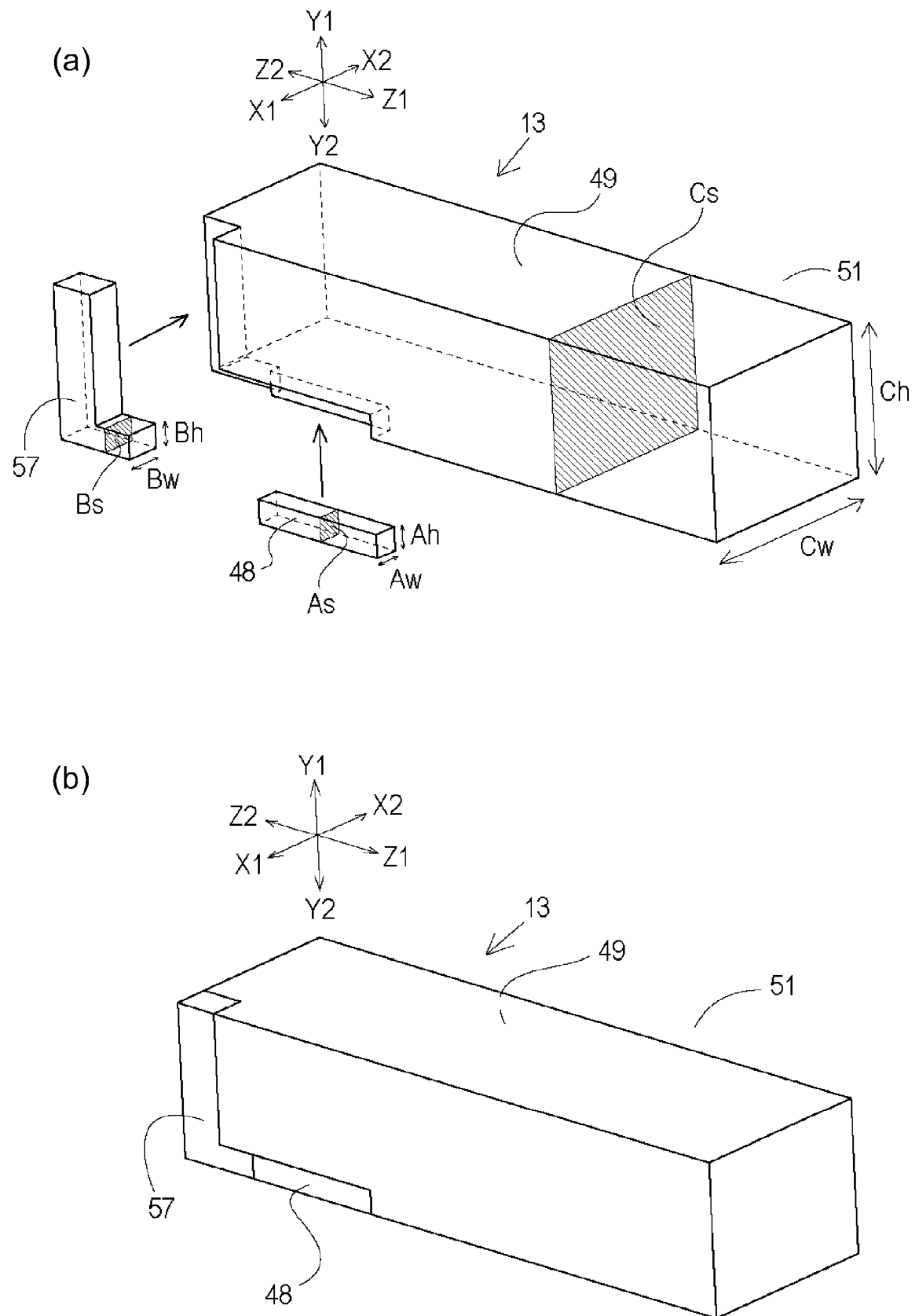


Fig. 27



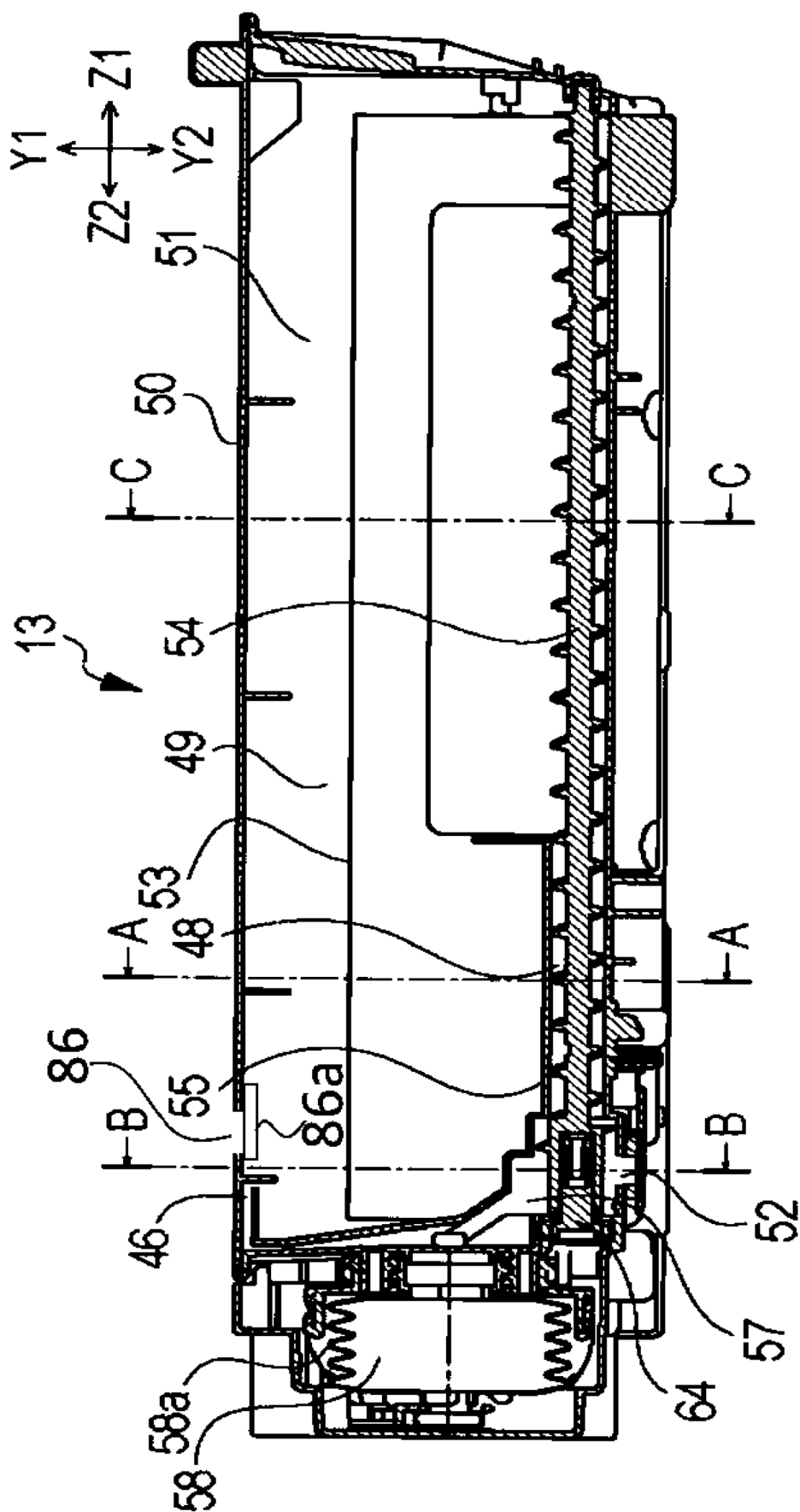


Fig. 29

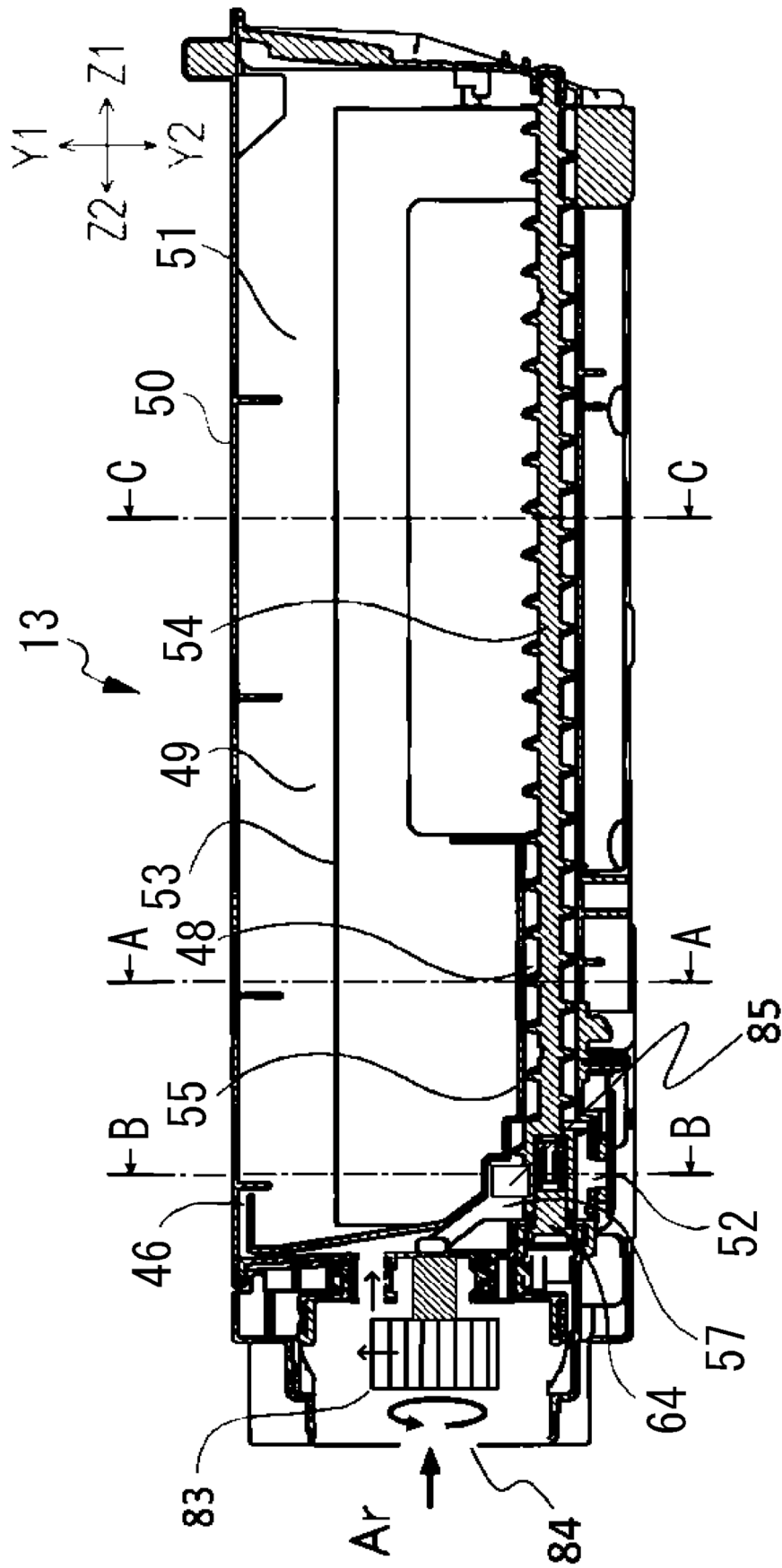


Fig. 30

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

- EP 2889695 A1
- US 2017343925 A1
- JP 5623109 B
- JP 5511471 B