

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 864 280**

51 Int. Cl.:

**C25D 7/00** (2006.01)

**C25D 7/04** (2006.01)

**C25D 17/10** (2006.01)

**C25D 17/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2011 PCT/JP2011/071961**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2012 WO12043514**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2011 E 11829067 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2021 EP 2623647**

54 Título: **Método y dispositivo de revestimiento de cilindros**

30 Prioridad:

**30.09.2010 JP 2010220407**

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

**13.10.2021**

73 Titular/es:

**THINK LABORATORY CO., LTD. (100.0%)  
1201-11 Takada Kashiwa-shi  
Chiba 277-8525, JP**

72 Inventor/es:

**SHIGETA, TATSUO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 864 280 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

Método y dispositivo de revestimiento de cilindros

5 Campo técnico

La presente invención se relaciona con un método de revestimiento y un aparato de revestimiento para un cilindro, que están configurados para realizar el revestimiento utilizando un electrodo insoluble como material de revestimiento para formar una superficie de impresión, por ejemplo, el revestimiento con cobre o con cromo, sobre una superficie periférica exterior de un cilindro largo, por ejemplo, un cilindro de huecograbado cilíndrico hueco (también llamado rollo de fabricación de planchas) utilizado para la impresión en huecograbado. En particular, la presente invención se relaciona con un método de revestimiento y un aparato de revestimiento para un cilindro, que son capaces de ajustar un espesor de una capa de revestimiento sobre una superficie periférica exterior del cilindro a través del uso de un electrodo insoluble incluyendo una parte inferior curvada hacia adentro

15 Antecedentes

En la impresión en huecograbado, se forman porciones cóncavas diminutas (celdas) sobre un cilindro de huecograbado de acuerdo con la información de fabricación de planchas para producir una superficie de impresión, y las celdas se llenan con tinta para que la tinta sea transferida a un objeto que se va a imprimir. En un cilindro de huecograbado general, se utiliza un núcleo de hierro cilíndrico o un núcleo de aluminio (rollo hueco) como base, se forma una pluralidad de capas tal como una capa subyacente y una capa de separación sobre una superficie periférica exterior de la base, y se forma una capa de revestimiento con cobre (material de revestimiento) para formar una superficie de impresión sobre la pluralidad de capas. Luego, se forman celdas sobre la capa de revestimiento con cobre de acuerdo con la información de fabricación de planchas por un aparato de exposición láser, y posteriormente, la base resultante es cromada o similar para aumentar la durabilidad de impresión de un cilindro de huecograbado. De este modo, se completa la fabricación de planchas (producción de una superficie de impresión).

Convencionalmente, como método y aparato para realizar el revestimiento con cobre en una superficie periférica exterior de un cilindro de huecograbado, el uso de una bola de cobre que contiene fósforo como un ánodo soluble es bien conocido. De acuerdo con el método y aparato convencionales, ambos extremos en una dirección longitudinal de un cilindro de huecograbado se mantienen de modo que se sean rotados y energizados por un par de portacilindros, el cilindro de huecograbado se aloja en un baño de revestimiento en el que se almacena una solución de revestimiento mientras se gira el cilindro de huecograbado, y una corriente con una densidad de corriente de aproximadamente 10 a 15 A/dm<sup>2</sup> se permite que fluya entre la bola de cobre que contiene fósforo (ánodo soluble) en la solución de revestimiento y el cilindro de huecograbado (cátodo), para así depositar cobre sobre una superficie periférica exterior del cilindro de huecograbado, que funciona como cátodo, con el resultado de que se realiza el revestimiento con cobre (por ejemplo, véanse los documentos de patente 1 y 2).

Sin embargo, en general, una bola de cobre que contiene fósforo utilizada en un método y aparato de revestimiento con cobre para un cilindro de huecograbado contiene de 350 a 700 ppm de fósforo y de 2 a 5 ppm de oxígeno, y el resto de la bola contiene cobre e impurezas. Debido a las impurezas contenidas en la bola inevitablemente, se genera lodo anódico durante el tratamiento de revestimiento, lo que causa defectos tales como erupciones ("rashes") (protuberancias diminutas) y picaduras (agujeros pequeños) en la superficie periférica exterior del cilindro de huecograbado. Aunque hay una bola de cobre que contiene fósforo de alta pureza para producir un semiconductor y similares, tal bola es costosa y no se adapta a un cilindro de huecograbado en términos de rentabilidad. Además, con el fin de evitar que la cantidad de disolución de una bola de cobre que contiene fósforo en una solución de revestimiento con cobre aumente excesivamente para aumentar la concentración de iones de cobre, lo que hace imposible realizar un tratamiento de revestimiento adecuado, también es necesario diluir la solución eliminando periódicamente una solución de revestimiento, de este modo, se ajusta la concentración de iones de cobre adecuadamente y se deshace de un líquido residual. Además, se concentra una corriente cerca de ambos extremos del cilindro de huecograbado, y por lo tanto, la superficie periférica cerca de ambos extremos se recubre más gruesa que una parte del cuerpo, con el resultado de que es necesario realizar por separado el tratamiento para obtener un espesor uniforme de revestimiento por pulido de seguimiento o algo similar.

Por otro lado, además de un método que utiliza una bola de cobre que contiene fósforo como ánodo soluble, se conoce un método de revestimiento con cobre que utiliza un ánodo insoluble. Como método y aparato de revestimiento con cobre para un cilindro de huecograbado que utiliza un ánodo insoluble, por ejemplo, se utiliza una placa de titanio recubierta en su superficie con óxido de iridio o similares como ánodo insoluble, se prepara un baño de revestimiento y un baño de disolución de cobre, se disuelve el material de revestimiento con cobre (por ejemplo, óxidos de cobre o carbonatos de cobre) en el baño de disolución, se suministra la solución resultante a una solución de revestimiento en el baño de

revestimiento, y se suministra corriente entre un ánodo insoluble y un cilindro de huecograbado que forma un cátodo. De esta manera, se realiza el revestimiento con cobre (por ejemplo, véase el documento de patente 3).

5 De acuerdo con el método y el aparato antes mencionados, no se genera lodo anódico de modo que no surjan defectos tales como erupciones y picaduras, pero todavía hay un problema en el sentido de que la superficie periférica cerca de ambos extremos de un cilindro de huecograbado es revestida espesa. Para resolver este problema, el solicitante de la presente solicitud ya ha propuesto un método y un aparato para el revestimiento con cobre de un cilindro de huecograbado en donde se configura un ánodo insoluble situado debajo de un cilindro de huecograbado para que sea levantado en un baño de revestimiento, y el ánodo insoluble se acerca a una superficie inferior del cilindro de huecograbado con un espacio vacío de 5 mm a 30 mm de acuerdo con cilindros de huecograbado de diversos tamaños, con el resultado de que una corriente no se concentra en las proximidades de ambos extremos del cilindro de huecograbado, se puede realizar un revestimiento de espesor uniforme sobre toda la longitud del cilindro de huecograbado, y la concentración de cobre y de ácido sulfúrico en la solución de revestimiento pueden ajustarse automáticamente (véase el documento de patente 4).

15 Además, en la propuesta mencionada se plantean los siguientes problemas. Es decir, se coloca un ánodo insoluble directamente en la solución de revestimiento, y por lo tanto la cantidad de consumo de aditivos tal como un abrillantador y un agente de prevención de quemaduras es notablemente grande. Una densidad de corriente es de aproximadamente 15 a 20 A/dm<sup>2</sup> y un voltaje es de aproximadamente 10 a 15 V con el propósito de prevenir una quemadura, y por lo tanto el tratamiento de revestimiento toma un largo tiempo, lo que da como resultado un costo de suministro de energía grande. La uniformidad de un espesor de revestimiento es insuficiente. Se coloca el ánodo insoluble debajo del cilindro de huecograbado, por lo que la visibilidad y la operabilidad son deficientes. Teniendo en cuenta estos problemas, el solicitante de la presente solicitud ya ha propuesto un método y un aparato de revestimiento con cobre para un cilindro de huecograbado, en el que se sostiene en ambos extremos un cilindro de huecograbado cilíndrico hueco en una dirección longitudinal y se coloca en un baño de revestimiento lleno de una solución de revestimiento con cobre, el cilindro de huecograbado se gira a una velocidad predeterminada y se le suministra una corriente para convertirse en un cátodo, y un par de cámaras de ánodo en forma de una caja larga que se instala verticalmente de manera deslizable para enfrentarse a ambos lados del cilindro de huecograbado en el baño de revestimiento y contiene ánodos insolubles alimentados con una corriente para convertirse en un ánodo se traen cerca a ambas superficies laterales del cilindro de huecograbado con un intervalo predeterminado para realizar el revestimiento con cobre sobre una superficie periférica exterior del cilindro de huecograbado (documento de patente 5).

35 De acuerdo con la propuesta mencionada, se puede proporcionar un método y aparato de revestimiento con cobre para un cilindro de huecograbado que proporcionen una buena visibilidad y operabilidad, en el que el revestimiento de cobre con un espesor uniforme comparado con el ejemplo convencional puede realizarse a lo largo de toda la longitud de un cilindro de huecograbado sin generar defectos tales como erupciones y picaduras, independientemente del tamaño del cilindro de huecograbado, se puede manejar automáticamente la concentración de una solución de revestimiento de cobre, se puede reducir la cantidad de consumo de aditivos, se puede realizar el tratamiento de revestimiento en un corto período de tiempo, y se puede reducir un costo de suministro de energía. Sin embargo, desde el punto de vista de la uniformidad de un espesor de revestimiento de cobre sobre la longitud completa de un cilindro de huecograbado 300, la uniformidad no es necesariamente suficiente, y el siguiente fenómeno no se ha resuelto lo suficiente. Es decir, en las proximidades de ambos extremos del cilindro de huecograbado 300 (particularmente porciones de aproximadamente 50 mm a 200 mm desde ambos extremos), se concentra una corriente, y por lo tanto, se recubre una superficie periférica cerca de cada extremo más gruesa que una parte de cuerpo, de tal manera que se forma una capa gruesa de revestimiento de aproximadamente 150 mm.

50 El solicitante de la presente solicitud ha seguido estudiando ampliamente, y ha obtenido un nuevo hallazgo histórico que, al dividir un electrodo insoluble y ajustar un potencial de cada electrodo dividido, puede prevenirse eficazmente la concentración de corriente en las porciones extremas del cilindro. Por lo tanto, el solicitante de la presente solicitud ha proporcionado un método de revestimiento de un cilindro y un aparato para dicho revestimiento que proporcionan una buena visibilidad y operabilidad, en el que puede realizarse un revestimiento de cobre con un espesor más uniforme a lo largo de toda la longitud de un cilindro sin generar defectos tales como erupciones y picaduras independientemente del tamaño del cilindro, se puede manejar automáticamente la concentración de una solución de revestimiento de cobre, se puede reducir la cantidad de consumo de aditivos, el tratamiento de revestimiento se puede realizar en un período corto de tiempo, se puede reducir un costo de suministro de energía, y la proximidad de ambos extremos del cilindro es capaz de impedir en gran medida el revestimiento más grueso que la parte del cuerpo, para así eliminar o simplificar el tratamiento para obtener el espesor uniforme del revestimiento, tal como el pulido de seguimiento (documento de patente 6).

60 El método de revestimiento mencionado para un cilindro es un método de revestimiento para un cilindro en el que se

5 sostiene en ambos extremos un cilindro largo en una dirección longitudinal y se coloca en un baño de revestimiento lleno de una solución de revestimiento, el cilindro se gira a una velocidad predeterminada y se le suministra una corriente para convertirse en un cátodo, y un par de cámaras de electrodo en forma de una caja larga que se instala verticalmente de manera deslizable para enfrentarse a ambos lados del cilindro en el baño de revestimiento y contiene electrodos insolubles alimentados con una corriente predeterminada se acercan a ambas superficies laterales del cilindro con un intervalo predeterminado para realizar el revestimiento sobre una superficie periférica exterior del cilindro. En este método, el electrodo insoluble se divide en un gran número de electrodos divididos, y las partes de electrodos insolubles, al menos correspondientes a la proximidad de ambos extremos en una dirección longitudinal del cilindro, se dividen respectivamente en al menos tres grupos de electrodos divididos. Cada grupo de electrodos divididos tiene uno o más electrodos divididos, y se controla el potencial del grupo de electrodos divididos para ajustar el espesor de una capa de revestimiento sobre la superficie periférica exterior de cada extremo del cilindro (documento de patente 6, reivindicación 1).

15 Además, el aparato de revestimiento mencionado anteriormente para un cilindro incluye un baño de revestimiento para ser llenado con una solución de revestimiento, medios de sujeción para sostener un cilindro largo en ambos extremos en una dirección longitudinal para ser rotado y energizado, y colocar el cilindro en el baño de revestimiento, y un par de cámaras de electrodos en forma de una caja larga que se instala verticalmente de forma deslizable para enfrentarse a ambos lados del cilindro en el baño de revestimiento y contiene electrodos insolubles alimentados con una corriente predeterminada, acercando la cámara de electrodos a ambas superficies laterales del cilindro con un intervalo predeterminado para realizar el revestimiento sobre una superficie periférica exterior del cilindro. El electrodo insoluble se divide en un gran número de electrodos divididos, y las partes de electrodos insolubles, al menos correspondientes a la proximidad de ambos extremos en una dirección longitudinal del cilindro, se dividen respectivamente en al menos tres grupos de electrodos divididos. Cada grupo de electrodos divididos tiene uno o más electrodos divididos, y se controla el potencial del grupo de electrodos divididos para ajustar el espesor de una capa de revestimiento sobre la superficie periférica exterior de cada extremo del cilindro (documento de patente 6, reivindicación 10).

25 El documento de patente 7 describe un aparato para revestir un cilindro, comprendiendo dicho aparato un par de ánodos insolubles opuestos que se montan para el movimiento vertical, en donde dichos ánodos tienen una forma en la que una parte inferior de la misma se curva hacia adentro.

30 Documentos del Estado de la Técnica Documentos de Patente

35 Documento de patente 1: JP S57-36995 B Documento de Patente 2: JP H11-61488A Documento de Patente 3: JP 2005-29876A Documento de patente 4: JP 2005-133139A Documento de patente 5: WO 2006-126518 Documento de Patente 6: JP 2007-224321 y Documento 7: US2010170801 A1

40 Síntesis de la invención

Problema a ser resuelto por la invención

45 De acuerdo con el método y aparato de revestimiento para un cilindro de la propuesta mencionada, se entiende que se puede evitar en gran medida que la proximidad de ambos extremos de un cilindro sea revestida más gruesa que una parte del cuerpo para eliminar o simplificar el tratamiento para obtener el espesor uniforme de revestimiento, tal como el pulido de seguimiento. Sin embargo, desde el punto de vista de obtener el espesor uniforme de una capa de revestimiento, tal método y aparato de revestimiento no pueden considerarse perfectos. El solicitante de la presente solicitud ha buscado continuamente una tecnología capaz de formar una capa de revestimiento con espesor uniforme en una tecnología de revestimiento de un cilindro, y ha obtenido un hallazgo técnico de que se puede obtener un espesor uniforme de una capa de revestimiento en el revestimiento de un cilindro. Por consiguiente, el solicitante de la presente solicitud ha logrado la presente invención.

55 La presente invención proporciona un método de revestimiento para un cilindro y un aparato de revestimiento para el mismo, que son capaces de formar una capa de revestimiento con un espesor uniforme en una tecnología de revestimiento de un cilindro, previniendo con eficacia la concentración de corriente en las partes extremas del cilindro, y de realizar el revestimiento con un espesor más uniforme sobre toda la longitud de un cilindro sin generar defectos tales como erupciones y picaduras independientemente del tamaño del cilindro.

60 Medios para resolver el problema

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método de revestimiento para un cilindro de acuerdo con la reivindicación 1.

5 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato de revestimiento para un cilindro de acuerdo con la reivindicación 3.

En el método de revestimiento y el aparato de revestimiento para un cilindro de la presente invención, con respecto a la forma curva de la parte inferior del electrodo insoluble, el efecto se realiza mientras la parte inferior se curve hacia adentro. Sin embargo, se prefiere que la parte inferior tenga una forma curva para ajustarse a la superficie periférica exterior curva del cilindro.

10 El intervalo en el que el electrodo insoluble se acerca a la superficie lateral del cilindro de huecograbado es de aproximadamente 1 mm a 50 mm, preferentemente de aproximadamente 3 mm a 40 mm, con máxima preferencia es de aproximadamente 5 mm a 30 mm. Desde el punto de vista de la uniformidad de un espesor de revestimiento, se prefiere que el electrodo insoluble se aproxime lo más posible a la superficie lateral del cilindro de huecograbado. Sin embargo, cuando el electrodo insoluble se acerca demasiado a la superficie lateral del cilindro de huecograbado, el electrodo insoluble y el cilindro de huecograbado pueden entrar en contacto entre sí durante el tratamiento de revestimiento.

20 Puede utilizarse una solución de revestimiento con cobre como solución de revestimiento, y puede utilizarse un cilindro de huecograbado como el cilindro. Además, se prefiere que la solución de revestimiento con cobre contenga sulfato de cobre, ácido sulfúrico, cloro y un aditivo. Cuando se mide la gravedad de la solución de revestimiento con cobre y una concentración de ácido sulfúrico, en el caso de que la gravedad sea demasiado alta, se prefiere suministrar agua, y en el caso de que la concentración de ácido sulfúrico sea demasiado alta, se prefiere suministrar óxido cúprico en polvo. Por lo tanto, no es necesario realizar el mantenimiento periódico convencional de la solución de revestimiento de cobre y la eliminación de un líquido residual. Tenga en cuenta que, es preferible que las impurezas sean eliminadas de la solución de revestimiento de cobre a través de un filtro. Además, también se puede utilizar una solución de revestimiento de cromo como solución de revestimiento para realizar el revestimiento de cromo.

#### 30 Efectos de la Invención

De acuerdo con la presente invención, se pueden alcanzar los siguientes efectos extraordinarios. Es decir, en una tecnología de revestimiento de un cilindro, se puede formar una capa de revestimiento con un espesor uniforme. El revestimiento con un espesor más uniforme puede realizarse a lo largo de toda la longitud de un cilindro sin generar defectos como erupciones y picaduras independientemente del tamaño del cilindro. Se evita en gran medida que la proximidad de ambos extremos del cilindro sea revestida más gruesa que una parte del cuerpo, eliminando así o simplificando el tratamiento para obtener un espesor uniforme de revestimiento, tal como el pulido de seguimiento. La presente invención puede ser particularmente convenientemente utilizada para el tratamiento de revestimiento de un cilindro de huecograbado.

#### 40 Breve descripción de los dibujos

[FIG. 1] La Fig. 1 es una vista frontal esquemática explicativa que ilustra un ejemplo de colocación de un electrodo insoluble en un aparato de revestimiento para un cilindro.

45 [FIG. 2] La Fig. 2 es una vista en perspectiva explicativa ampliada esquemática que ilustra un ejemplo de un modo de colocar el electrodo insoluble en el aparato de revestimiento de un cilindro.

[FIG.3] La Fig. 3 es una vista lateral esquemática explicativa que ilustra un ejemplo de una configuración básica de un aparato de revestimiento para un cilindro.

50 [FIG. 4] La Fig. 4 es una vista en planta explicativa que ilustra un ejemplo de un mecanismo de deslizamiento del electrodo insoluble.

[FIG. 5] La Fig. 5 es una vista lateral explicativa que ilustra un ejemplo de un mecanismo de deslizamiento del electrodo insoluble.

[FIG. 6] La Fig. 6 es una vista frontal explicativa que ilustra un ejemplo de un mecanismo de deslizamiento del electrodo insoluble.

60 [FIG. 7] La Fig. 7 es una vista frontal explicativa que ilustra un ejemplo de operación del electrodo insoluble en la

presente invención.

#### Mejores Modos para llevar a cabo la invención

5 En adelante, se describe una realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Se muestran ejemplos ilustrados con fines ilustrativos. Por lo tanto, es natural que se puedan modificar de forma diversa siempre y cuando no se extiendan más allá de las reivindicaciones de la presente invención.

10 La FIG. 3 es una vista lateral esquemática explicativa que ilustra un ejemplo de una configuración básica del aparato de revestimiento de un cilindro. En la FIG. 3, el símbolo de referencia 2 denota un aparato de revestimiento de cobre de un cilindro de huecograbado. El aparato de revestimiento de cobre 2 de un cilindro de huecograbado realiza el revestimiento de cobre sobre la superficie periférica exterior de un cilindro de huecograbado 300 en una forma cilíndrica hueca larga, e incluye un baño de revestimiento 10, un par de medios de sujeción 14, 14 para sostener el cilindro de huecograbado 300, y un par de electrodos insolubles 22, 22 que se instalan verticalmente en el baño de revestimiento 10 mediante el uso de barras colectoras 20, 20. El baño de revestimiento 10 y el medio de sujeción 14 tienen una configuración regular sustancialmente similar a la de los aparatos convencionales (ver los documentos de patente 1 a 3, 5, y 6), y por lo tanto las descripciones repetidas de los mismos se omiten. El baño de revestimiento 10 se utiliza para el tratamiento de revestimiento, que se llena con una solución de revestimiento de cobre 304 y es capaz de sumergir el cilindro de huecograbado 300 en la solución de revestimiento de cobre 304 por completo. En la periferia del baño de revestimiento 10, se proporciona un puerto colector 12 para recolectar la solución de revestimiento de cobre rebalsada 304 (ver FIGS. 3, 4, y 5), y debajo del baño de revestimiento 10, se proporciona un baño de depósito 70 para almacenar la solución de revestimiento de cobre 304 en comunicación con el puerto colector 12 (ver la FIG. 3). En el baño de depósito 70, se proporciona un calentador 86 y un intercambiador de calor 88 para mantener la solución de revestimiento de cobre 304 a una temperatura líquida predeterminada (por ejemplo, aproximadamente 40°C), y se proporciona un filtro 80 para eliminar impurezas en la solución de revestimiento de cobre 304, una bomba P1 para bombear la solución de revestimiento de cobre 304 desde el baño de depósito 70 para que el líquido de revestimiento de cobre 304 circule al baño de revestimiento 10, y similares (véase FIG.3).

30 Los medios de sujeción 14, 14 son un aparato de portarollo (ver los documentos de patente 1 a 3, 5, y 6) para sostener el cilindro de huecograbado 300 en ambos extremos en dirección longitudinal y colocar el cilindro de huecograbado 300 en el baño de revestimiento 10, e incluyen un husillo 16 sostenido axialmente por un cojinete 6, y un adaptador resistente al agua 15 para evitar la entrada de la solución de revestimiento de cobre 304. Los medios de sujeción 14, 14 son accionados para girar a una velocidad predeterminada (por ejemplo, aproximadamente 120 rpm) a través de la intermediación de una cadena C y una rueda dentada 18 mediante un motor de rotación de cilindro 306 proporcionado en una base 4 y se puede energizar de tal modo que el cilindro de huecograbado 300 se convierta en un cátodo (ver FIG. 3). Además, se proporciona adecuadamente una plancha de cubierta 8 que se puede abrir y cerrar sobre el baño de revestimiento 10, un conducto de descarga 11, y similares (ver la FIG. 3).

40 La FIG. 1 es una vista frontal esquemática explicativa que ilustra un ejemplo de colocación del electrodo insoluble en el aparato de revestimiento para un cilindro. La FIG. 2 es una vista en perspectiva esquemática explicativa ampliada que ilustra las partes principales de la FIG.1. En el aparato de revestimiento de cobre 2 para un cilindro de huecograbado, como se ilustra en la FIG. 1, las barras colectoras 20, 20 están fijadas a barras de soporte 23, 23 a través de una intermediación de miembros auxiliares 21, y los electrodos insolubles 22, 22 se instalan verticalmente a las barras colectoras 20, 20 para que miren hacia los lados respectivos del cilindro de huecograbado 300 sostenido por el medio de sujeción 14 en el baño de revestimiento 10. Como el electrodo insoluble 22, se utiliza una plancha de titanio recubierta en la superficie con óxido de iridio o similares.

50 La característica de la presente invención consiste en que, como se ilustra claramente en las FIGS. 1, 2 y 7, los electrodos insolubles 22, 22 tienen una forma en la que sus partes inferiores están curvadas hacia adentro. En cuanto a la forma curva de las partes inferiores de los electrodos insolubles 22, 22, el efecto se realiza mientras las partes inferiores estén curvadas hacia adentro. Sin embargo, se prefiere que las partes inferiores tengan una forma curva para ajustarse a la superficie periférica exterior del cilindro de huecograbado 300. Además, los electrodos insolubles 22, 22 están configurados para girar alrededor de sus extremos superiores alrededor de ejes de rotación 64 proporcionados en el baño de revestimiento 10 como se ilustra específicamente en la FIG. 7, y el espesor de la capa de revestimiento sobre la superficie periférica exterior del cilindro de huecograbado puede ajustarse controlando el intervalo de proximidad al cilindro de huecograbado 300. Como mecanismo para permitir que los electrodos insolubles 22, 22 roten, solo se necesita adoptar cualquier mecanismo de rotación bien conocido. Sin embargo, por ejemplo, se puede adoptar un mecanismo como se ilustra en la FIG. 7. La Fig. 7 es una vista frontal explicativa que ilustra un ejemplo de operación del electrodo insoluble en la presente invención. En la FIG. 7, los símbolos de

referencia 300A y 300B respectivamente denotan un cilindro con un diámetro máximo y un cilindro con un diámetro mínimo virtualmente. El símbolo de referencia 64 indica un eje de rotación fijado al baño de revestimiento 10. La barra colectora 20 está fijada al eje de rotación 64, y el electrodo insoluble 22 está montado en una punta de la barra colectora 20. Debido a tal configuración, cuando se gira el eje de rotación 64, la barra colectora 20 gira, y el electrodo insoluble 22 también gira. Por lo tanto, como se ilustra en la FIG. 7, el electrodo insoluble 22 se gira de acuerdo con el diámetro de los cilindros 300, 300A, y 300B, y la distancia de proximidad de su extremo inferior a la superficie de los cilindros 300, 300A, y 300B se controla a una posición óptima, para así realizar el revestimiento.

A continuación, se describe un ejemplo de un mecanismo que permite que el par de electrodos insolubles 22, 22 se deslice en ambos lados del cilindro de huecograbado 300, lo que no es esencial en la presente invención y no está particularmente limitado para una estructura del mecanismo, con referencia a las FIGS. 4 a 6. La FIG. 4 es una vista en planta explicativa que ilustra un ejemplo de un mecanismo de deslizamiento del electrodo insoluble. La FIG. 5 es una vista lateral explicativa que ilustra un ejemplo del mecanismo de deslizamiento del electrodo insoluble. La FIG. 6 es una vista frontal explicativa que ilustra un ejemplo del mecanismo de deslizamiento del electrodo insoluble. Como se ilustra en la FIGS. 4 a 6, la base 4 está provista en posición vertical fuera de la superficie frontal del baño de revestimiento 10, y los rieles lineales 50, 52 están provistos en una superficie de la pared interior de la base 4. Se proporcionan cremalleras 60, 62 de manera que oscilen debido a las rotaciones hacia delante y hacia atrás de los engranajes rectos 35, 38 en paralelo a los rieles lineales 50, 52, y están conectados a los miembros de guía 54, 55 enganchados deslizablemente con los rieles lineales 50, 52 a través de la intermediación de bastidores de montaje 58, 59.

Con respecto a los engranajes rectos 35, 38 que permiten que las cremalleras 60, 62 oscilen, el engranaje recto 35 se fija a la base 4 con un accesorio 40 para girar coaxialmente con una rueda dentada 45 sobre el lado de la superficie de la pared exterior de la base 4. Por otro lado, el engranaje recto 38 está fijado a la base 4 con un accesorio 39 para girar coaxialmente con una rueda dentada 48 en el lado de la superficie de la pared exterior de la base 4. Justo debajo de la rueda dentada 45, se proporciona una rueda dentada 44 para girar coaxialmente con un engranaje recto 34, y justo debajo de la otra rueda dentada 48, se proporciona una rueda dentada 47 para girar coaxialmente con una rueda dentada 46. En la superficie de la pared exterior de la base 4, se instala un motor con engranajes 30 a través de la intermediación de una barra angular de montaje 31, y se proporciona un engranaje recto 32. Se proporciona un engranaje recto 33 para que gire de forma coaxial con una rueda dentada 43 y se engrane con el engranaje recto 32. Una cadena C1 se engrana entre las ruedas dentadas 43, 46, una cadena C2 se engrana entre las ruedas dentadas 44, 45 y una cadena C3 se engrana entre las ruedas dentadas 47, 48. Por lo tanto, debido al accionamiento hacia adelante y hacia atrás del motor con engranajes 30, los engranajes rectos 35, 38 giran hacia adelante y hacia atrás, y las cremalleras 60, 62 oscilan. En sincronización con ello, los electrodos insolubles 22,22 son deslizables con precisión a lo largo de los rieles lineales 50,52 (ver las FIGS. 4 a 6).

El intervalo en el que cada uno de los electrodos insolubles 22, 22 se acerca a las superficies laterales del cilindro de huecograbado 300 es de aproximadamente 1 mm a 50 mm, preferentemente de aproximadamente 3 mm a 40 mm, con máxima preferencia es de aproximadamente 5 mm a 30 mm. Desde el punto de vista de la uniformidad de un espesor de revestimiento, se considera que se prefiere que los electrodos insolubles 22, 22 se aproximen lo más posible a las superficies laterales del cilindro de huecograbado 300. Sin embargo, cuando los electrodos insolubles 22, 22 se acercan demasiado a las superficies laterales del cilindro de huecograbado 300, los electrodos insolubles 22, 22 y el cilindro de huecograbado 300 pueden entrar en contacto entre sí durante el tratamiento de revestimiento de cobre.

Se desea que el aparato de revestimiento de cobre 2 para un cilindro de huecograbado de la presente invención incluya además un mecanismo de manejo automático de la solución de revestimiento de cobre y un mecanismo de suministro de líquido como se describe en el documento de patente 6, pero se omite la descripción detallada del mismo.

El mecanismo de manejo automático de la solución de revestimiento de cobre antes mencionado ajusta las concentraciones de cobre y ácido sulfúrico en la solución de revestimiento de cobre almacenada en el baño de depósito. En caso de que la solución de revestimiento de cobre contenga, por ejemplo, sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) con una concentración de 200 a 250 g/l, ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) con una concentración de 50 a 70 g/l, cloro (Cl) con una concentración de 50 a 200 ppm, y aditivos con una concentración de 1 a 10 ml/l tal como un abrillantador y un agente de prevención de quemaduras, a medida que avanza el revestimiento de cobre con respecto al cilindro de huecograbado, disminuye la concentración de iones de cobre en la solución de revestimiento de cobre, y el ácido sulfúrico libre aumenta. Por lo tanto, se introduce el mecanismo de manejo automático de la solución de revestimiento de cobre con el fin de añadir óxido cúprico ( $\text{CuO}$ ) para efectuar una reacción:  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  para ajustar la concentración reducida de iones de cobre. Esto es preferible porque no es necesario realizar el mantenimiento periódico convencional

de la solución de revestimiento de cobre y la eliminación de un líquido residual.

### Ejemplos

- 5 La presente invención es descrita más específicamente mediante los siguientes ejemplos. Cabe señalar que estos ejemplos se muestran con fines ilustrativos y no deben interpretarse de manera limitada.

10 En los siguientes ejemplos 1 a 3, se utilizó la siguiente configuración común como solución de revestimiento de cobre, se utilizó una solución de revestimiento de sulfato de cobre, que tenía una concentración de sulfato de cobre de 220 g/L, una concentración de ácido sulfúrico de 60 g/L, y una concentración de cloro de 120 ppm, y contenía, como aditivos, 5 ml/l de "Cosmo RS-MU" (producido y vendido por Daiwa Special Chemical Co., Ltd.) y 2 ml/l de "Cosmo RS-1" (producido y vendido por Daiwa Special Chemical Co., Ltd.). Como polvo suministrado por el mecanismo de manejo automático de la solución de revestimiento de cobre, se utilizó óxido cúprico en polvo "óxido de cobre fusible (ES-CuO)" (producido y vendido por Tsurumi Soda Co., Ltd) Como electrodo insoluble, se utilizó un electrodo obtenido revistiendo la superficie de una plancha de titanio con óxido de iridio. La parte del extremo inferior de la placa de titanio estaba curvada.

(Ejemplo 1)

20 Como cilindro de huecograbado, se utilizó una base cilíndrica de un núcleo de aluminio con una circunferencia de 500 mm y una longitud completa de 1.100 mm. El cilindro de huecograbado se montó en un baño de revestimiento con la condición de que ambos extremos del cilindro de huecograbado estuvieran sujetos. Las partes del extremo inferior de los electrodos insolubles contenidos en las cámaras de electrodos se acercaron a las superficies laterales del cilindro de huecograbado hasta un intervalo de 30 mm con un mecanismo de deslizamiento controlado por una computadora, y se rebalsó la solución de revestimiento de cobre de modo que se empapó por completo el cilindro de huecograbado. La velocidad de rotación del cilindro de huecograbado se fijó en 120 rpm, se fijó una temperatura del líquido de 40 °C y se fijó una densidad de corriente a 16 A/dm<sup>2</sup> (corriente total de 890 A y voltaje de 7 V). Como se ilustra en las FIGS. 1, 2, y 7, se utilizaron electrodos incluyendo las partes del extremo inferior curvadas hacia adentro para realizar el revestimiento de cobre con un espesor de 100 mm. El tiempo necesario para el tratamiento de revestimiento fue de aproximadamente 20 minutos. Se midió la forma de la superficie de extremo del cilindro sometida al tratamiento de revestimiento mediante un dispositivo de medición láser. No había erupciones ni picaduras en una superficie de revestimiento, y se realizó un revestimiento con un espesor uniforme sobre toda la longitud del cilindro de huecograbado. En particular, se mantuvo también la uniformidad del espesor del revestimiento en ambos extremos del cilindro de huecograbado, y por lo tanto, se impidió en gran medida que la proximidad de ambos extremos del cilindro de huecograbado fuera revestida más gruesa que la parte del cuerpo.

35 (Ejemplo 2)

Se obtuvo el mismo resultado que el del ejemplo 1, cuando se realizó el tratamiento de revestimiento de la misma manera que en el ejemplo 1, excepto por utilizar una base cilíndrica de un núcleo de aluminio con una circunferencia de 430 mm y una longitud completa de 1.100 mm como cilindro de huecograbado.

40 (Ejemplo 3)

Se obtuvo el mismo resultado que el del ejemplo 1, cuando se realizó el tratamiento de revestimiento de la misma manera que en el ejemplo 1, excepto por utilizar una base cilíndrica de un núcleo de aluminio con una circunferencia de 920 mm y una longitud completa de 1.100 mm como cilindro de huecograbado.

50 En la realización mencionada anteriormente de la presente invención, se describe un ejemplo en el que se realiza el revestimiento de cobre con respecto a un cilindro de huecograbado. Sin embargo, la presente invención no está limitada a este ejemplo. La presente invención puede también aplicarse al caso donde se realiza el revestimiento de cromo con respecto a un cilindro de huecograbado y al caso donde se realiza un revestimiento distinto del revestimiento de cobre con respecto a otros objetos cilíndricos que se van a revestir. Por ejemplo, la presente invención puede ser similarmente aplicada al caso donde se realiza un revestimiento de níquel con respecto a un cilindro de impresión para la serigrafía rotativa.

55 Lista de signos de referencia

2: aparato de revestimiento de cobre para cilindro de huecograbado, 4: base, 6: cojinete, 8: plancha de cubierta, 10: baño de revestimiento, 11: conducto de descarga, 12: puerto colector, 14: medios de sujeción, 15: adaptador resistente al agua, 16: husillo, 18: rueda dentada, 20: barra colectora, 21: miembro auxiliar, 22: electrodo insoluble, 23: barra de soporte, 30: motor con engranajes, 31: barra angular de montaje, 32, 33, 34, 35, 38: engranaje recto, 39: accesorio, 40:

## ES 2 864 280 T3

accesorio, 43, 44, 45, 46, 47, 48: rueda dentada, 50, 52: riel lineal, 54, 55: miembro de guía, 58, 59: bastidor de montaje, 60, 62: cremallera, 64: eje de rotación, 70: baño de depósito, 80: filtro, 86: calentador, 88: intercambiador de calor, 300: cilindro de huecograbado, 304: solución de revestimiento de cobre, 306: motor de rotación del cilindro, C, C1, C2, C3: cadena, P1: bomba.

5

## REIVINDICACIONES

1. Un método de revestimiento de un cilindro, que comprende:

- 5 sostener un cilindro largo (300) en ambos extremos en dirección longitudinal;  
colocar el cilindro largo (300) en un baño de revestimiento (10) lleno de una solución de revestimiento; energizar el cilindro largo (300) de modo que el cilindro largo (300) funcione como cátodo mientras se gira el cilindro largo (300) a una velocidad predeterminada;
- 10 acercar un par de electrodos insolubles opuestos (22) cerca de ambas superficies laterales del cilindro largo con un intervalo predeterminado;  
el par de electrodos insolubles opuestos (22) están instalados verticalmente, de modo que se enfrenten a las dos superficies laterales del cilindro largo (300) en el baño de revestimiento (10) y alimentados con una corriente predeterminada; y
- 15 realizar el revestimiento sobre una superficie periférica exterior del cilindro largo (300); en donde el par de electrodos insolubles opuestos (22) tiene una forma en la que su parte inferior está curvada hacia adentro y los electrodos insolubles (22) están configurados de manera que roten alrededor de sus extremos superiores sobre ejes de rotación (64) provistos en el baño de revestimiento (10), en donde dicho par de electrodos insolubles opuestos (22) se montan para el movimiento de tal manera que dicha parte inferior gira alrededor de dicho extremo superior de acuerdo con el diámetro del cilindro (300) y de tal manera que el intervalo de proximidad de su extremo inferior a la superficie del cilindro (300) es controlado a una posición óptima; y en donde
- 20 se ajusta un espesor de una capa de revestimiento sobre la superficie periférica exterior del cilindro largo (300) controlando dicho intervalo de proximidad al cilindro largo (300).

- 25 2. Un método de revestimiento de un cilindro de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la solución de revestimiento comprende una solución de revestimiento de cobre (304) o una solución de revestimiento de cromo, y en donde el cilindro largo (300) comprende un cilindro de huecograbado cilíndrico hueco.

3. Un aparato de revestimiento de un cilindro, que comprende:

- 30 un baño de revestimiento (10) que se va llenar con una solución de revestimiento;  
un medio de sujeción (14) para sostener un cilindro largo (300) en ambos extremos en dirección longitudinal; de manera que sea girado y energizado, y colocar el cilindro largo (300) en el baño de revestimiento (10); y  
un par de electrodos insolubles opuestos (22) que se instalan verticalmente de modo que se enfrenten a ambas superficies laterales del cilindro largo (300) en el baño de revestimiento (102), y son adecuados para ser alimentados con una corriente
- 35 predeterminada, siendo el par de electrodos insolubles opuestos (22) adecuados para ser acercados a ambas superficies laterales del cilindro largo (300) con un intervalo predeterminado para realizar el revestimiento sobre una superficie periférica exterior del cilindro largo (300),  
en donde el par de electrodos insolubles opuestos (22) tienen una forma en la que su parte inferior está curvada hacia adentro y los electrodos insolubles (22) están configurados de manera que roten alrededor de sus extremos superiores sobre ejes de rotación provistos en el baño de revestimiento (10), en donde dicho par de electrodos insolubles opuestos (22) se montan para el movimiento de tal manera que dicha parte inferior gire alrededor de dicho extremo superior de acuerdo con el diámetro del cilindro (300) y de tal manera que el intervalo de proximidad de su extremo inferior a la superficie del cilindro (300) se pueda controlar a una posición óptima; en donde se puede ajustar un espesor de una capa de revestimiento sobre la superficie periférica exterior del cilindro largo (300) controlando dicho intervalo de proximidad al
- 40 cilindro largo (300).
- 45



FIG.2

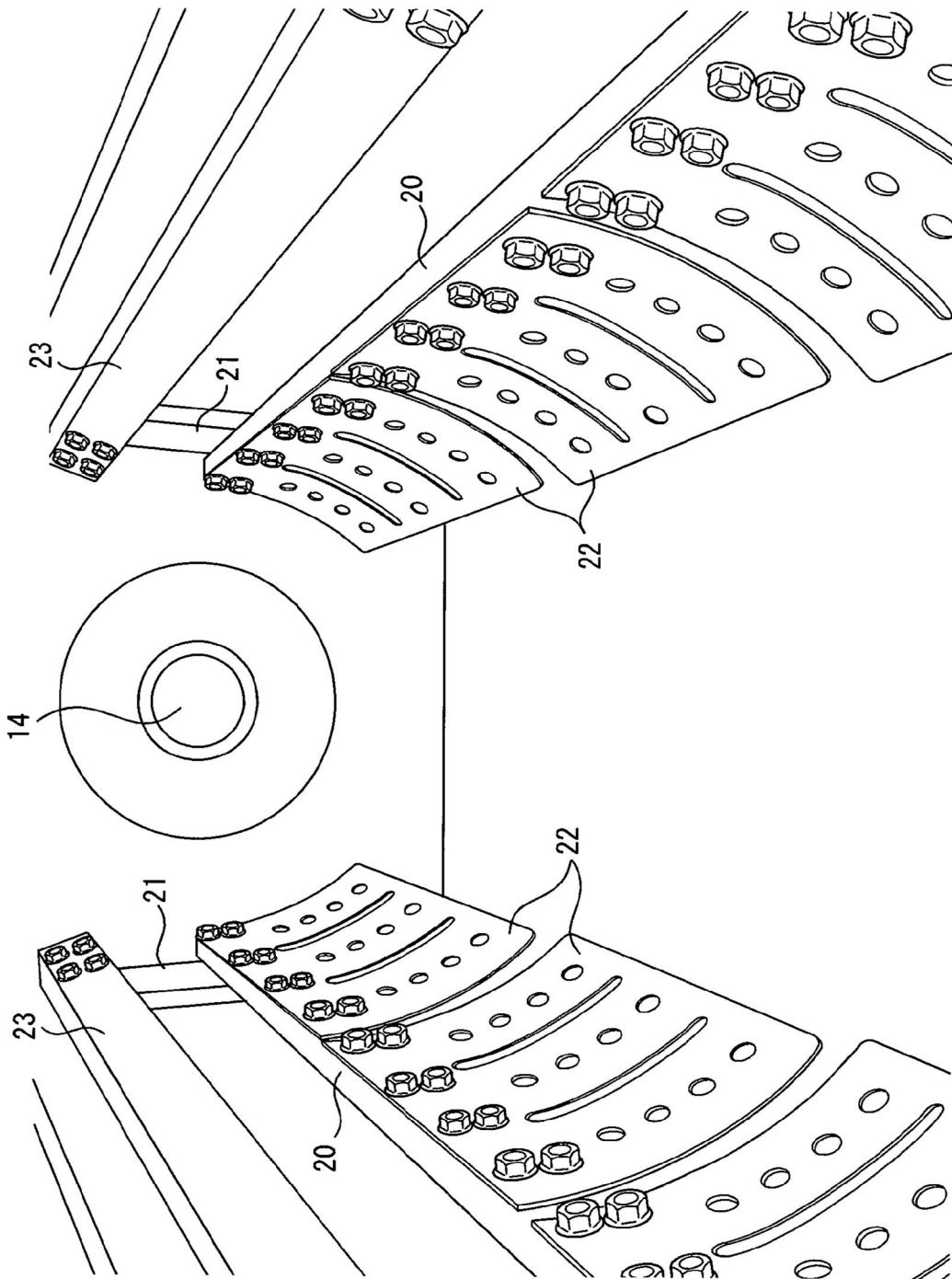


FIG.3

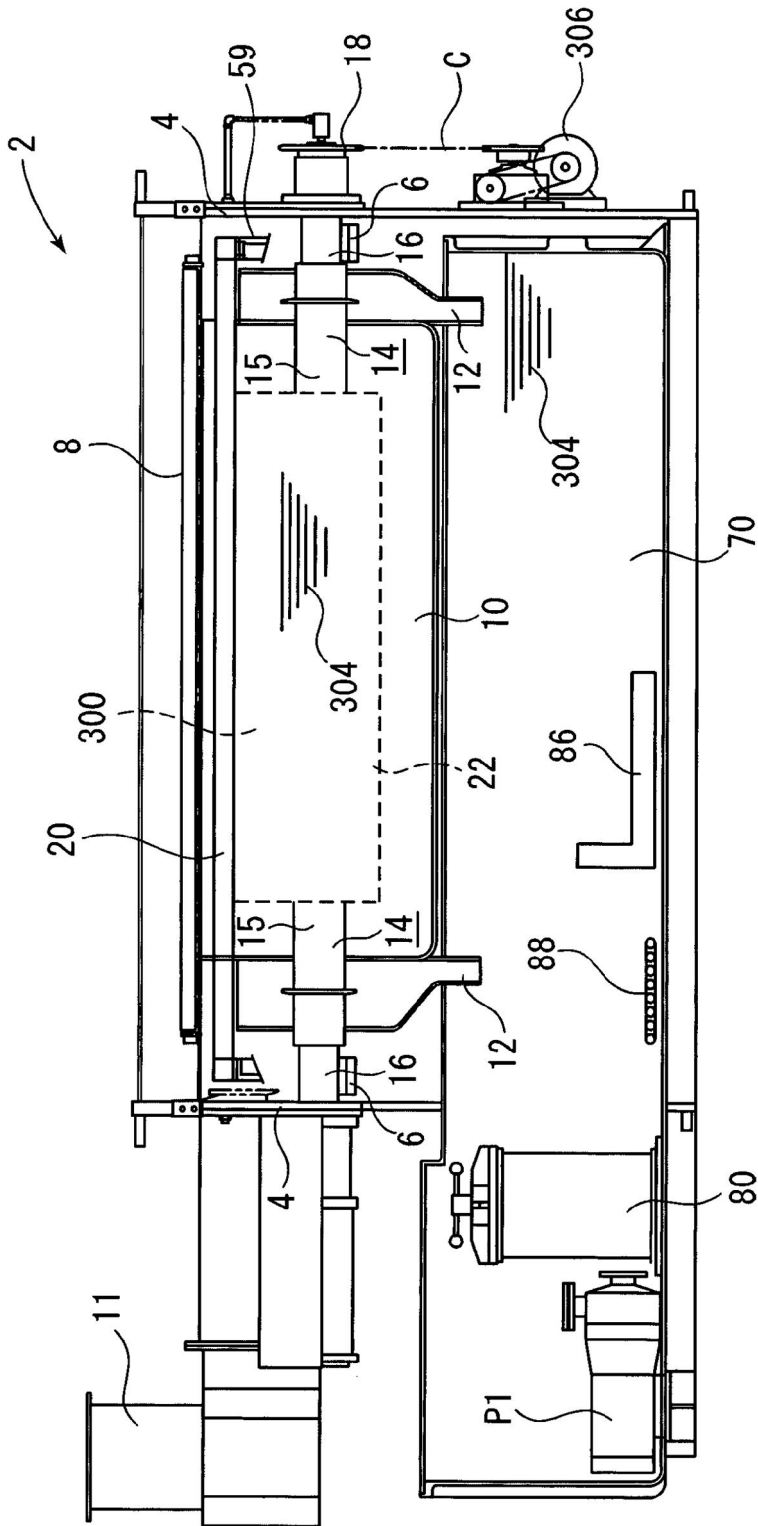


FIG.4

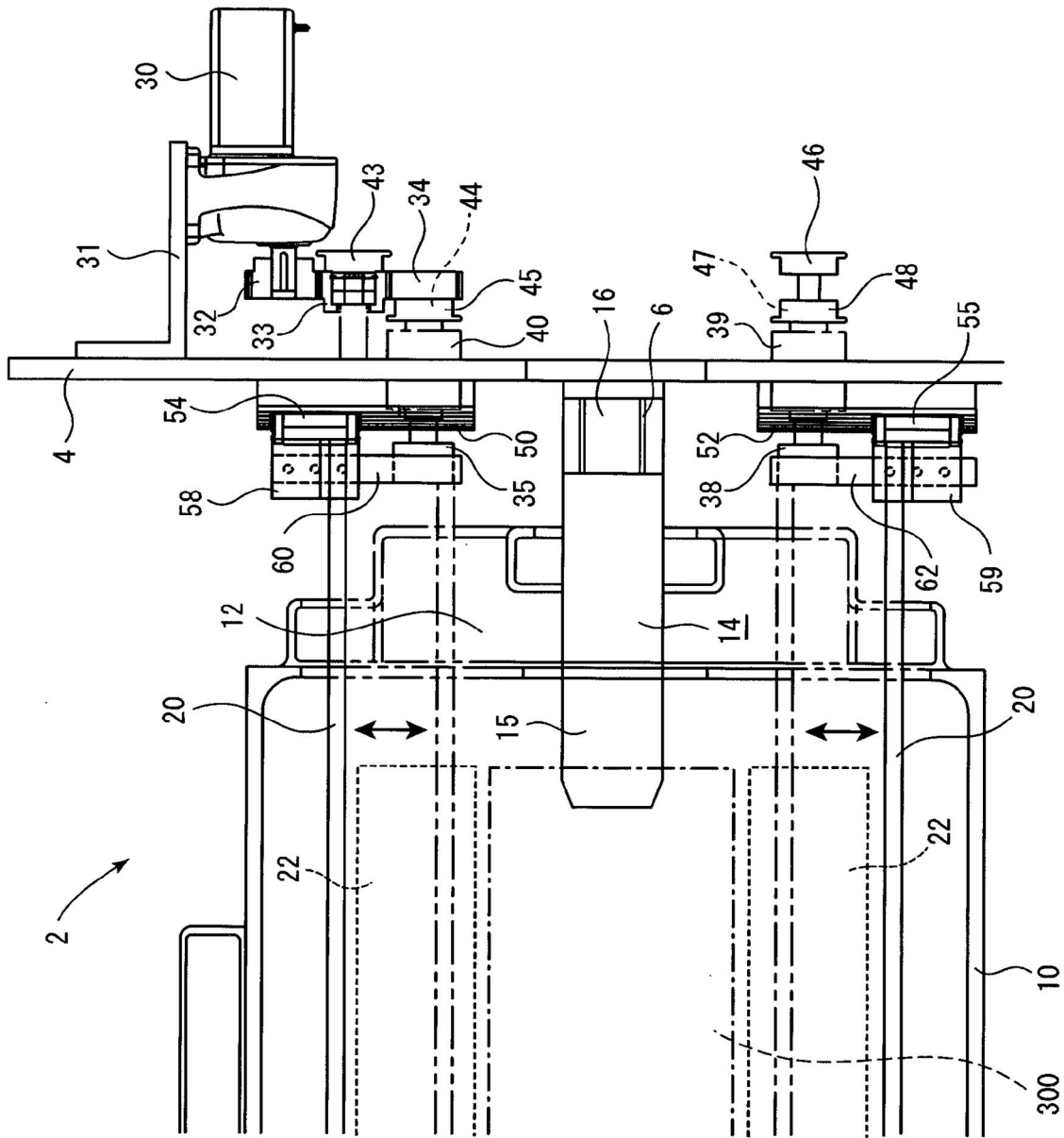


FIG.5

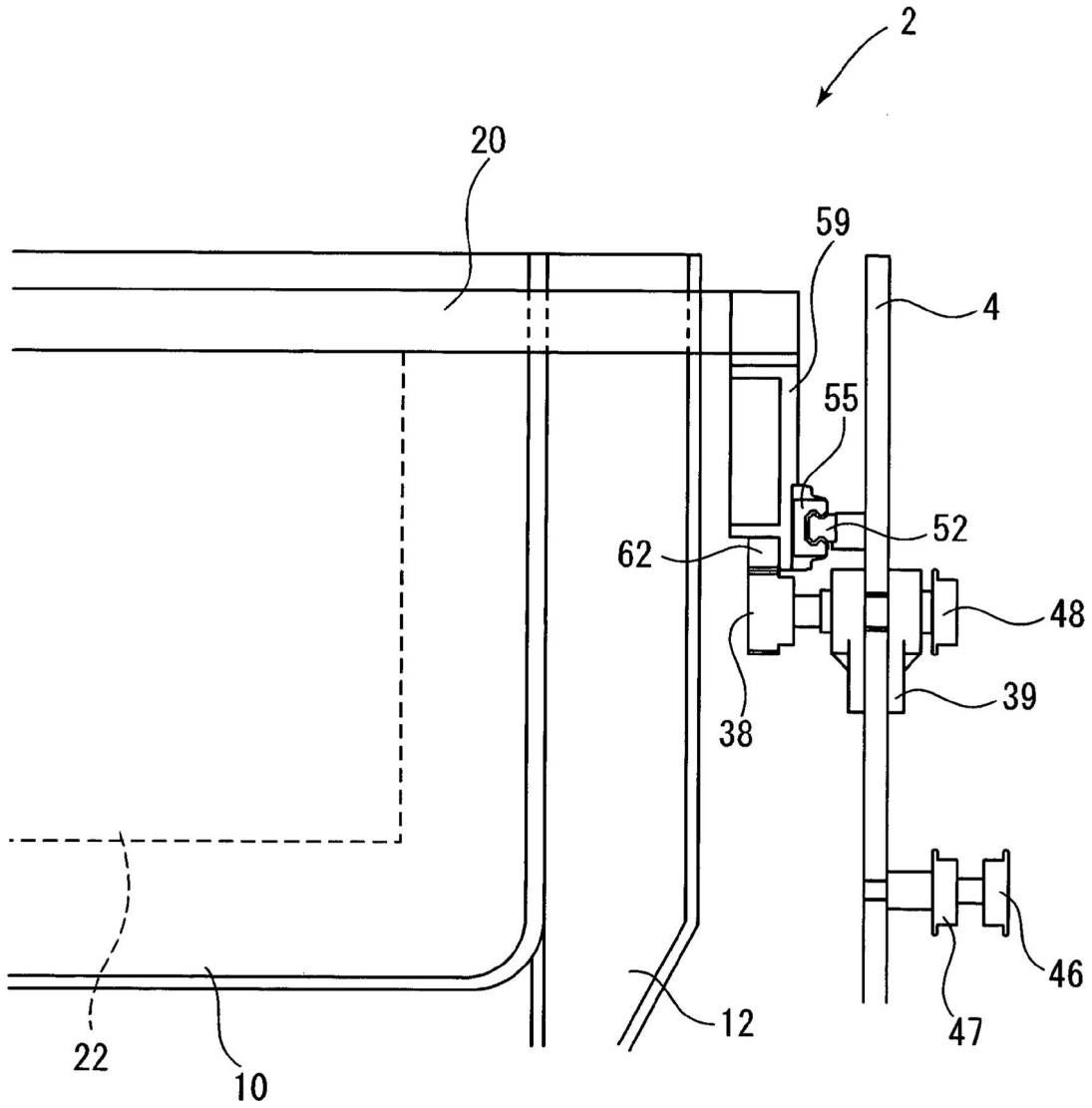




FIG.7

