

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 032**

51 Int. Cl.:

F27B 1/20 (2006.01)

C21B 7/20 (2006.01)

F27D 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.10.2010 PCT/JP2010/067718**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2011 WO11043454**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2010 E 10822124 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018 EP 2487440**

54 Título: **Dispositivo de carga**

30 Prioridad:

09.10.2009 JP 2009234957

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

24.04.2018

73 Titular/es:

NIPPON STEEL & SUMIKIN ENGINEERING CO., LTD. (100.0%)

Osaki Center Building, 1-5-1 Osaki, Shinagawa-ku Tokyo 141-8604, JP

72 Inventor/es:

TOMISAKI SHIN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 665 032 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

Dispositivo de carga

Campo Técnico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de carga, para distribuir material en un recipiente tal como un alto horno.

Antecedentes de la técnica

Tales dispositivos de carga han sido utilizados como un dispositivo para distribuir material en altos hornos para producir hierro. Tales dispositivos de carga han sido utilizados también para llenar material en otros recipientes tales como hornos reactivos, torres de reacción y contenedores de catalizadores.

10 En tal dispositivo de carga, es necesario distribuir el material en un patrón deseado, tal como una distribución plana uniforme dentro de un recipiente. Con este propósito, se requiere que el dispositivo de carga sea capaz de controlar libremente la dirección y la condición del material cargado. Con este propósito, se han desarrollado distintos mecanismos de distribución.

15 En el dispositivo de la Literatura de Patente 1, un conducto de distribución en forma cilíndrica o de tubería de drenaje es instalado de una manera inclinada. Haciendo girar el conducto de distribución alrededor de un eje de rotación vertical, el material es distribuido dentro del alto horno en una forma de anillo a través de una punta del conducto de distribución. Además, ajustando el ángulo de inclinación del conducto de distribución con relación al eje de rotación, el área en la que llega el material descargado desde el conducto de distribución es cambiada, controlando por tanto el estado de la distribución.

20 El dispositivo de la Literatura de Patente 2 controla de manera similar el estado de la distribución haciendo girar un conducto de distribución como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, el dispositivo no tiene el mecanismo para hacer girar el conducto de distribución alrededor del eje de rotación. En cambio, se consigue la función de rotación mediante las acciones oscilantes de los dos mecanismos pivotantes. Por consiguiente, los dos mecanismos de soporte pivotantes del conducto de distribución son instalados de tal manera que los ejes de pivotamiento de los
25 mecanismos de soporte pivotantes respectivos se cruzan entre sí y dos cilindros de accionamiento correspondientes a cada dirección son operados cooperativamente.

Literatura de patente

Literatura de Patente 1: JP-A-49-41205

Literatura de Patente 2: JP-T-2008-521723

30 El Documento de Patente 1 descrito anteriormente implica los siguientes problemas.

El mecanismo y la fuente de accionamiento para inclinar el conducto de distribución deben ser hechos girar uniformemente. Por consiguiente, la estructura tal como la porción giratoria resulta complicada y aumenta el coste del equipamiento. Además, el mantenimiento para conservar tal rotación complicada del mecanismo es problemático.

35 Por otro lado, el Documento de Patente 2 antes descrito implica los siguientes problemas.

Ya que los dos mecanismos pivotantes deben ser operados cooperativamente, la operación es complicada y es difícil aumentar la precisión de la distribución del material.

Los documentos EP 0742840 y EP 1453983 describen, ambos, dispositivos de carga.

40 Un objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de carga capaz de mover un conducto de distribución con una estructura simple y control preciso.

Medios para solucionar los problemas

Se ha previsto según la invención un dispositivo de carga que comprende: un bastidor; un eje de rotación previsto en el bastidor; un rotor soportado por el bastidor y que se puede hacer girar alrededor del eje de rotación; un eje de ajuste previsto en el rotor y que se cruza con el eje de rotación en un primer ángulo; un soporte soportado por el
45 rotor y que se puede hacer girar alrededor del eje de ajuste; un conducto de distribución fijado al soporte, que se extiende en una dirección que se cruza con el eje de ajuste en un segundo ángulo, y que se puede hacer girar alrededor del eje de ajuste junto con una rotación del soporte mientras que mantiene el segundo ángulo con relación al eje de ajuste; un motor de accionamiento de rotación fijado al bastidor y que hace girar el rotor contra el bastidor; un engranaje cónico del lado de transmisión soportado por el bastidor y que se puede hacer girar alrededor del eje
50 de rotación; un engranaje cónico del lado de soporte fijado al soporte y que se engrana con el engranaje cónico del

lado de transmisión; y un motor de accionamiento de ajuste fijado al bastidor y que hace girar el soporte contra el rotor haciendo girar el engranaje cónico del lado de transmisión.

El dispositivo de carga según el aspecto anterior de la invención puede estar dispuesto de tal manera que el motor de accionamiento de rotación hace girar el rotor a través de un trayecto de transmisión tal como un tren de engranajes y el motor de accionamiento de ajuste hace girar el engranaje cónico del lado de transmisión a través de un trayecto de transmisión tal como un tren de engranajes. Alternativamente, como el dispositivo de la Literatura de Patente 1, el dispositivo de carga según el aspecto anterior de la invención puede estar dispuesto de tal manera que el motor de accionamiento de rotación hace girar el rotor a través de un mecanismo de transmisión tal como un tren de engranajes y hace girar el engranaje cónico del lado de transmisión a través de un tren de engranajes que incluye un engranaje planetario, y el motor de accionamiento de ajuste hace girar el engranaje cónico del lado de transmisión a través de un trayecto de transmisión que incluye un engranaje planetario.

En el aspecto anterior de la invención, el bastidor soporta el rotor, el rotor soporta el soporte, y el conducto de distribución es fijado al soporte. El motor de accionamiento de rotación hace girar el rotor alrededor del eje de rotación. El motor de accionamiento de ajuste hace girar el soporte contra el rotor y ajusta el ángulo de inclinación del conducto de distribución con relación al eje de rotación.

En otras palabras, ya que el eje de ajuste se cruza con el eje de rotación en el primer ángulo y el conducto de distribución se cruza con el eje de ajuste en el segundo ángulo, cuando el soporte y el rotor son hechos girar de manera relativa, el ángulo de inclinación del conducto de distribución con relación al eje de rotación cambia en un rango de una diferencia (un valor mínimo) entre el primer ángulo y el segundo ángulo a una suma (un valor máximo) del primer ángulo y del segundo ángulo. Como resultado, el ángulo del conducto de distribución con relación al bastidor y al rotor puede ser seleccionado en un rango desde el valor máximo hasta el valor mínimo, según sea necesario.

En el aspecto de la invención, el engranaje cónico del lado de soporte y el engranaje cónico del lado de transmisión están constantemente engranados entre sí incluso cuando el rotor está girando alrededor del eje de rotación. Mediante la rotación del engranaje cónico del lado de transmisión alrededor del eje de rotación, el soporte puede ser hecho girar alrededor del eje de ajuste contra el rotor. Ya que el engranaje cónico del lado de transmisión gira alrededor del eje de rotación, se puede transmitir la fuerza de accionamiento desde el motor de accionamiento de ajuste fijado al bastidor a través de un trayecto de transmisión tal como un tren de engranajes.

En el aspecto de la invención, el método de control para ajustar el ángulo de inclinación del conducto de distribución depende de cómo están dispuestos el motor de accionamiento de rotación y el motor de accionamiento de ajuste.

Cuando el motor de accionamiento de rotación hace girar el rotor independientemente y el motor de accionamiento de ajuste hace girar el engranaje cónico del lado de transmisión independientemente, en otras palabras, cuando el accionamiento del rotor mediante el motor de accionamiento de rotación y el accionamiento del engranaje cónico del lado de transmisión mediante el motor de accionamiento de ajuste son independientes entre sí, la velocidad de rotación del motor de accionamiento de ajuste es controlada basándose en la velocidad de rotación del motor de accionamiento de rotación como un valor de entrada.

En la ocasión normal, controlando la velocidad de rotación del rotor y el engranaje cónico del lado de transmisión a la misma velocidad de rotación, el rotor, el soporte y el conducto de distribución serán hechos girar con un ángulo de inclinación constante del conducto de distribución. Por otro lado, en la ocasión de ajuste, controlando la velocidad de rotación del motor de accionamiento de ajuste de manera que el rotor y el engranaje cónico del lado de transmisión giren a diferentes velocidades de rotación, la fase del engranaje cónico del lado de transmisión con relación al rotor es alterada y se transmite una fuerza de accionamiento al engranaje cónico del lado del soporte para hacer girar el soporte alrededor del eje de ajuste contra el rotor, y el ángulo de inclinación del conducto de distribución con relación al eje de rotación cambia.

El dispositivo de carga según el aspecto de la invención puede estar dispuesto de tal manera que el motor de accionamiento de rotación hace girar el rotor, el engranaje planetario es interpuesto en el trayecto de transmisión para el rotor, y el tren de engranajes que incluye el engranaje planetario es interpuesto entre el motor de accionamiento de ajuste y el engranaje cónico del lado de transmisión.

En el aspecto de la invención, en la ocasión normal, el rotor y el engranaje cónico del lado de transmisión son hechos girar de forma síncrona mediante el motor de accionamiento de rotación. Por otro lado, en la ocasión de ajuste, activando el motor de accionamiento de ajuste, la velocidad de rotación del rotor es acelerada o decelerada a través del engranaje planetario y se cambia la fase del engranaje cónico del lado de transmisión con relación al rotor. Así, se transmite una fuerza de accionamiento al engranaje cónico del lado de soporte y el soporte gira alrededor del eje de ajuste contra el rotor, y se cambia el ángulo de inclinación del conducto de distribución con relación al eje de rotación.

Así, en el aspecto de la invención, el movimiento de distribución básico es realizado cuando el motor de accionamiento de rotación hace girar el conducto de distribución. También ajustando la fase entre el rotor y el engranaje cónico del lado de transmisión con el motor de accionamiento de ajuste, el ángulo de inclinación del

conducto de distribución con relación al eje de rotación, es decir, el ángulo del soporte y el conducto de distribución con relación al bastidor y al rotor, puede ser ajustado, por lo que se puede ajustar el radio del anillo en el cual se distribuye el material.

5 En el aspecto de la invención, ya que el ángulo del conducto de distribución se puede ajustar mientras que continúa la rotación básica, el control del dispositivo es muy simplificado. Además, el rotor, el soporte, la estructura de soporte y el trayecto de transmisión desde el motor de accionamiento de rotación al rotor son una estructura funcionalmente simple, evitando por tanto complicaciones del mecanismo. El trayecto de transmisión desde el motor de accionamiento de ajuste al soporte está previsto también de una manera simple utilizando el engranaje cónico descrito anteriormente, evitando por tanto complicaciones del mecanismo.

10 En el dispositivo de carga según el aspecto anterior de la invención, es deseable que el primer ángulo sea igual al segundo ángulo.

15 Con esta disposición, como se ha descrito anteriormente, el ángulo de inclinación del eje central del conducto de distribución con relación al eje de rotación cambia en un rango desde la diferencia (el valor mínimo) entre el primer ángulo y el segundo ángulo a la suma (el valor máximo) del primer ángulo y el segundo ángulo. Por consiguiente, igualando el primer ángulo y el segundo ángulo, el valor mínimo con relación al eje de rotación resulta ser de 0 grados (el eje central del conducto distribución apuntará verticalmente hacia abajo).

20 En el dispositivo de carga según el aspecto de la invención, cuando un ángulo formado por el eje central del conducto de distribución y una superficie interior del conducto distribución se ha definido como un tercer ángulo, es deseable que una suma del primer ángulo, el segundo ángulo y el tercer ángulo se ajuste en el ángulo máximo de inclinación requerido para el conducto de distribución.

25 Con esta distribución, como se ha descrito anteriormente, el ángulo de inclinación del conducto de distribución con relación al eje de rotación cambia en un rango desde la diferencia (el valor mínimo) entre el primer ángulo y el segundo ángulo a la suma (el valor máximo) del primer ángulo, el segundo ángulo y el tercer ángulo. Por consiguiente, el valor máximo definido como la suma del primer ángulo, el segundo ángulo y el tercer ángulo se puede ajustar según el ángulo máximo de inclinación requerido para el conducto de distribución.

Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es una vista en sección transversal vertical que muestra una realización ejemplar de la invención.

La fig. 2 es una vista en perspectiva parcialmente recortada que muestra la realización ejemplar anterior.

30 La fig. 3 es una vista en perspectiva que muestra una cubierta superior de un rotor de la realización ejemplar anterior.

La fig. 4 es una vista en perspectiva lateral superior que muestra una cubierta inferior del rotor de la realización ejemplar anterior.

La fig. 5 es una vista en perspectiva lateral inferior que muestra la cubierta inferior del rotor de la realización ejemplar anterior.

35 La fig. 6 es una vista en perspectiva que muestra un soporte de la realización ejemplar anterior.

La fig. 7 es una vista en perspectiva que muestra el soporte y un conducto de distribución de la realización ejemplar anterior.

La fig. 8 es una vista esquemática que muestra un mecanismo de accionamiento de rotación y un mecanismo de accionamiento de ajuste de la realización ejemplar anterior.

40 La fig. 9 es una vista en planta que muestra un movimiento de rotación en el ángulo máximo de distribución en la realización ejemplar anterior.

La fig. 10 es una vista lateral que muestra el movimiento de rotación en el ángulo máximo de distribución en la realización ejemplar anterior.

45 La fig. 11 es una vista en planta que muestra un movimiento de rotación en un ángulo intermedio de distribución en la realización ejemplar anterior.

La fig. 12 es una vista lateral que muestra el movimiento de rotación en el ángulo intermedio de distribución en la realización ejemplar anterior.

La fig. 13 es una vista en planta que muestra un movimiento de rotación en el ángulo mínimo de distribución en la realización ejemplar anterior.

50 La fig. 14 es una vista lateral que muestra el movimiento de rotación en el ángulo mínimo de distribución en la

realización ejemplar anterior.

La fig. 15 es una vista en sección transversal vertical que muestra otra realización ejemplar de la invención.

La fig. 16 es una vista en sección transversal vertical que muestra aún otra realización ejemplar de la invención.

5 La Fig. 17 es una vista en sección transversal vertical que muestra una realización ejemplar adicional de la invención.

La fig. 18 es una vista en sección transversal vertical que muestra el ángulo máximo de distribución del conducto de distribución en aún otra realización ejemplar de la invención.

La fig. 19 es una vista en sección transversal vertical que muestra el ángulo mínimo de distribución del conducto de distribución en la realización ejemplar de la invención mostrada en la fig. 18.

10 Descripción de la realización ejemplar

Una realización ejemplar de la invención será descrita continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

En las figs. 1 y 2, un dispositivo de carga 1 de esta realización ejemplar es colocado sobre la parte superior de un alto horno 2 y distribuye material, tal como minerales de hierro y carbón, al alto horno.

15 La parte superior del alto horno 2 es una forma de cono truncado circular. Un bastidor 3 es colocado sobre la abertura superior de la parte superior del alto horno. El bastidor 3 soporta un rotor 4. El rotor 4 soporta un soporte 5. El soporte 5 soporta un conducto de distribución 6.

En el dispositivo de carga 1 de la realización ejemplar, están previstos un eje D1 de rotación, un eje D2 de ajuste, y un eje D3 central del conducto de distribución. El bastidor 3, el rotor 4, el soporte 5 y el conducto de distribución 6 son posicionados respectivamente según los tres ejes.

20 El eje D1 de rotación es un eje vertical y coincide con el eje central del alto horno 2.

El eje D2 de ajuste se cruza con el eje D1 de rotación en un punto O de intersección, donde se ha definido un ángulo de intersección entre ellos como un primer ángulo A1.

El eje D3 central del conducto de distribución se cruza con el eje D2 de ajuste en el punto O de intersección, donde se ha definido un ángulo de intersección entre ellos como un segundo ángulo A2.

25 El eje D3 central del conducto de distribución define una dirección en la cual se distribuye el material desde el conducto de distribución 6 al alto horno. La dirección es típicamente la dirección de la parte inferior del conducto de distribución 6 en forma de un cono truncado circular.

30 En esta realización ejemplar, la forma del conducto de distribución 6 es básicamente un cono truncado circular con el eje D3 central del conducto de distribución como el eje central con una inclinación de ángulo A3. Ya que una parte superior de una base del conducto de distribución 6 (es decir, una parte con un gran diámetro soportado por el soporte 5) no define la dirección de distribución del material, la forma de cono truncado circular es parcialmente cortada de modo que no interfiera con el bastidor 3. Por consiguiente, en la realización ejemplar, la dirección en la cual se distribuye el material desde el conducto de distribución 6, es la dirección de la parte inferior del conducto de distribución 6, es decir, una dirección D3' de la parte inferior del conducto de distribución 6, siendo posicionada la dirección D3' en un ángulo A3 de inclinación con relación al eje D3 central del conducto de distribución.

35 Se hace girar el soporte 5 con relación al rotor 4 alrededor del eje D2 de ajuste, como se ha descrito después en detalle. Con tal rotación del soporte 5 con relación al rotor 4, se hace girar el eje D3 central del conducto de distribución alrededor del eje D2 de ajuste mientras mantiene el segundo ángulo A2 con relación al eje D2 de ajuste. Con esta rotación, un punto P en la abertura de la punta del conducto de distribución 6 gira a lo largo de un lugar geométrico L2 de la fig. 1.

40 Con esta rotación, se cambia el ángulo del eje D3 central del conducto de distribución con relación al eje D1 de rotación (es decir, la dirección con relación al bastidor 3). Específicamente, el eje D3 central oscila hacia la izquierda desde la posición de la línea discontinua indicada en la fig. 1 alrededor del punto O de intersección.

45 Se hace girar el soporte 5 y el rotor 4 alrededor del eje D1 de rotación contra el bastidor 3 como se ha descrito después en detalle. Con esta rotación del rotor 4 y del soporte 5, el punto P en la punta del conducto de distribución 6 es hecho girar a lo largo del lugar geométrico L1. En la fig. 1, el eje D3 central del conducto de distribución forma el ángulo máximo con relación al eje D1 de rotación, en el que el lugar geométrico L1 es el mayor. Aquí, haciendo girar el soporte 5 contra el rotor 4, es decir, haciendo girar el eje D3 central del conducto de distribución alrededor del eje D2 de ajuste, el ángulo del eje D3 central del conducto de distribución con relación al eje D1 central resulta menor, por lo que el lugar geométrico L1 resulta gradualmente más pequeño. Así, se hace posible la distribución rotacional del material y el ajuste del radio de distribución.

50

- 5 En la realización ejemplar, el primer ángulo A1 en el que el eje D1 de rotación y el eje D2 de ajuste se cruzan entre sí es definido como, por ejemplo, 20 grados. El segundo ángulo A2 en el cual el eje D2 de ajuste y el eje D3 central del conducto de distribución se cruzan entre sí es definido como, por ejemplo, 20 grados. En resumen, el segundo ángulo A2 es el mismo que el primer ángulo A1. Con esta disposición, cuando el soporte 5 gira y el eje D3 central del conducto de distribución llega al lado más izquierdo en la fig. 1, el eje D3 central del conducto de distribución coincide con el eje D1 central, por lo que el radio del lugar L1 se convierte en 0.
- Con referencia al eje D1 de rotación anterior, el eje D2 de ajuste y el eje D3 central del conducto de distribución, el bastidor 3, el rotor 4, el soporte 5 y el conducto de distribución 6 así como los mecanismos de accionamiento de los mismos serán descritos a continuación.
- 10 En las figs. 1 y 2, el bastidor 3 incluye una cubierta 30 cilíndrica plana, una placa 31 superior que cubre una superficie superior de la cubierta 30, y una placa 32 inferior que cubre una superficie inferior de la cubierta 30. Se ha previsto una tubería 33 de alimentación en el centro de la placa 31 superior. El material alimentado desde la tubería 33 de alimentación es transferido al conducto de distribución 6 y es descargado desde el conducto de distribución 6 al alto horno 2. Se forma una abertura 34 en el centro de la placa 32 inferior. El rotor 4 es mantenido en la abertura 34. Cada uno de los componentes anteriores del bastidor 3 está formado simétricamente alrededor del eje D1 de rotación.
- 15 En las figs. 1 y 2, el rotor 4 incluye una cubierta 41 superior que tiene una porción cilíndrica que rodea la tubería 33 de alimentación, una cubierta 42 inferior conectada a un lado inferior de la cubierta 41 superior y que aloja el soporte 5, y un montaje 43 conectado a un lado superior de la cubierta 41 superior y soportada por un cojinete 431 de rotación.
- 20 En la fig. 3, la cubierta 41 superior incluye una porción 412 en forma de disco en una extremidad inferior de una porción 411 cilíndrica que rodea la tubería 33 de alimentación. El eje central de la porción 411 cilíndrica es el eje D1 de rotación. El eje central de la porción 412 en forma de disco es el eje D2 de ajuste.
- 25 La circunferencia de la porción 412 en forma de disco está formada hacia abajo. La pestaña 413 inferior está formada sobre el borde de la circunferencia.
- Parte del borde de la porción 412 en forma de disco, más cercana a la porción 411 cilíndrica, es cortada sobre una longitud predeterminada en la dirección circunferencial de modo que forma una abertura 414 de transmisión.
- 30 En las figs. 4 y 5, la cubierta 42 inferior incluye un cuerpo 421 cilíndrico, una pestaña 422 superior formada sobre un borde superior del cuerpo 421, y una placa 423 de cierre hermético de gas formada sobre la circunferencia del cuerpo 421.
- 35 La pestaña 413 inferior de la cubierta 41 superior está conectada a la pestaña 422 superior, de manera que la abertura superior del cuerpo 421 está cubierta, y el interior del cuerpo 421 está conectado con la tubería 33 de alimentación a través de la cubierta 41 superior.
- 40 La placa 423 de cierre hermético de gas está formada sobre el cuerpo 421 de una manera inclinada. Esta inclinación de la placa 423 de cierre hermético de gas es determinada de tal manera que el eje central de la placa 423 de cierre hermético de gas está alineado con el eje D1 de rotación cuando el eje central del cuerpo 421 y la pestaña 422 superior están alineados con el eje D2 de ajuste.
- 45 La circunferencia de la placa 423 de cierre hermético de gas está formada de modo que ajuste en la abertura del bastidor 3 y se solape con la abertura 34 en un margen de solapamiento predeterminado cuando la cubierta 42 inferior está alojada dentro del bastidor 3, impidiendo por ello que el gas en el alto horno entre en un dispositivo de intersección superior del alto horno. Además, con una empaquetadura y similar sujeta sobre esta porción, se puede mejorar el rendimiento del cierre hermético de gas.
- Una pluralidad de nervios 424 de refuerzo están formados sobre la circunferencia del cuerpo 421 en la dirección del eje central del cuerpo 421.
- 50 Con referencia a las figs. 1 y 2, el montaje 43 está conectado al lado superior de la cubierta 41 superior, soportada por el cojinete 431 de rotación, y soporta de forma giratoria el rotor 4 con relación al bastidor 3.
- El cojinete 431 de rotación está fijado a la superficie inferior de la placa superior 31 del bastidor 3 alrededor de la tubería 33 de alimentación, soportando por ello de forma giratoria el rotor 4 completo alrededor del eje D1 de rotación.
- 50 En las figs. 1 y 2, el soporte 5 es soportado por la cubierta 41 superior del rotor 4.
- En la fig. 6, el soporte 5 incluye un cuerpo 50 cilíndrico plano, en el cual se forman respectivamente una pestaña 51 superior y una pestaña 52 inferior sobre los alrededores superior e inferior de la abertura del cuerpo 50, y los nervios 53 de refuerzo están formados sobre la circunferencia del cuerpo 50 para cubrir la pestaña 51 superior y la pestaña 52 inferior. Los dos recortes están formados en el cuerpo 50 y la pestaña 52 inferior. Las porciones 54 de recepción,

- a través de las cuales los pasadores de fijación del conducto de distribución pueden ser insertados, están formadas a lo largo de los recortes. En la realización ejemplar, las porciones de recepción del conducto de distribución del conducto de distribución 6 son insertadas dentro de las porciones 54 de recepción, y los pasadores de fijación del conducto de distribución son insertados a través de las porciones 54 de recepción, de manera que el conducto de distribución 6 es fijado al soporte 5 (véase fig. 7).
- Con referencia a las figs. 1 y 2, un cojinete 55 de ajuste es fijado al interior del rotor 4 (el lado inferior de la porción 412 en forma de disco de la cubierta 41 superior en la fig. 3). El soporte 5 es soportado por el cojinete 55 de ajuste. Con esta disposición, el soporte 5 es soportado de forma giratoria alrededor del eje D2 de ajuste contra el rotor 4.
- En las figs. 1 y 2 el cojinete 55 de ajuste se fija al lado inferior de la superficie superior (la porción 412 en forma de disco: véase la fig. 3) de la cubierta 41 superior. Sin embargo, el cojinete 55 de ajuste se puede fijar a su lado superior (véase fig. 17).
- En las figs. 1 y 2, el conducto de distribución 6 incluye una extremidad 60 de base cilíndrica, un cuerpo 61 y un cuerpo 62 de conexión.
- La extremidad superior de la extremidad 60 de base está conectada al soporte 5. El eje central de la extremidad 60 de base está alineado con el eje D2 de ajuste de la misma manera que el del soporte 5. El cuerpo 61 no está conectado a la extremidad inferior de la extremidad 60 de base. El eje central del cuerpo 61 no está alineado con el eje D3 central del conducto de distribución. La extremidad 60 de base y el cuerpo 61 están conectados entre sí con el cuerpo 62 de conexión que está formado como una porción dentada ya que el cuerpo 61 y la superficie 34 inferior del bastidor interfieren entre sí.
- Como se ha mostrado en la fig. 7, la extremidad 60 de base del conducto de distribución 6 está conectada al soporte 5 y el soporte 5 está alojado en el rotor 4, por lo que la punta de la tubería 33 de alimentación está colocada dentro de la extremidad 60 de base. En tal estado, cuando el material es suministrado desde la tubería 33 de alimentación, el material pasa a través del conducto de distribución 6 y es descargado al alto horno 2 a través de la punta del conducto de distribución 6. En este momento, la dirección en la cual es descargado el material al alto horno 2 es definida como la dirección D3' de la parte inferior del conducto de distribución 6. Ajustando el ángulo del conducto de distribución 6, se puede controlar el patrón de carga del material distribuido al alto horno 2.
- Más específicamente, el material descargado al alto horno 2 es transportado a la punta del conducto de distribución 6 a lo largo de la dirección D3' de la parte inferior del conducto de distribución 6. Por consiguiente, la dirección en la cual es descargado el material al alto horno 2 es la dirección de la superficie interior del conducto de distribución 6. Aquí, el ángulo formado por el eje central del conducto de distribución 6 y la superficie interior del mismo es definido como el tercer ángulo A3. El primer ángulo A1, el segundo ángulo A2 y el tercer ángulo A3 están previstos de manera que la suma de los ángulos antes mencionados resulte el ángulo de inclinación máximo requerido para el conducto de distribución 6 (véase fig. 1).
- En el dispositivo de carga 1 de la realización ejemplar, cuando el material es descargado desde el conducto de distribución 6 como se ha descrito anteriormente, el material es distribuido al alto horno 2 en una forma de anillo que tiene un radio predeterminado haciendo girar el rotor 4 y el conducto de distribución 6 juntos. Haciendo girar el rotor 4 y el soporte 5 de forma relativa entre sí, el ángulo de inclinación del conducto de distribución 6 con relación al eje de rotación es ajustado para cambiar el radio de distribución. Por consiguiente, el material puede ser descargado sobre toda el área en el alto horno 2.
- Con este propósito, el dispositivo de carga 1 incluye un mecanismo 7 de accionamiento de rotación que hacer girar el rotor 4 y un mecanismo 8 de accionamiento de ajuste que hacer girar el soporte 5.
- En las figs. 1 y 2, un engranaje 71 está formado sobre la circunferencia del cojinete 431 de rotación. Un engranaje 72 es engranado con el engranaje 71 y un engranaje 73 es engranado con el engranaje 72. El engranaje 73 es hecho girar por un motor 70 de accionamiento de rotación. El motor 70 de accionamiento de rotación y los engranajes 71, 72 y 73 proporcionan el mecanismo 7 de accionamiento de rotación. Es también posible hacer girar el engranaje 72 con el motor 70 de accionamiento de rotación, sin utilizar el engranaje 73.
- Un engranaje 81 cónico del lado de soporte está formado sobre la circunferencia del cojinete 55 de ajuste. Un engranaje 82 cónico del lado de transmisión está engranado con el engranaje cónico 81 del lado del soporte.
- El engranaje cónico 82 del lado de transmisión está soportado por un cojinete 84 de transmisión de ajuste de potencia que está fijado al bastidor 3 por un miembro 83 de soporte que se extiende desde la superficie inferior de la placa 31 superior del bastidor 3. El engranaje 82 cónico del lado de transmisión puede girar alrededor del eje D1 de rotación. El engranaje 81 cónico del lado de soporte es hecho girar junto con el soporte 5 alrededor del eje D2 de ajuste. Utilizando un engranaje cónico aquí, la energía de rotación puede ser transmitida entre el engranaje 82 cónico del lado de transmisión y el engranaje 81 cónico del lado de soporte.
- El engranaje 81 cónico del lado de soporte está alojado en el rotor 4 y el engranaje 82 cónico del lado de transmisión está posicionado fuera del rotor 4. Sin embargo, ya que la abertura 414 de transmisión esta formada en la cubierta

41 superior del rotor 4, el engranaje 81 cónico del lado de soporte y el engranaje 82 cónico del lado de transmisión son engalanados a través de la abertura 414 de transmisión.

El engranaje 81 cónico del lado de soporte, el engranaje 82 cónico del lado de transmisión, y la abertura 414 de transmisión proporcionan un mecanismo 9 de conversión de dirección axial.

5 Un engranaje 85 está formado sobre la circunferencia del cojinete 84 de transmisión de ajuste de potencia. Un engranaje 86 está engranado con el engranaje 85 y un engranaje 87 está engranado con el engranaje 86. El tren 87 de engranajes es hecho girar por un motor 80 de accionamiento de ajuste. El motor 80 de accionamiento de ajuste, el engranaje 81 cónico del lado de soporte, el engranaje 82 cónico del lado de transmisión, y los engranajes 85, 86 y 87 proporcionan el mecanismo 8 de accionamiento de ajuste. Es también posible hacer girar el engranaje 86 con el motor 80 de accionamiento de ajuste, sin utilizar el engranaje 87.

10 La fig. 8 muestra esquemáticamente el trayecto de transmisión de fuerza de accionamiento del mecanismo 7 de accionamiento de rotación y del mecanismo 8 de accionamiento de ajuste.

15 En el mecanismo 7 de accionamiento de rotación, la fuerza de accionamiento del motor 70 de accionamiento de rotación es transmitida al engranaje 71 a través de los engranajes 73 y 72, haciendo girar por ello el rotor 4 contra el bastidor 3.

En el mecanismo 8 de accionamiento de ajuste, la fuerza de accionamiento del motor 80 de accionamiento de ajuste es transmitida al engranaje 85 a través de los engranajes 87 y 86, haciendo girar por ello el engranaje 82 cónico del lado de transmisión contra el bastidor 3. La fuerza de accionamiento es transmitida desde el engranaje 82 cónico del lado de transmisión al engranaje 81 cónico del lado de soporte, haciendo girar por ello el soporte 5 contra el rotor 4.

20 Cuando las rotaciones del mecanismo 7 de accionamiento de rotación y del mecanismo 8 de accionamiento de ajuste son sincronizadas y la velocidad de rotación con relación al bastidor 3 del rotor 4 y la velocidad de rotación del engranaje 82 cónico del lado de transmisión son la misma velocidad de rotación, no hay rotación relativa entre el engranaje 82 cónico del lado de transmisión y el engranaje 81 cónico del lado de soporte. Como resultado, el rotor 4 y el soporte 5 giran juntos y el conducto de distribución 6 gira contra el bastidor 3 sin cambiar el ángulo de inclinación.

25 Por el contrario, diferenciando las velocidades de rotación del mecanismo 7 de accionamiento de rotación y del mecanismo 8 de accionamiento de ajuste y creando una rotación relativa entre el rotor 4 y el soporte 5, se cambia el ángulo de inclinación del conducto de distribución 6. En otras palabras, aunque se consigue la rotación relativa entre el rotor 4 y el soporte 5 mediante el cojinete 55 de ajuste, el eje D2 de ajuste centrado en el cojinete 55 de ajuste está inclinado con relación tanto al eje D1 de rotación como al eje D3 central del conducto de distribución 6. Así, el conducto de distribución 6 gira alrededor del eje D2 de ajuste de manera oscilante como resultado de la rotación relativa entre el rotor 4 y el soporte 5, por lo que se ajusta el ángulo de inclinación del conducto de distribución 6.

30 En el dispositivo de carga 1 según la realización ejemplar, mediante la operación cooperativa entre el mecanismo 7 de accionamiento de rotación y el mecanismo 8 de accionamiento de ajuste como se ha descrito anteriormente, el material es distribuido de forma giratoria alrededor del eje D1 de rotación. Haciendo girar el rotor 4 y el soporte 5 relativamente entre sí alrededor del eje D2 de ajuste, se ajusta el ángulo del conducto de distribución 6, ajustando por ello el radio de distribución. Se repiten las rotaciones de distribución de modo que formen una pluralidad de anillos concéntricos.

35 En las figs. 9 y 10, el conducto de distribución 6 tiene el ángulo de inclinación más grande con relación al eje D1 de rotación (un ángulo $A1+A2$), y una punta P del conducto de distribución 6 está más alejada del eje D1 de rotación (un radio Rx). En tal estado, cuando el rotor 4 y el soporte 5 son hechos girar juntos, la punta P del conducto de distribución 6 es hecha girar a lo largo del lugar geométrico L1 con el radio Rx.

40 Con el fin de hacer girar el rotor 4 y el soporte 5 juntos, es solo necesario controlar de forma síncrona el mecanismo 7 de accionamiento de rotación y el mecanismo 8 de accionamiento de ajuste para hacer girar al rotor 4 y al soporte 5 a la misma velocidad de rotación.

45 Con el fin de hacer girar el soporte 5 contra el rotor 4, es necesario controlar de forma asíncrona el mecanismo 7 de accionamiento de rotación y el mecanismo 8 de accionamiento de ajuste. Por ejemplo, reduciendo la velocidad de rotación del soporte 5 comparado con la del rotor 4, o deteniendo temporalmente el engranaje 82 cónico del lado de transmisión. También, se puede incrementar la velocidad de rotación del soporte 5 comparada con la del rotor 4.

50 En las figs. 11 y 12, moviendo la punta P del conducto de distribución 6 a lo largo del lugar geométrico L2 para disminuir el ángulo de inclinación entre el conducto de distribución 6 y el eje D1 de rotación, se disminuye la distancia (un radio Rt) entre la punta P del conducto de distribución 6 y el eje D1 de rotación. En tal estado, haciendo girar el rotor 4 y el soporte 5 juntos, se hace girar la punta P del conducto de distribución 6 a lo largo del lugar geométrico L1 con el radio Rt.

55

En las figs. 13 y 14, moviendo la punta P del conducto de distribución 6 a lo largo del lugar geométrico L2 para alinear el conducto de distribución 6 con el eje D1 de rotación, el ángulo de inclinación entre ellos resulta ser 0 y la distancia (radio) entre la punta P del conducto distribución 6 y el eje D1 de rotación también resulta ser 0. En tal estado, la punta P del conducto de distribución 6 es hecha girar sobre el eje D1 de rotación.

5 Así, ya que se puede ajustar el radio de rotación de la punta P del conducto de distribución 6, el conducto de distribución 6 puede distribuir el material con rotación en distintos radios. Por consiguiente, el material puede ser distribuido uniformemente o en otros patrones de distribución dentro del alto horno 2.

10 Así, en la realización ejemplar, el mecanismo 7 de accionamiento de rotación y el mecanismo 8 de accionamiento de ajuste son operados cooperativamente entre sí para hacer girar el soporte 5 y el rotor 4 juntos, distribuyendo por ello de manera giratoria el material. Simultáneamente, ajustando el ángulo relativo entre el soporte 5 y el rotor 4 mediante la rotación relativa entre ellos, el ángulo de inclinación del conducto de distribución 6 con relación al eje D1 de rotación se puede ajustar opcionalmente, por lo que se puede ajustar libremente el radio de distribución con el cual se ha distribuido el material dentro del alto horno.

15 En la realización ejemplar, el ajuste de inclinación del conducto de distribución 6 puede ser fácilmente realizado cambiando el estado de rotación del rotor 4 y del soporte 5 desde la rotación sincronizada a la rotación relativa a través del control de velocidad del mecanismo 7 de accionamiento de rotación y del mecanismo 8 de accionamiento de ajuste.

20 En la realización ejemplar, la inclinación del conducto distribución 6 es ajustada estableciendo las inclinaciones con respecto al rotor 4, al soporte 5 y al conducto distribución 6 como se ha descrito anteriormente (el primer ángulo A1 entre el eje D1 de rotación y el eje D2 de ajuste, y el segundo ángulo A2 entre el eje D2 de ajuste y el eje D3 central del conducto de distribución). Por consiguiente no es necesario ningún mecanismo de soporte complicado relacionado con las direcciones de rotación, y la estructura es simple.

25 Particularmente, ya que la rotación y los ángulos se pueden ajustar libremente mediante el control de velocidad del mecanismo 7 de accionamiento de rotación y del mecanismo 8 de accionamiento de ajuste, se pueden ajustar libremente distintas operaciones dependiendo del diseño del controlador.

El alcance de la invención no está limitado a la realización ejemplar anterior, pero la disposición específica y similares pueden ser alteradas según sea necesario tras la implementación.

30 En la realización ejemplar anterior, como se ha mostrado en la fig. 1 o en la fig. 2, el motor 70 de accionamiento de rotación y el motor 80 de accionamiento de ajuste son previstos sobre el mismo eje. Sin embargo, el motor 70 de accionamiento de rotación y el motor 80 de accionamiento de ajuste pueden ser previstos sobre ejes separados adyacentes entre sí, o pueden ser previstos alejados entre sí. Además, en la realización ejemplar anterior, el accionamiento del rotor 4 mediante el motor 70 de accionamiento de rotación y el accionamiento del soporte 5 del motor 80 de accionamiento de ajuste son independientes entre sí para provocar una diferencia de fase en rotación entre estos sistemas a través del control de velocidad de los motores. En vez de eso, se puede utilizar un engranaje planetario para controlar tal diferencia de fase.

35 La fig. 15 muestra otra realización ejemplar de la invención. En la realización ejemplar, el motor 70 de accionamiento de rotación y el motor 80 de accionamiento de ajuste son previstos de forma separada sobre la placa 31 superior de la cubierta 30. Como un transmisor de una fuerza de accionamiento desde cada uno de los motores, se prevé un mecanismo de transmisión que incluye el mismo tren de engranajes que en la realización ejemplar en la fig. 1 como se ha descrito anteriormente. Con esta disposición, están previstos independientemente el mecanismo 7 de accionamiento de rotación y el mecanismo 8 de accionamiento de ajuste.

Según esta realización ejemplar, se pueden obtener las mismas ventajas que las de la realización ejemplar en la fig. 1 como se ha descrito anteriormente.

45 Además, el motor 70 de accionamiento de rotación y el motor 80 de accionamiento de ajuste son posicionados opuestos entre sí a través del eje D1 de rotación. Sin embargo, el motor 70 de accionamiento de rotación y el motor 80 de accionamiento de ajuste pueden estar dispuestos en cualquier lugar sobre una circunferencia alrededor del eje D1 de rotación.

50 La fig. 16 muestra aún otra realización ejemplar de la invención. En la realización ejemplar, el motor 70 de accionamiento de rotación y el motor 80 de accionamiento de ajuste están relacionados entre sí utilizando un engranaje planetario.

Los engranajes 70A y 70B están fijados a un eje de salida del motor 70 de accionamiento de rotación, en el cual el engranaje 70B es engranado con el engranaje 70C para accionar el engranaje 73 a través de un árbol 70D cilíndrico. Un trayecto de accionamiento desde el engranaje 73 al rotor 4 es el mismo que el de la realización ejemplar en la fig. 1 como se ha descrito anteriormente.

55

5 El motor 80 de accionamiento de ajuste está yuxtapuesto al motor 70 de accionamiento de rotación. Un engranaje 80A está fijado al eje de salida del motor 80 de accionamiento de ajuste. Una pluralidad de engranajes 80B planetarios están dispuestos alrededor del engranaje 80A. Cada uno de los engranajes 80B planetarios es engranado a un engranaje 80C interior en el exterior del mismo. Un engranaje 80D está formado sobre la circunferencia del miembro cilíndrico que está provisto con el engranaje 80C interior. El engranaje 80D es engranado con el engranaje 70A. El eje de rotación de los engranajes 80B planetarios es soportado mediante una placa 80E giratoria, un eje 80F central de la cual está fijado al engranaje 87. El trayecto de accionamiento desde el engranaje 87 al engranaje 82 cónico del lado de transmisión es el mismo que el de la realización ejemplar en la fig. 1 como se ha descrito anteriormente.

10 En esta realización ejemplar, activando el motor 70 de accionamiento de rotación mientras que está detenido el motor 80 de accionamiento de ajuste, el rotor 4 es girado mediante el mecanismo 7 de accionamiento de rotación. Simultáneamente, la rotación es transmitida también al mecanismo 8 de accionamiento de ajuste a través de los engranajes 80B planetarios, haciendo girar por ello el soporte 5 y el conducto de distribución 6. Por otro lado, cuando se activa el motor 80 de accionamiento de ajuste, el giro provoca una diferencia de fase en la rotación entre el rotor 4 y el conducto de distribución 6, ajustando por ello el ángulo de inclinación del conducto de distribución 6.

15 Según esta realización ejemplar, se pueden obtener también las mismas ventajas que las de la realización ejemplar en la fig. 1 como se ha descrito anteriormente.

20 En la realización ejemplar en la fig. 1 como se ha descrito anteriormente, se ha definido el engranaje 81 cónico del lado de soporte como un engranaje exterior y se ha definido el engranaje 82 cónico del lado de transmisión como un engranaje interior. Sin embargo, el engranaje 81 cónico del lado de soporte y el engranaje 82 cónico del lado de transmisión pueden ser diferentes engranajes.

25 La fig. 17 muestra una realización ejemplar adicional de la invención. En la realización ejemplar, se ha definido el engranaje 81 cónico del lado de soporte como un engranaje interior y se ha definido el engranaje 82 cónico del lado de transmisión como un engranaje exterior. Otros componentes distintos de los anteriores son los mismos que los de la realización ejemplar en la fig. 1 como se ha descrito anteriormente.

Según esta realización ejemplar, se pueden obtener también las mismas ventajas que las de la realización ejemplar en la fig. 1 como se ha descrito anteriormente.

30 La disposición específica de las realizaciones ejemplares como se ha descrito anteriormente puede ser alterada según sea necesario. Se puede aplicar cualquier disposición a la invención mientras que la disposición pueda conseguir la configuración de inclinación descrita anteriormente (el primer ángulo A1 entre el eje D1 de rotación y el eje D2 de ajuste, y el segundo ángulo A2 entre el eje D2 de ajuste y el eje D3 central del conducto de distribución).

Las figs. 18 y 19 muestran aún una realización ejemplar adicional de la invención.

35 En cada una de las realizaciones ejemplares anteriores, tres ejes del eje D1 de rotación, el eje D2 de ajuste y el eje D3 central del conducto de distribución se cruzan mutuamente en el punto O de intersección. Además, para que el cuerpo 61 del conducto de distribución 6 no interfiera con la superficie 34 inferior del bastidor, el cuerpo 61 es conectado con el cuerpo 62 de conexión previendo un dentado en el cuerpo 61, que proporciona una forma de holgura cóncava en una parte del conducto de distribución 6.

40 Por el contrario, en esta realización ejemplar, un cuerpo 61A, una porción 62A intermedia y una extremidad 60A de base están conectados para formar el conducto de distribución 6. El cuerpo 61A es un cilindro de forma cónica un diámetro del cual resulta gradualmente más pequeño. La porción 62A intermedia tiene un ángulo que cambia gradualmente del eje central con relación al eje D2 de ajuste de tal manera que el eje central de una parte de base del mismo que conecta con el soporte 5 coincide con el eje D2 de ajuste. El cuerpo 61A, la porción 62A intermedia y la extremidad 60A de base están conectados para formar el conducto de distribución 6. Aunque el eje central de la sección transversal de una parte de base de la extremidad 60A de base coincide con el eje D2 de ajuste y el eje D3 central del conducto de distribución que pasa a través del centro del cuerpo 61A se cruza con el eje D2 de ajuste, la intersección entre ellos es diferente de la intersección O entre el eje D1 de rotación y el eje D2 de ajuste.

45 Según la realización ejemplar, el radio máximo de distribución puede obtenerse también en el ángulo máximo de inclinación como se ha mostrado en la fig. 18. El radio mínimo de distribución se puede obtener también en el ángulo mínimo de inclinación, es decir, en una orientación verticalmente hacia abajo, como se ha mostrado en la fig. 19. La extremidad 60A de base, la porción 62A intermedia y el cuerpo 61A están curvados hacia abajo como un todo, lo que impide interferencias con la superficie 34 inferior del bastidor. Además, ya que las secciones transversales de la extremidad 60A de base, la porción 62A intermedia y el cuerpo 61A son circulares, incluso cuando el conducto de distribución 6 está orientado en diferentes direcciones para ajuste de inclinación, la sección transversal del conducto de distribución 6 es constantemente circular para no provocar ningún efecto sobre el material que pasa a través del mismo.

Aplicabilidad industrial

La invención se refiere a un dispositivo de carga, que se puede utilizar para una instalación para alimentar una carga a un recipiente tal como un alto horno.

Explicación de los códigos

- 5 1... dispositivo de carga
- 2... alto horno
- 3... bastidor
- 4... rotor
- 5... soporte
- 10 6... conducto de distribución
- 7... mecanismo de accionamiento de rotación
- 8... mecanismo de accionamiento de ajuste
- 9... mecanismo de conversión de dirección axial
- 70... motor de accionamiento de rotación
- 15 80... motor de accionamiento de ajuste
- 81... engranaje cónico del lado de soporte
- 82... engranaje cónico del lado de transmisión
- 414... abertura de transmisión
- A1... primer ángulo
- 20 A2... segundo ángulo
- A3... tercer ángulo
- D1... eje de rotación
- D2... eje de ajuste
- D3... eje central del conducto de distribución

25

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo (1) de carga que comprende:

un bastidor (3);

un eje de rotación previsto en el bastidor;

5 un rotor (4) soportado por el bastidor y que puede girar alrededor del eje de rotación;

un eje de ajuste previsto en el rotor y que se cruza con el eje de rotación en un primer ángulo;

un soporte (5) soportado por el rotor y que puede girar alrededor del eje de ajuste;

10 un conducto de distribución (6) fijado al soporte, que se extiende en una dirección que se cruza con el eje de ajuste en un segundo ángulo, y que puede girar alrededor del eje de ajuste junto con una rotación del soporte mientras se mantiene el segundo ángulo con relación al eje de ajuste;

un motor (70) de accionamiento de rotación fijado al bastidor y que hace girar el rotor contra el bastidor;

un engranaje (82) cónico del lado de transmisión soportado por el bastidor y que puede girar alrededor del eje de rotación;

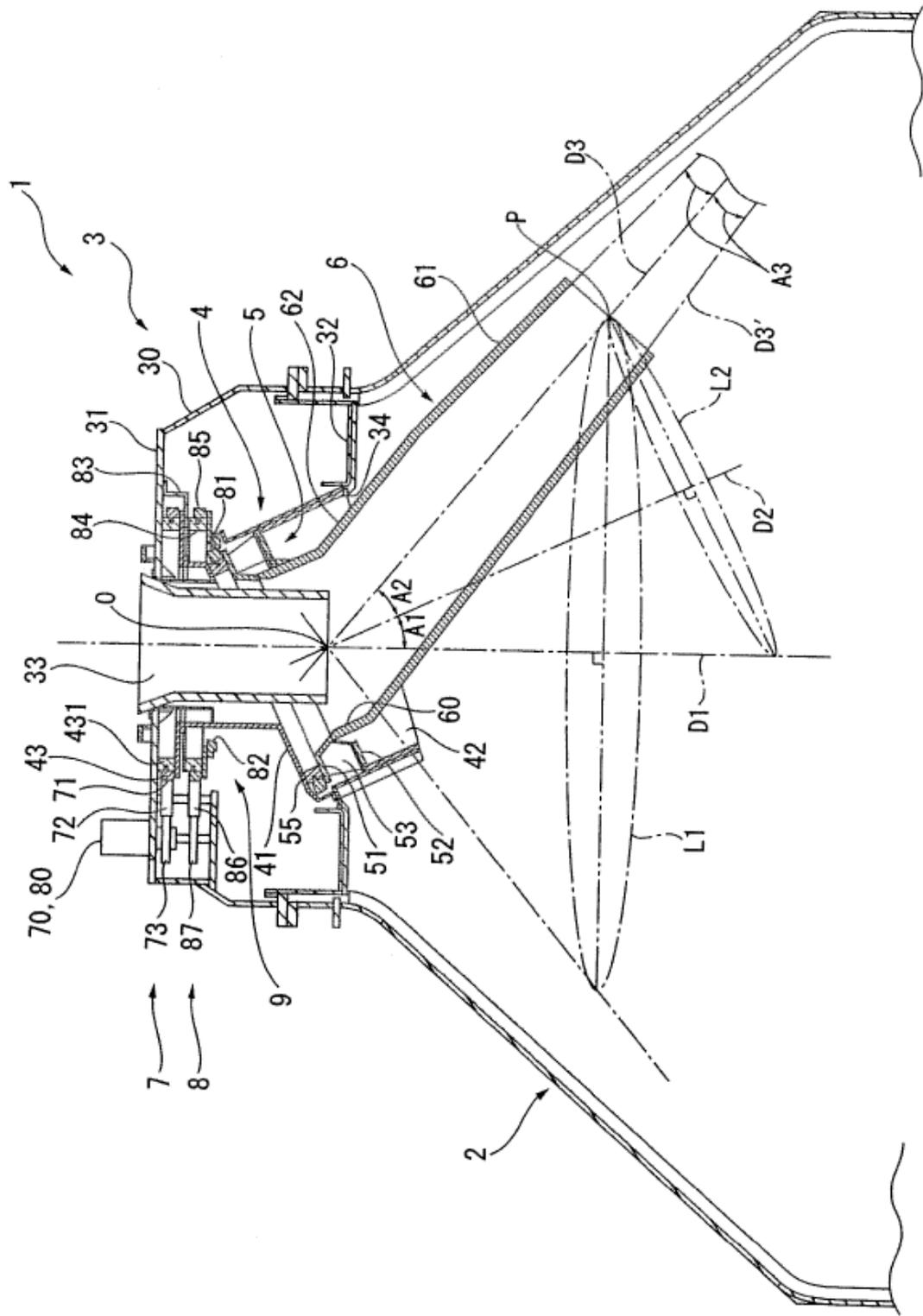
15 un engranaje (81) cónico del lado del soporte fijado al soporte y que engrana con el engranaje cónico del lado de transmisión; y

un motor (80) de accionamiento de ajuste fijado al bastidor y que gira el soporte contra el rotor haciendo girar el engranaje cónico del lado de transmisión.

2.- El dispositivo (1) de carga según la reivindicación 1, en donde el primer ángulo es igual al segundo ángulo.

20 3.- El dispositivo (1) de carga según la reivindicación 1 o 2, en donde el ángulo formado por un eje central del conducto de distribución (6) y una superficie interior del conducto de distribución se ha definido como un tercer ángulo, y una suma del primer ángulo, del segundo ángulo y del tercer ángulo es establecida como un ángulo máximo de inclinación requerido por el conducto de distribución.

FIG. 1



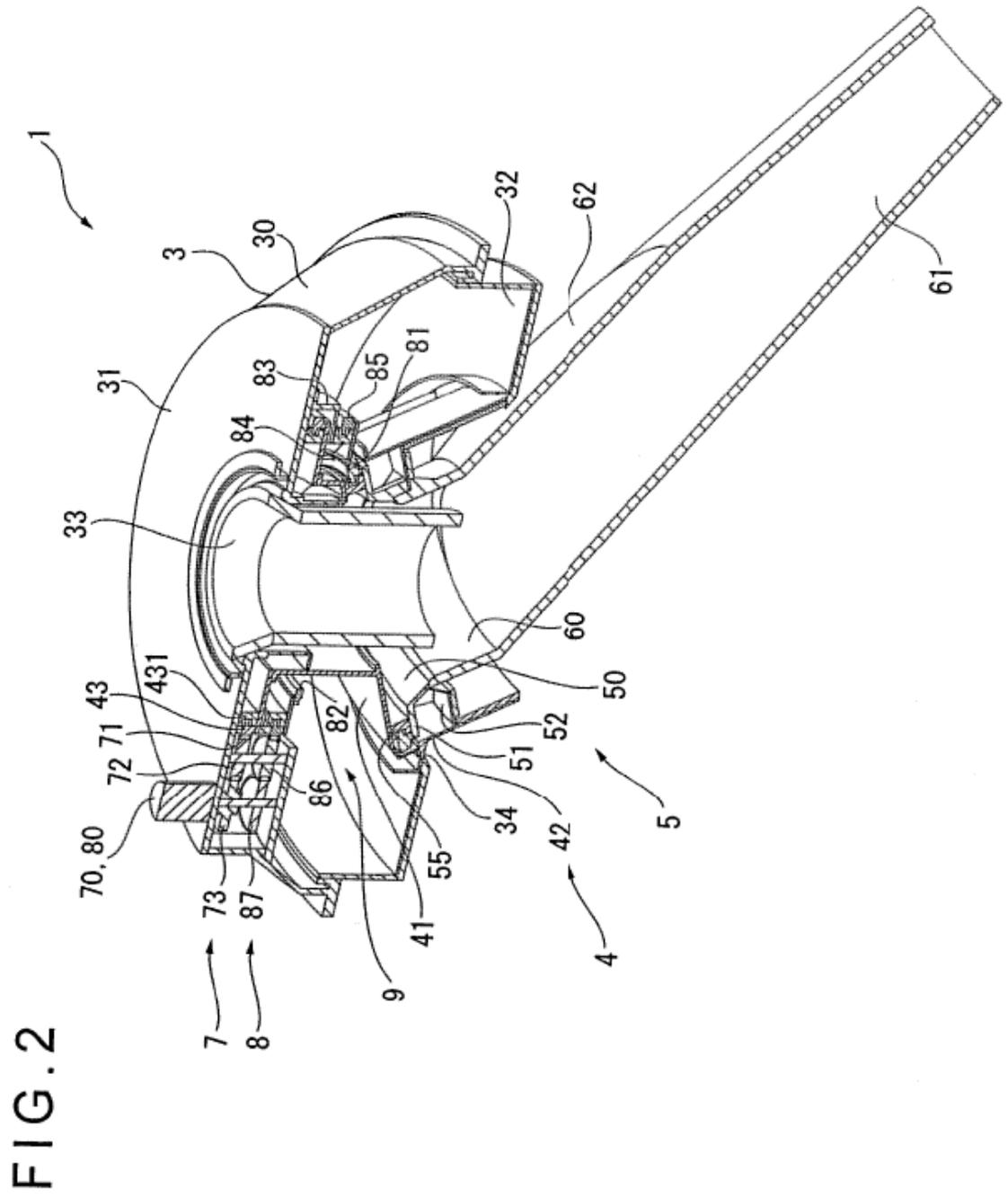


FIG. 3

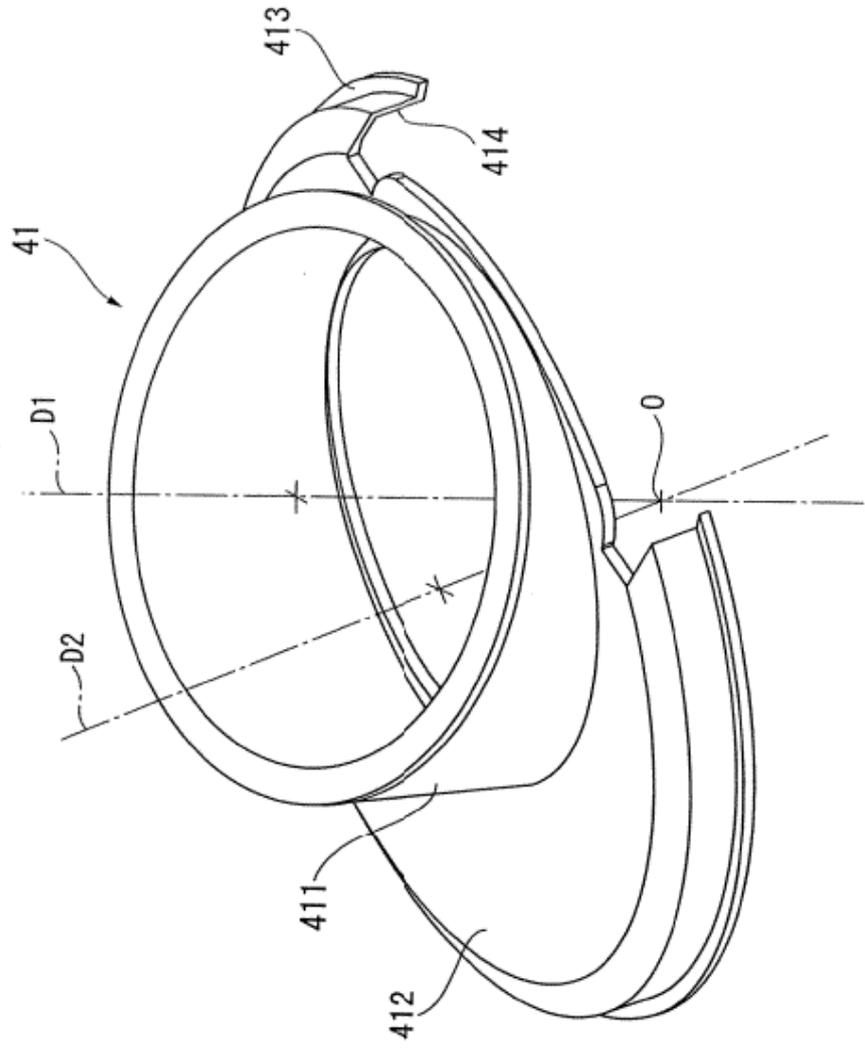


FIG. 4

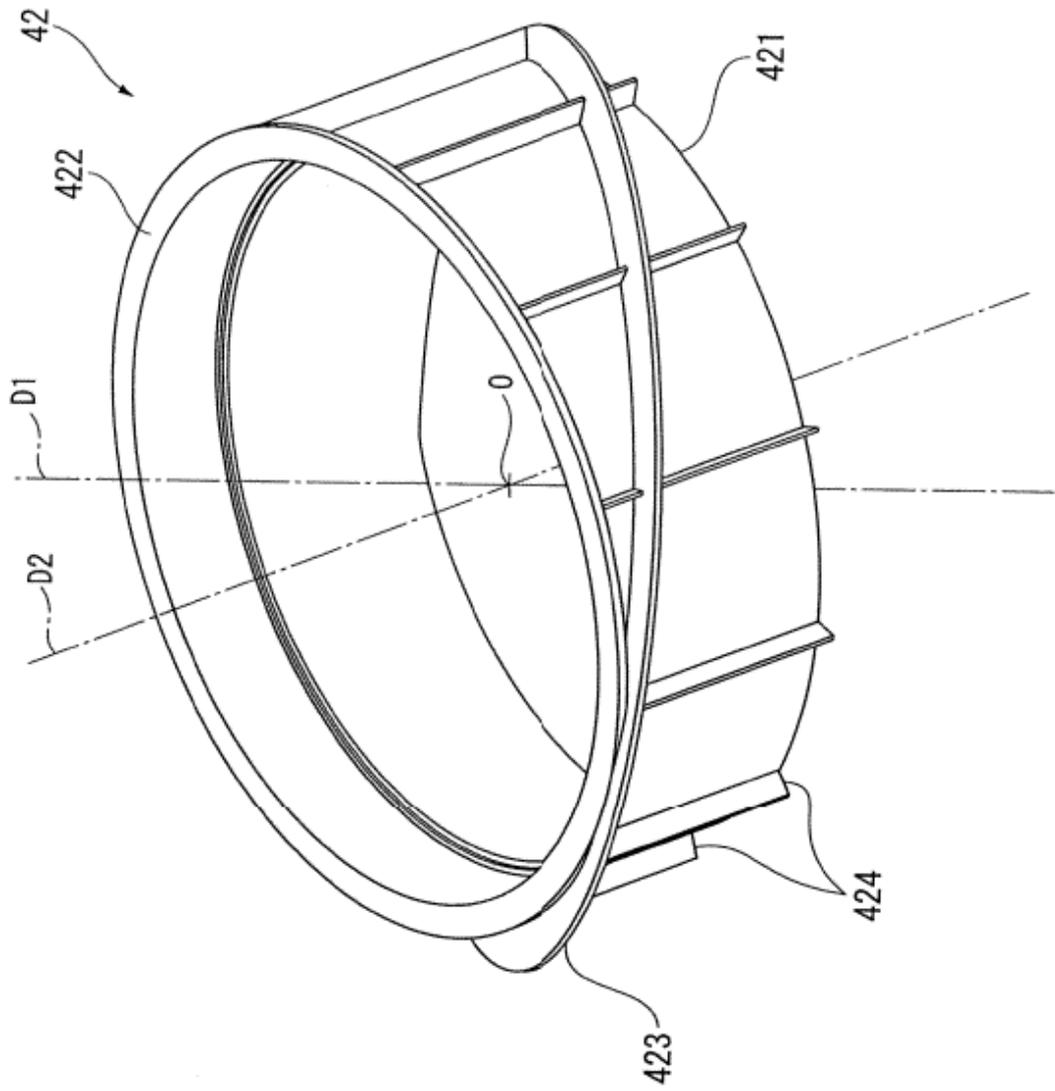


FIG. 5

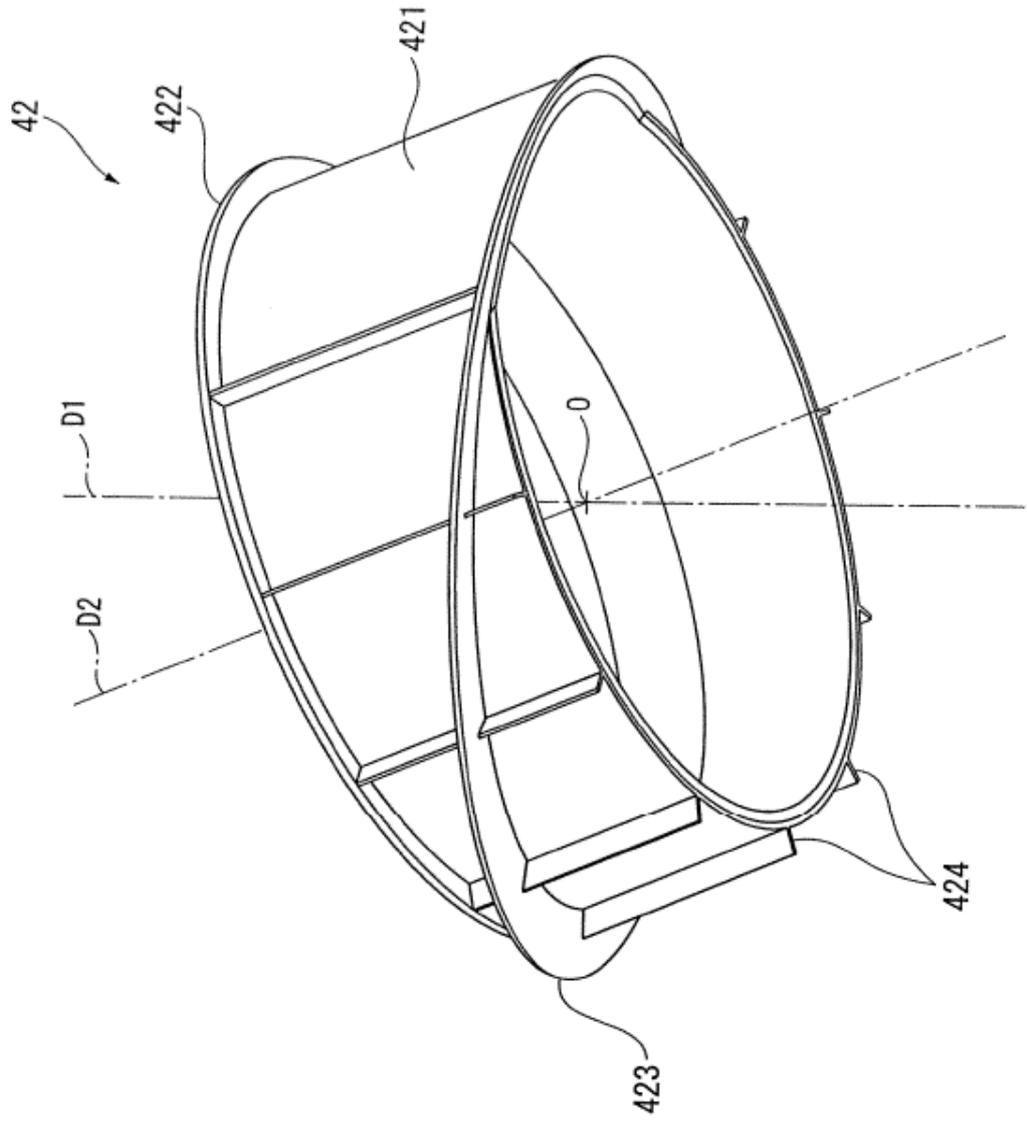


FIG. 6

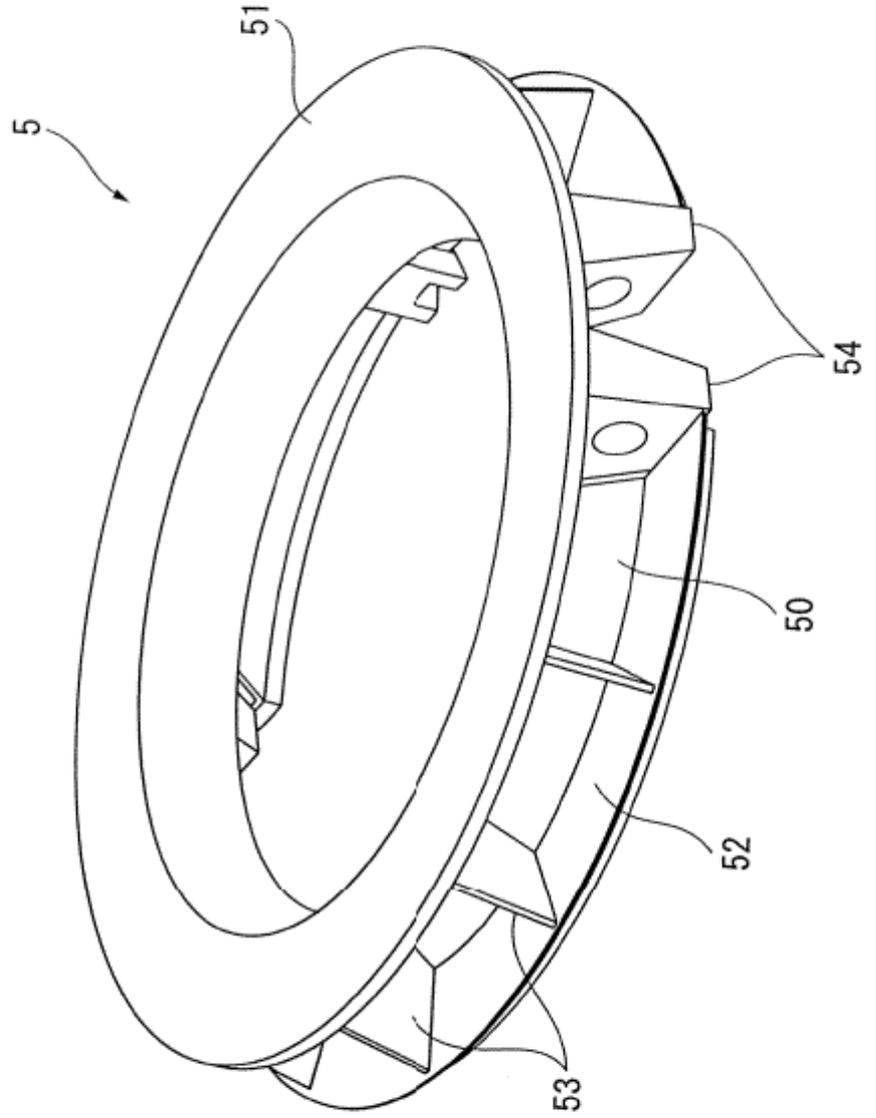


FIG. 7

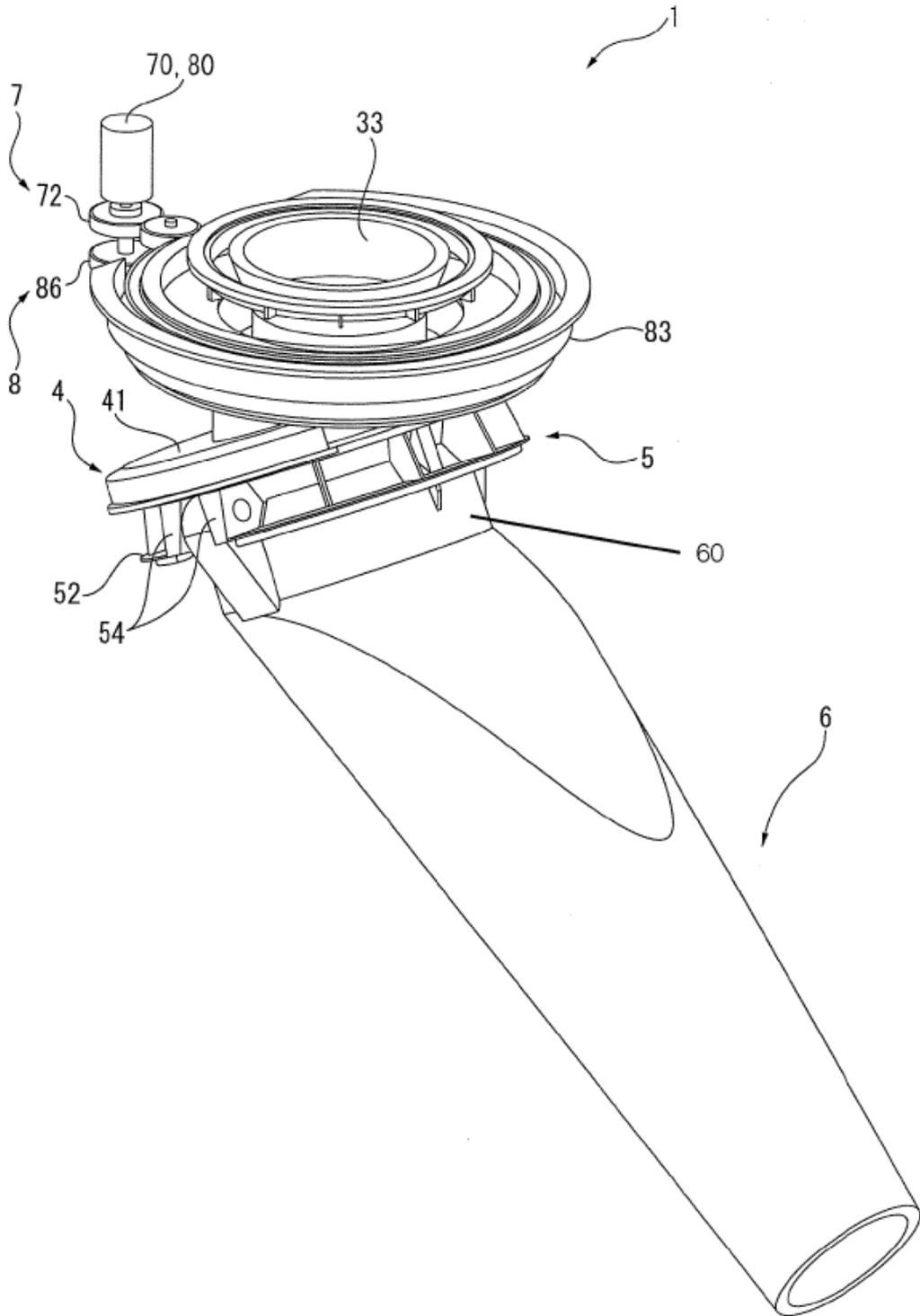


FIG. 8

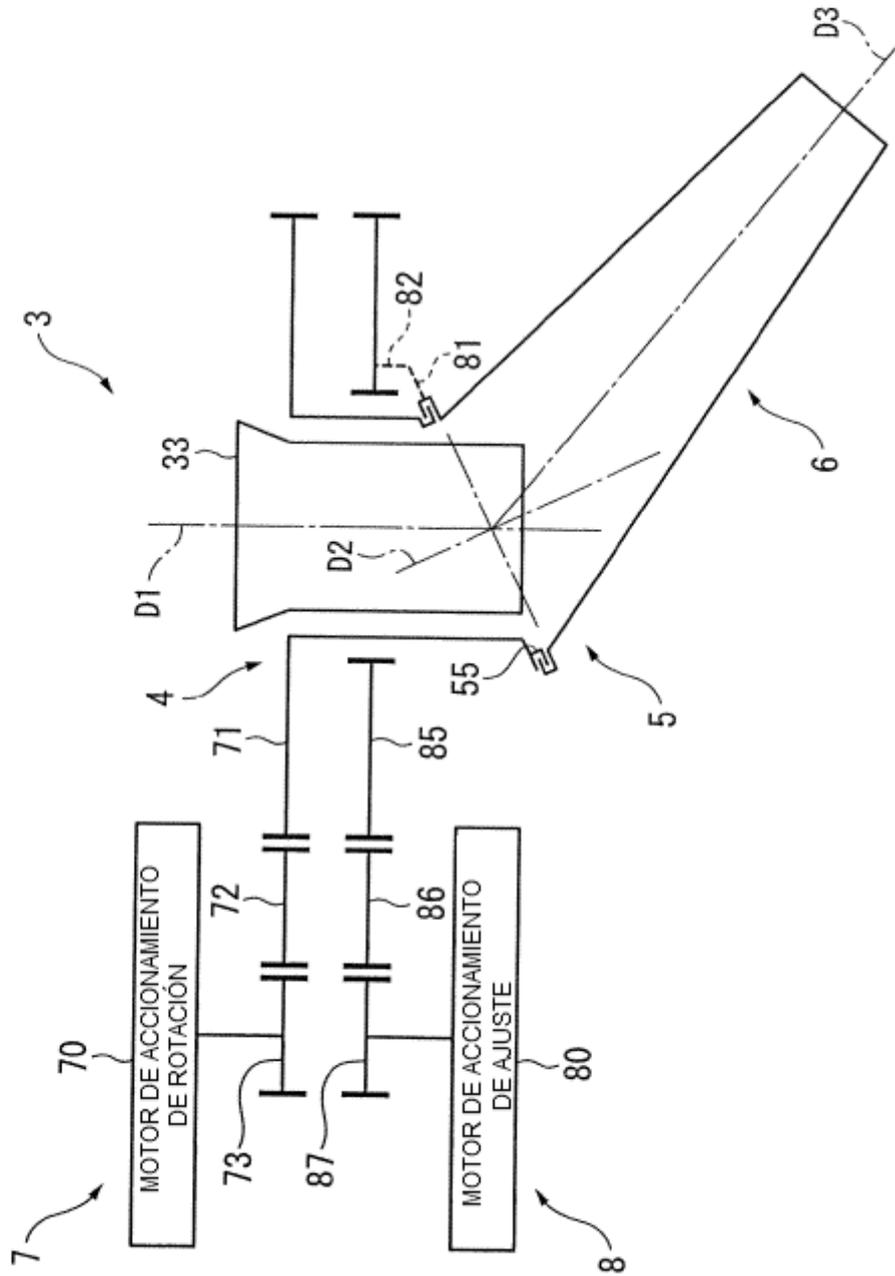


FIG. 9

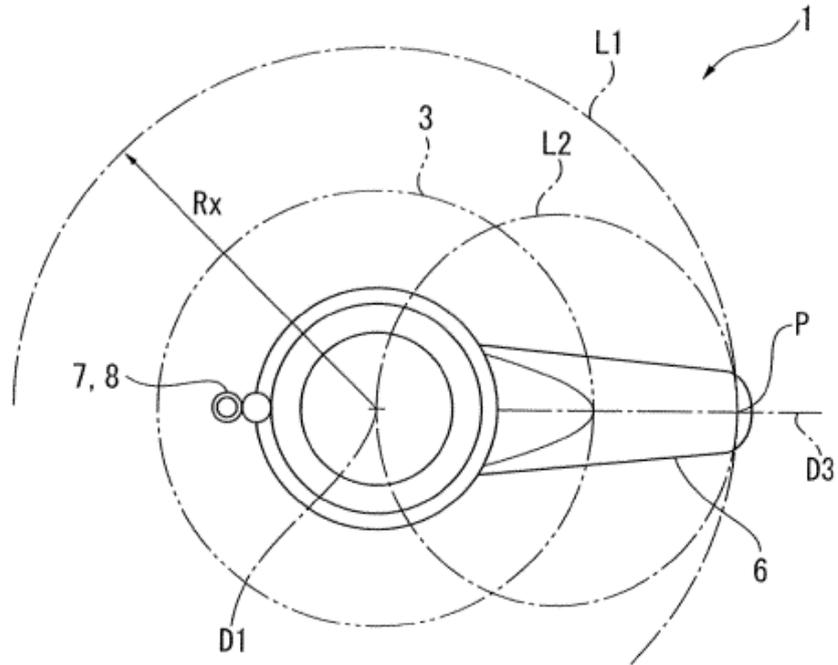


FIG. 10

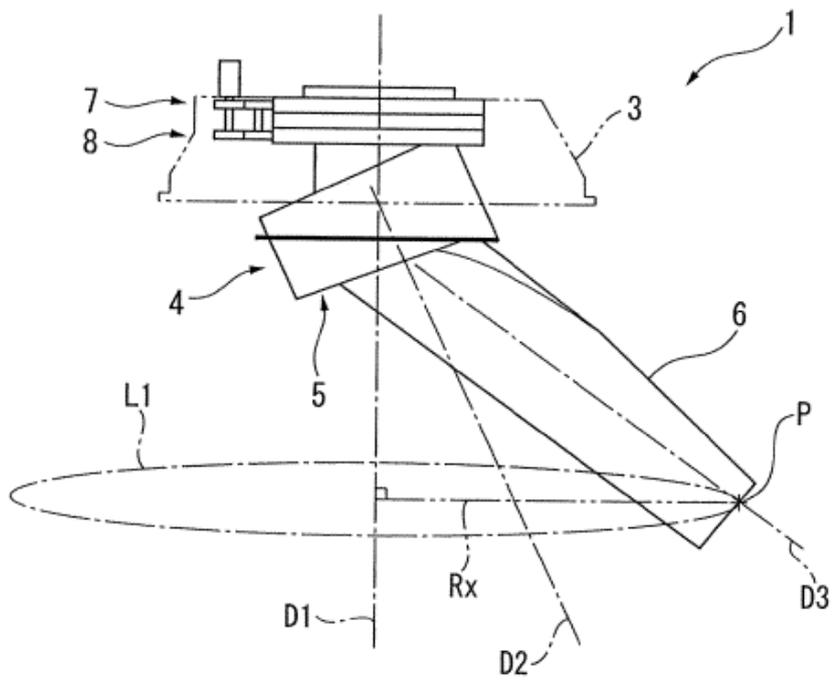


FIG. 11

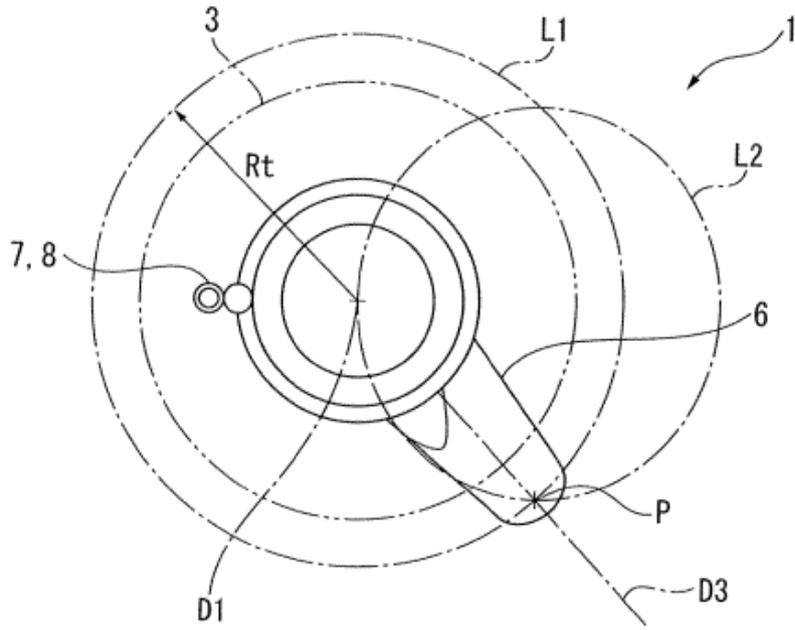


FIG. 12

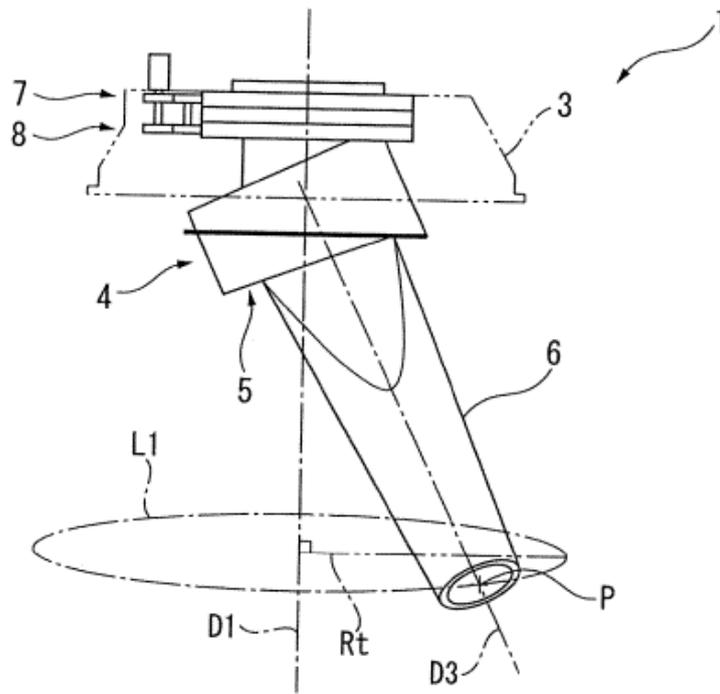


FIG. 13

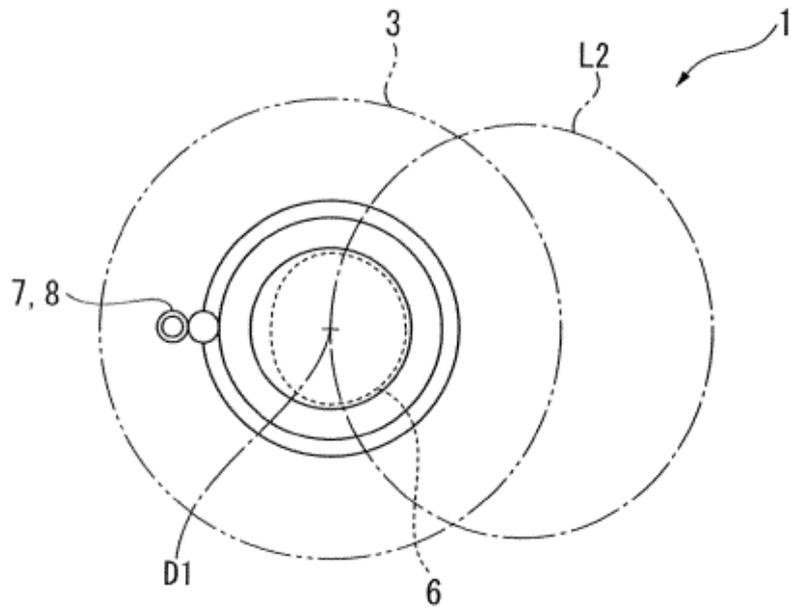


FIG. 14

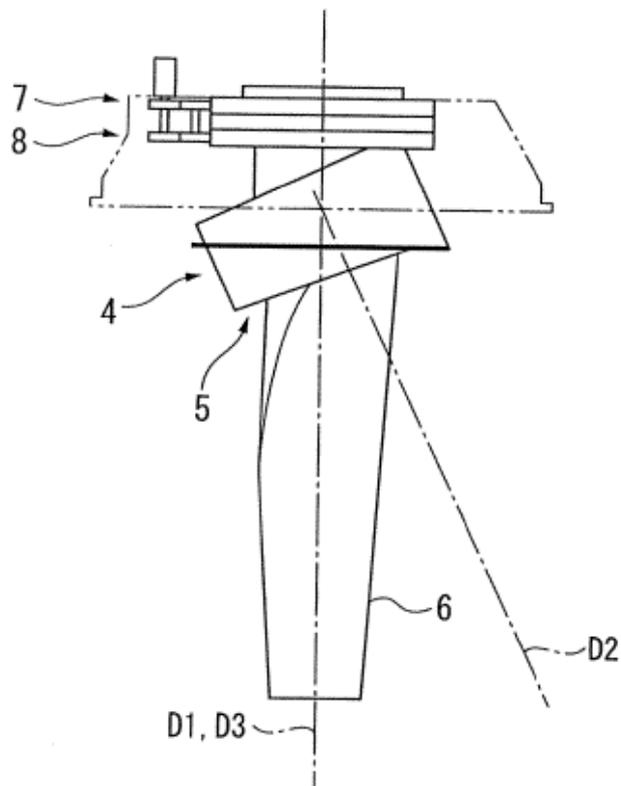


FIG. 15

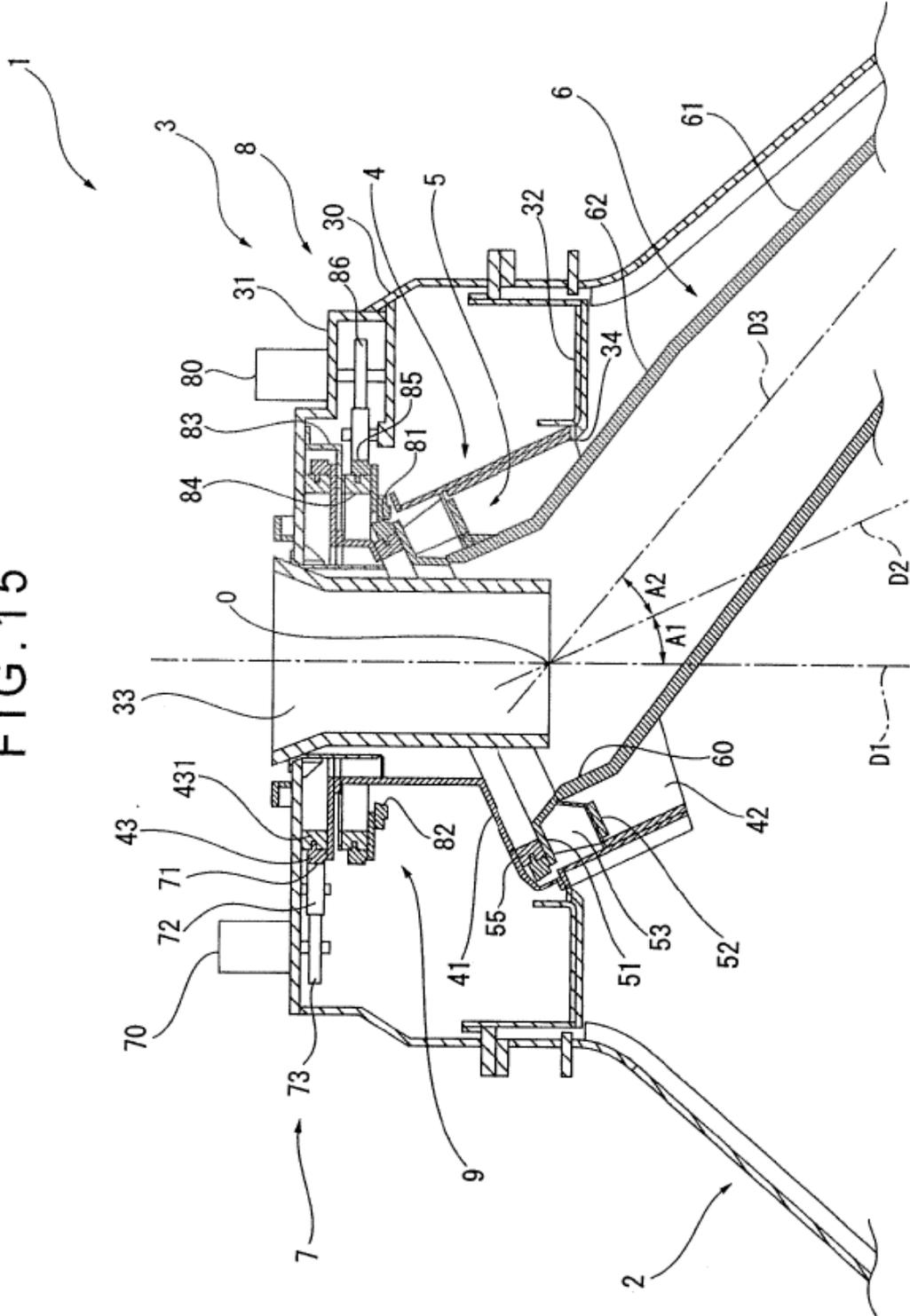
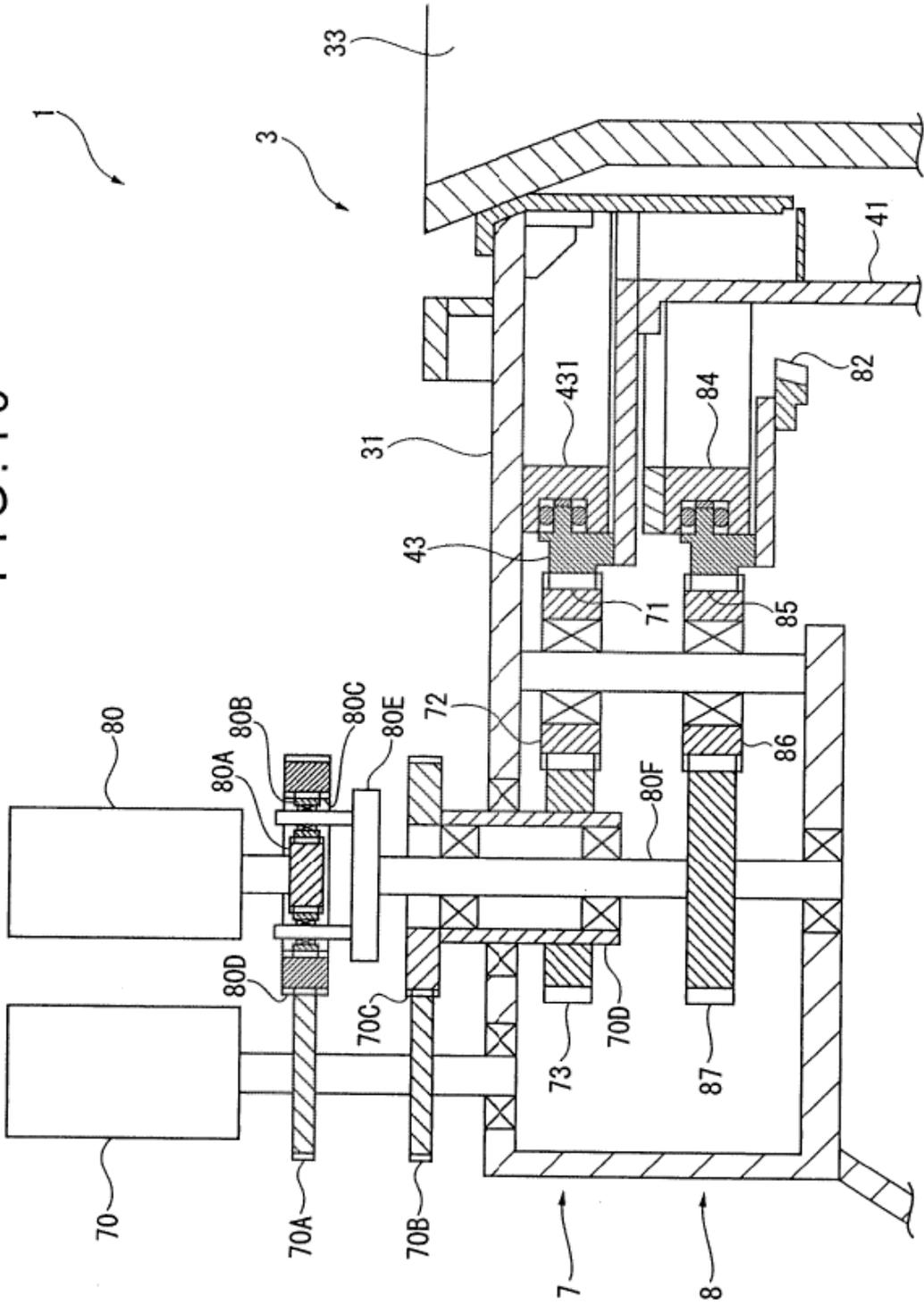
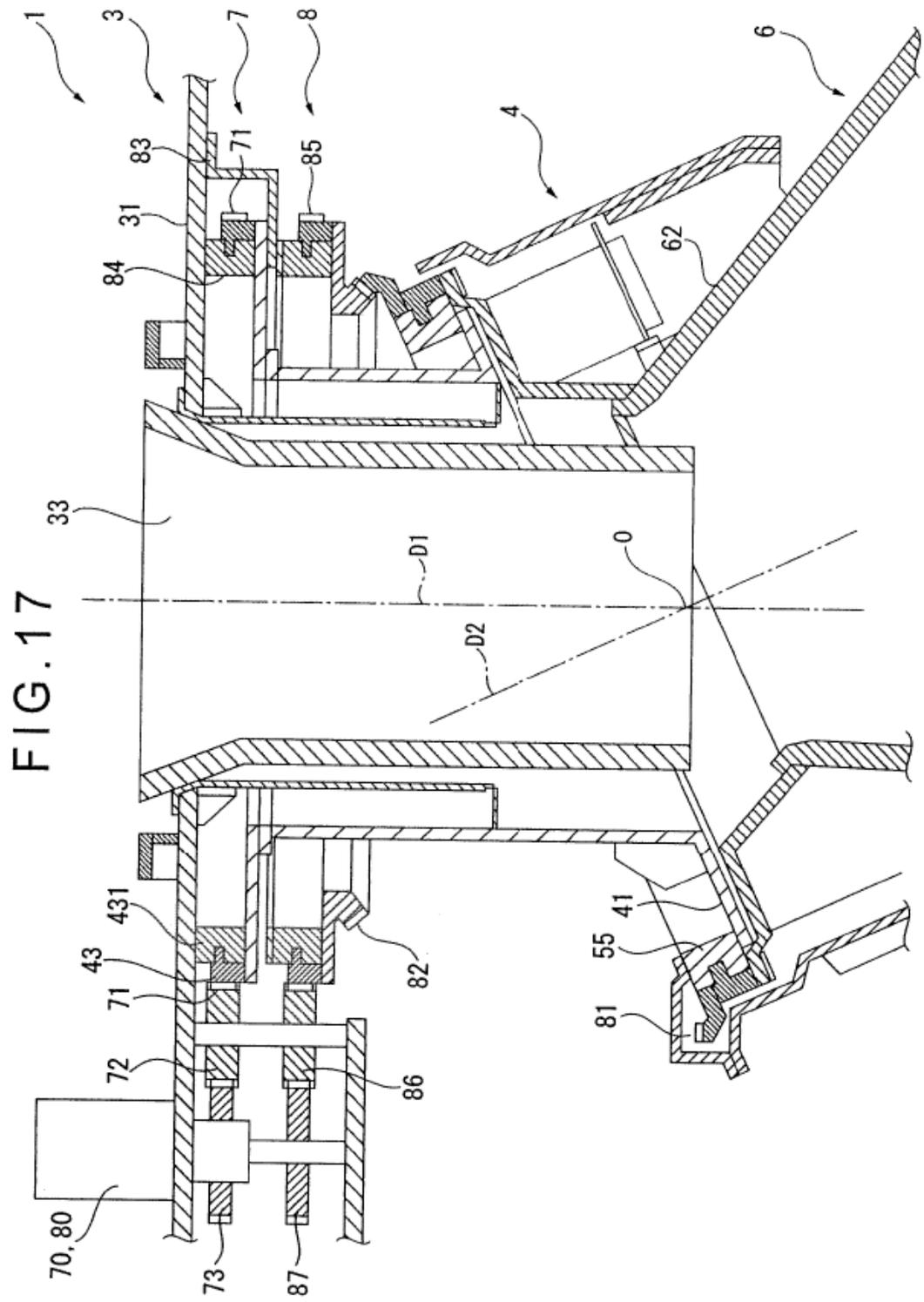


FIG. 16





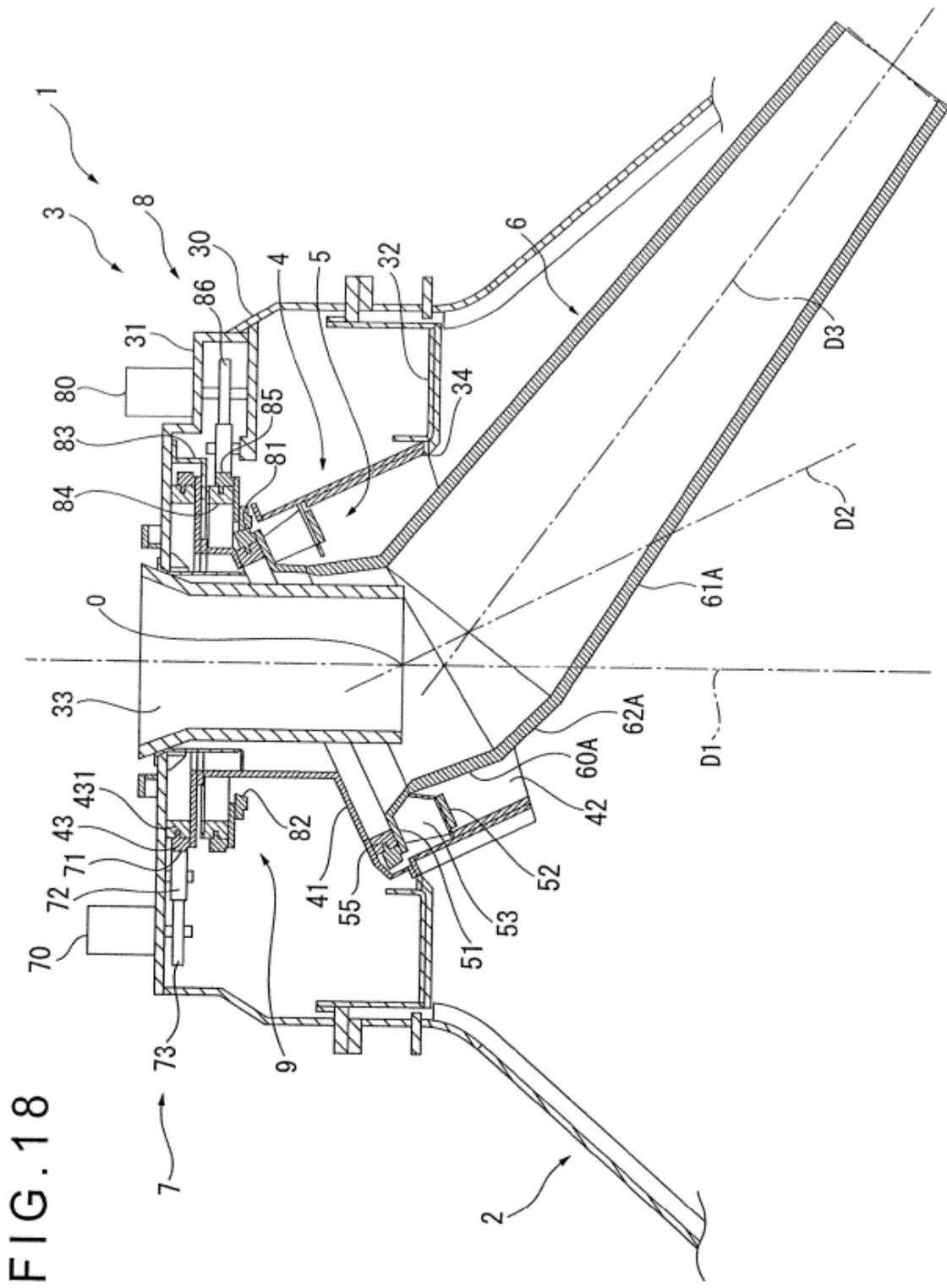


FIG. 19

