

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 995**

51 Int. Cl.:

B05B 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2016** **E 16177519 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018** **EP 3135384**

54 Título: **Dispositivo y sistema de revestimiento electrostático**

30 Prioridad:

01.07.2015 JP 2015133146

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

08.04.2019

73 Titular/es:

RANSBURG INDUSTRIAL FINISHING K.K.
(100.0%)

15-5, Fukuura 1-chome, Kanazawa-ku
Yokohama-shi, Kanagawa 236-0004, JP

72 Inventor/es:

YOSHIDA, OSAMU;
YOKOMIZO, YOSHIJI y
MASUDA, NAOHIRO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 707 995 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 y sistema de revestimiento electrostático

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de revestimiento electrostático y un sistema de revestimiento electrostático.

10 El principio del revestimiento electrostático es permitir que una pieza de trabajo adsorba electrostáticamente partículas de revestimiento cargadas. Los materiales de revestimiento incluyen materiales de revestimiento líquidos y materiales de revestimiento en polvo. Los dispositivos de revestimiento electrostático para materiales de revestimiento líquidos se clasifican en dos tipos. Un tipo es un tipo de pistola pulverizadora y el otro tipo es un tipo de atomización rotatoria.

Un dispositivo de revestimiento electrostático del tipo de atomización rotatoria tiene una boquilla de atomización rotatoria y dispersa un material de revestimiento desde un borde circunferencial exterior de la boquilla de atomización rotatoria para formar partículas de revestimiento finas.

15 Los dispositivos de revestimiento electrostático usan un alto voltaje de corriente continua (DC) para cargar negativamente partículas de revestimiento. Los sistemas conocidos para cargar negativamente partículas de revestimiento incluyen un sistema de carga indirecta que aplica un alto voltaje de DC a un electrodo externo, un sistema de carga directa que aplica un alto voltaje de DC a la boquilla de atomización rotatoria, etc.

20 Para permitir que el material de revestimiento, descargado mediante un dispositivo de revestimiento, sea adsorbido por una pieza de trabajo sin residuos, es eficaz reducir la distancia entre el dispositivo de revestimiento y la pieza de trabajo. Sin embargo, al acercarse el dispositivo de revestimiento a la pieza de trabajo se corre el riesgo de una descarga eléctrica entre dicho dispositivo de revestimiento y dicha pieza de trabajo.

25 Se conoce un sistema de revestimiento electrostático que tiene un circuito de seguridad para impedir que ocurra un estado anormal asociado con la sobrecorriente (publicaciones de patente japonesa, abiertas a la inspección pública, números 2010-22933, Hei2-298374 y Hei8-187453). El circuito de seguridad está conectado a tierra a través de una resistencia de drenaje. Un circuito de seguridad de este tipo supervisa una corriente que circula entre el dispositivo de revestimiento electrostático y una pieza de trabajo y, cuando se detecta una sobrecorriente, el circuito de seguridad puede interrumpir el alto voltaje aplicado al dispositivo de revestimiento electrostático y liberar una carga eléctrica residual en el dispositivo de revestimiento electrostático a través de la resistencia de drenaje al terreno al mismo tiempo, reduciendo por ello a un nivel seguro el potencial eléctrico del dispositivo de revestimiento electrostático.

30 Sin embargo, la liberación de la carga eléctrica residual por la resistencia de drenaje está limitada en la velocidad de descarga. En particular, cuando se realiza el revestimiento a una distancia corta entre el dispositivo de revestimiento electrostático y la pieza de trabajo y el circuito de seguridad detecta un aumento de corriente de alto voltaje, el dispositivo de revestimiento electrostático tiende a descargar instantáneamente hacia la pieza de trabajo la carga acumulada, antes de que se interrumpa el suministro de alto voltaje y se descargue la carga eléctrica residual al terreno al mismo tiempo por el funcionamiento del circuito de seguridad. Una propuesta de mejora de este problema se hace en la publicación de patente japonesa, abierta a la inspección pública, número Hei8-187453. La publicación de patente japonesa, abierta a la inspección pública, número Hei8-187453 propone un electrodo anular dispuesto en un extremo delantero de un anillo neumático de conformación a fin de cargar partículas de revestimiento con este electrodo anular.

35 La publicación de patente japonesa, abierta a la inspección pública, número 2000-117155 propone un dispositivo de revestimiento electrostático del tipo de atomización rotatoria que impide la descarga de chispas entre una pieza de trabajo y el dispositivo de revestimiento electrostático. La figura 9, que acompaña a la descripción de esta solicitud, corresponde a la figura 2 de la publicación de patente japonesa, abierta a la inspección pública, número 2000-117155. Haciendo referencia a la figura 9, que acompaña a la descripción de esta solicitud, el número de referencia 200 indica un dispositivo de revestimiento electrostático del tipo de atomización rotatoria y la figura 9 muestra una parte extrema delantera del dispositivo de revestimiento electrostático 200. El número de referencia 202 indica una boquilla de atomización rotatoria. La boquilla de atomización rotatoria 202 está fijada a una parte extrema delantera de un eje rotatorio hueco 204. Un motor neumático 206 acciona el eje rotatorio hueco 204. En la figura 9, solamente se muestra una parte de mango extrema delantera del motor neumático 206.

45 Un cuerpo envolvente 208 de soporte del motor, que rodea el motor neumático 206, y un anillo neumático de conformación 210, fijado a un extremo delantero del cuerpo envolvente 208 de soporte del motor, están hechos de un material de resina aislante. El motor neumático 206 está hecho de un material de metal conductor. El eje rotatorio hueco 204 está hecho de un material aislante, específicamente, un material cerámico aislante. La boquilla de atomización rotatoria 202 está hecha de un material de resina aislante.

El dispositivo de revestimiento electrostático 200 mostrado emplea un sistema de alimentación central como sistema para suministrar un material de revestimiento a la boquilla de atomización rotatoria 202. En particular, un tubo de alimentación 212 está insertado en el eje rotatorio hueco 204 y el material de revestimiento se suministra por el tubo de alimentación 212 a una parte central de la boquilla de atomización rotatoria 202. El tubo de alimentación 212 está hecho de un material de resina aislante.

El dispositivo de revestimiento electrostático 200 tiene un generador de alto voltaje incorporado. Este generador de alto voltaje incorporado se denomina "una cascada". El alto voltaje de -60 kV a -120 kV generado por la cascada se suministra al motor neumático 206. Se configura como sigue una trayectoria, que suministra alto voltaje desde el motor neumático 206 hasta la boquilla de atomización rotatoria 202.

Una primera película semiconductor 204a se forma sobre una superficie circunferencial exterior del eje rotatorio hueco 204. Una segunda película semiconductor 202a se forma sobre una superficie circunferencial exterior de la boquilla de atomización rotatoria 202. La segunda película semiconductor 202a se extiende hasta un borde circunferencial exterior 202b de la boquilla de atomización rotatoria 202.

Un espacio 214 se forma entre un extremo delantero del motor neumático 206 y un extremo trasero de la boquilla de atomización rotatoria 202. Unas películas en arco circular primera y segunda 216a, 218a, formadas sobre las superficies circunferenciales exteriores de unos anillos limitativos primero y segundo 216, 218, están dispuestas en ambos extremos axiales del espacio 214. Las películas en arco circular primera y segunda 216a, 218a están hechas de un material semiconductor.

Una trayectoria de aplicación de alto voltaje desde el motor neumático 206 hasta la boquilla de atomización rotatoria 202 está integrada por la primera película en arco circular 216a, la primera película semiconductor 204a del eje rotatorio hueco 204, la segunda película en arco circular 218a y la segunda película semiconductor 202a de la boquilla de atomización rotatoria 202. El alto voltaje que pasa por esta trayectoria de aplicación de alto voltaje se suministra a un extremo de la segunda película semiconductor 202a de la boquilla de atomización rotatoria 202, es decir, el borde circunferencial exterior 202b de la boquilla de atomización rotatoria 202. Este borde circunferencial exterior 202b actúa como un electrodo de descarga.

Según el dispositivo de revestimiento electrostático 200 del tipo de atomización rotatoria de la publicación de patente japonesa, abierta a la inspección pública, número 2000-117155, cuando la boquilla de atomización rotatoria 202 se aproxima de modo anormal a una pieza de trabajo, la carga eléctrica residual en el motor neumático 206, hecho de metal conductor, se dispersa por las resistencias de las partes 216a, 204a, 218a, 202a integradas por películas semiconductoras. Como consecuencia, se puede mantener más pequeña una energía de descarga. Adicionalmente, incluso cuando la boquilla de atomización rotatoria 202 se cortocircuita con una pieza de trabajo, se puede impedir que aparezca la descarga de chispas.

Además, incluso cuando la boquilla de atomización rotatoria 202 se aproxima de modo rápido y anormal a una pieza de trabajo, el primer anillo limitativo 216 dispuesto en el lado extremo delantero del motor neumático 206 puede aliviar la concentración de un campo eléctrico en el extremo delantero del motor neumático 206. De modo similar, el segundo anillo limitativo 218, dispuesto en el lado extremo trasero de la boquilla de atomización rotatoria 202, puede aliviar la concentración de un campo eléctrico en el extremo trasero de la boquilla de atomización rotatoria 202.

El documento EP 0 600 397 A1 describe los antecedentes de la técnica.

Compendio de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de revestimiento electrostático y un sistema de revestimiento electrostático, capaz de desarrollar el efecto preventivo de descarga de chispas del dispositivo de revestimiento electrostático sin descarga de chispas descrito en la publicación de patente japonesa, abierta a la inspección pública, número 2000-117155.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de revestimiento electrostático y un sistema de revestimiento electrostático, capaz de permitir que una pieza de trabajo se sitúe más cerca durante el revestimiento electrostático, en comparación con los usuales.

Las figuras 1 a 3 son diagramas para explicar un principio de la presente invención. La figura 1 representa una realización de la presente invención. La figura 2 representa otra realización de la presente invención. Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, un sistema de revestimiento electrostático 1 según la presente invención incluye un controlador de alto voltaje 2. El controlador de alto voltaje 2 tiene un circuito de seguridad 4, como en el cuerpo envolvente usual, y utiliza el circuito de seguridad 4 para supervisar una corriente que circula entre un dispositivo de revestimiento electrostático 6 y una pieza de trabajo y para reducir un alto voltaje aplicado al dispositivo de revestimiento electrostático 6 cuando se detecta una sobrecorriente. Cuando el dispositivo de revestimiento electrostático 6 se aproxima demasiado a una pieza de trabajo, el circuito de seguridad 4 funciona para impedir, por control del voltaje, que una sobrecorriente circule entre el dispositivo 6 y la pieza de trabajo.

El dispositivo de revestimiento electrostático 6 puede ser de un tipo con cascada incorporada, que tiene un generador de alto voltaje, es decir, una cascada 8 incorporada, o puede ser de un tipo sin cascada, que tiene el generador de alto voltaje 8 situado en el exterior. En la figura 1 o 2, se añaden los caracteres de referencia (A) y (B) por distinción del tipo con cascada incorporada y del tipo sin cascada. La figura 1 muestra un primer dispositivo de revestimiento electrostático 6A del tipo con cascada incorporada. La figura 2 muestra un segundo dispositivo de revestimiento electrostático 6B del tipo sin cascada. "LV", mostrado en las figuras 1 y 2, significa un cable de bajo voltaje. "HV", en las figuras 1 y 2, significa un cable de alto voltaje.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, una primera resistencia alta 10 está dispuesta en el lado de salida del generador de alto voltaje 8. Específicamente, un primer valor de resistencia R1 de la primera resistencia alta 10 puede ser 80 MΩ, a título de ejemplo. Está disponible la cascada con la primera resistencia alta 10 incorporada en la misma.

El dispositivo de revestimiento electrostático 6 tiene una segunda resistencia alta 12 conectada en serie a la primera resistencia alta 10. Un segundo valor de resistencia R2 de la segunda resistencia alta 12 es mayor que el primer valor de resistencia R1 de la primera resistencia alta 10. Específicamente, el segundo valor de resistencia R2 de la segunda resistencia alta 12 puede ser 180 MΩ, a título de ejemplo. Un alto voltaje, que pasa por la segunda resistencia alta 12, se aplica a un electrodo de descarga 14 semejante a una boquilla de atomización rotatoria, por ejemplo. El segundo valor de resistencia R2 de la segunda resistencia alta 12 es mucho mayor que un valor de resistencia (aproximadamente 50 MΩ) de la trayectoria de aplicación de alto voltaje del dispositivo de revestimiento electrostático 200 de la publicación de patente japonesa, abierta a la inspección pública, número 2000-117155, es decir, haciendo referencia a la figura 9 que acompaña a esta solicitud de patente, la primera película en arco circular 216a, la primera película semiconductor 204a del eje rotatorio hueco 204, la segunda película en arco circular 218a y la segunda película semiconductor 202a de la boquilla de atomización rotatoria 202.

La primera resistencia alta 10 actúa como una resistencia protectora contra un accidente de desconexión en el dispositivo de revestimiento electrostático 6. La segunda resistencia alta 12 tiene el segundo valor de resistencia R2 mayor que el primer valor de resistencia R1 de la primera resistencia alta 10. Por lo tanto, incluso cuando el electrodo de descarga 14 (ejemplificado típicamente por una boquilla de atomización rotatoria) se cortocircuita con una pieza de trabajo, la carga eléctrica residual en un componente o componentes de dispositivo de revestimiento 16, tales como un motor neumático hecho de un material conductor (típicamente, un metal conductor), puede ser absorbida por la segunda resistencia alta 12. Como consecuencia, la energía de descarga se puede hacer menor, en comparación con los casos usuales. Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, el dispositivo de revestimiento electrostático 6 tiene el componente o componentes de dispositivo de revestimiento 16 entre la primera resistencia alta 10 y la segunda resistencia alta 12.

Así, se puede mejorar la seguridad del dispositivo de revestimiento electrostático 6. En otras palabras, el dispositivo de revestimiento electrostático 6 según la presente invención permite que se realice una operación de revestimiento, con dicho dispositivo de revestimiento electrostático 6 acercado más a una pieza de trabajo, en comparación con la distancia de revestimiento entre un dispositivo usual de revestimiento electrostático y una pieza de trabajo. Como consecuencia, se puede reducir la cantidad del material de revestimiento desde el punto de vista de las partículas de revestimiento que no se adhieren a la pieza de trabajo después de ser descargadas por el dispositivo de revestimiento electrostático 6. Por lo tanto, el dispositivo de revestimiento electrostático 6 según la presente invención puede mejorar el rendimiento del revestimiento, al realizar el revestimiento a una distancia más cercana a una pieza de trabajo.

Específicamente, como se muestra en la figura 3, la segunda resistencia alta 12 está integrada preferiblemente por múltiples resistencias 18. Las múltiples resistencias 18 están conectadas en serie. Por ejemplo, cuando cada una de las resistencias 18 tiene un valor de resistencia r de 20 MΩ, la segunda resistencia alta 12 integrada por las nueve resistencias 18 conectadas en serie, tiene el segundo valor de resistencia R2 de 180 MΩ descrito anteriormente.

La presente invención es aplicable no solamente a un dispositivo de revestimiento electrostático del tipo de atomización rotatoria que usa un sistema de carga directa que aplica un alto voltaje a la boquilla de atomización rotatoria, sino también a un dispositivo de revestimiento electrostático del tipo pulverizador. El material de revestimiento puede ser un material de revestimiento líquido o un material de revestimiento en polvo.

El dispositivo de revestimiento electrostático y el sistema de revestimiento electrostático del tipo con cascada incorporada descrito con referencia a la figura 1, usa preferiblemente el circuito de seguridad 4 para proporcionar los siguientes controles de seguridad, como en los casos usuales.

(1) Control de la pendiente de sensibilidad (di/dt):

Por ejemplo, cuando el dispositivo de revestimiento electrostático se aproxima rápidamente a una pieza de trabajo y cambia repentinamente una corriente de alto voltaje, la corriente de alto voltaje se supervisa para detener forzosamente la generación de alto voltaje si el cambio de valor de la corriente de alto voltaje es igual o mayor que una pendiente de sensibilidad predeterminada.

(2) Límite de corriente (CL):

Cuando el dispositivo de revestimiento electrostático se aproxima más de manera relativamente lenta a una pieza de trabajo, no funciona el control de la pendiente de sensibilidad descrito anteriormente. Se fija un valor límite superior (valor CL) de la corriente de alto voltaje y, cuando está a punto de circular una corriente de alto voltaje igual o mayor que el valor límite superior, se detiene forzosamente la generación de alto voltaje.

5 (3) Control de la corriente constante (Memoria intermedia de corriente: CB):

Incluso cuando circula una corriente de alto voltaje mayor que el valor límite superior (valor CL), el control del voltaje constante se conmuta hasta el control de la corriente constante para bajar un voltaje de salida de un generador de alto voltaje. Este control de la corriente constante es un control a prueba de fallos. Cuando está a punto de circular una corriente de alto voltaje, que tiene un valor de corriente mayor que un valor de corriente predeterminado (valor CB), el control de la corriente constante funciona para bajar el voltaje de salida del generador de alto voltaje, limitando por ello la corriente circulante de alto voltaje al valor de corriente predeterminado (valor CB).

En el dispositivo y el sistema de revestimiento electrostático del tipo con cascada incorporada descritos con referencia a la figura 1, la seguridad está garantizada por las tres funciones de control de seguridad de (1) a (3) descritas anteriormente, como en los casos usuales. También en el dispositivo y el sistema de revestimiento electrostático del tipo sin cascada descritos con referencia a la figura 2, la seguridad está garantizada por las tres funciones de control de seguridad de (1) a (3) descritas anteriormente.

Un método típico de uso del dispositivo de revestimiento electrostático según la presente invención se representa en la figura 4. El dispositivo de revestimiento electrostático mostrado en la figura 4 es el segundo dispositivo de revestimiento electrostático 6B del tipo sin cascada. Dicho generador de alto voltaje 8 externo suministra alto voltaje a los múltiples segundos dispositivos de revestimiento electrostático 6B. Por lo tanto, los múltiples dispositivos de revestimiento electrostático 6B están conectados en paralelo. Aunque los segundos dispositivos de revestimiento electrostático 6B se muestran como los dispositivos de revestimiento electrostático del tipo de atomización rotatoria en la figura 4, los dispositivos de revestimiento electrostático pueden ser del tipo de pistola pulverizadora.

Si se suministra alto voltaje a los múltiples segundos dispositivos de revestimiento electrostático (dispositivos de revestimiento del tipo sin cascada) 6B paralelos entre sí desde dicho generador de alto voltaje 8, como se muestra en la figura 4, es difícil garantizar las funciones de seguridad y la prevención de daños al generador de alto voltaje 8. Por ejemplo, si se usa el generador de alto voltaje 8 con una gran capacitancia, se puede impedir que se dañe el generador de alto voltaje 8. Sin embargo, este método de planteamiento da como resultado problemas tales como un tamaño más grande del generador de alto voltaje 8, la necesidad de usar una resistencia con gran potencia nominal para el primer valor de resistencia R1 de la primera resistencia alta 10 y una gran corriente de descarga al ocurrir un accidente inesperado, como la rotura del aislamiento entre la primera resistencia alta 10 y el electrodo de descarga 202b (figura 9).

La figura 4 muestra un ejemplo de conexión de los cinco dispositivos de revestimiento electrostático 6B en paralelo. Los números de referencia (1) a (5) se añaden para la identificación de los cinco segundos dispositivos de revestimiento electrostático 6B. El número de los segundos dispositivos de revestimiento electrostático 6B puede ser dos, tres, cuatro y seis o más.

Los segundos dispositivos de revestimiento electrostático 6B (del tipo sin cascada) según la presente invención están controlados preferiblemente por el controlador de alto voltaje 2, que incluye el circuito de seguridad 4. El circuito de seguridad 4 tiene la función (memoria intermedia de corriente) de control de la corriente constante para reducir el alto voltaje generado por la cascada (generador de alto voltaje) 8 a fin de mantener constante la corriente de alto voltaje cuando está a punto de circular una corriente de alto voltaje igual o mayor que una corriente predeterminada. Esta función de control de la corriente constante funciona para impedir un daño de desbordamiento térmico de la cascada 8 debido a un daño del cable de alto voltaje HV o una pérdida a tierra de los segundos dispositivos de revestimiento electrostático 6B(1) a 6B(5), por ejemplo.

Si se cortocircuita el segundo dispositivo de revestimiento 6B(1), se proporciona el control de la corriente constante CB del circuito de seguridad 4 (figura 2). Debido al control de la corriente constante, el alto voltaje de salida de la cascada (generador de alto voltaje) 8 está controlado de manera que la suma de una corriente $i_1(1)$ del segundo dispositivo de revestimiento 6B(1) y las corrientes $i_1(2)$ a $i_1(5)$ entre los otros segundos dispositivos de revestimiento 6B(2) a 6B(5) y una pieza de trabajo, es decir, i_0 circulando por el cable de alto voltaje HV, se fija en un valor del control de la corriente constante. Cuando se aplican -60 kV a los segundos dispositivos de revestimiento 6B(1) a 6B(5), un valor de la corriente i_1 en este caso es preferiblemente de 230 a 273 μA , considerando la seguridad.

El valor CB del control de la corriente constante, que limita la corriente que circula por el cable de alto voltaje HV, puede fijarse arbitrariamente considerando el número de los múltiples segundos dispositivos de revestimiento 6B conectados en paralelo y una capacidad de salida de la cascada (generador de alto voltaje) 8. Preferiblemente, el valor de corriente fijado, es decir, el valor CB, del control de la corriente constante se fija típicamente de 300 a 500 μA . El valor CB es un valor mayor que una corriente de puesta a tierra cuando se conecta a tierra uno de los múltiples segundos dispositivos de revestimiento electrostático 6B. Desde este punto de vista, por ejemplo, la suma de los valores de resistencia primero y segundo ($R1+R2$) puede ser de 220 a 260 M Ω . El primer valor de resistencia

R1 de la primera resistencia alta 10 puede ser de 60 a 120 MΩ, más preferiblemente de 80 a 100 MΩ, para conseguir eficazmente la función protectora contra un accidente de desconexión, etc. en el dispositivo de revestimiento electrostático 6. Por lo tanto, el segundo valor de resistencia R2 de la segunda resistencia alta 12 puede ser de 100 a 200 MΩ, preferiblemente de 120 a 180 MΩ.

- 5 Es preferible que pueda usarse directamente una cascada utilizada usualmente en el dispositivo y el sistema de revestimiento electrostático del tipo sin cascada. Adicionalmente, cuando se realiza un revestimiento con el dispositivo de revestimiento acercado a una pieza de trabajo, el control de la corriente constante (memoria intermedia de corriente: CB) puede utilizarse para garantizar la seguridad. Preferiblemente, esto permite la prevención de daños al generador de alto voltaje (cascada) 8 y al revestimiento continuo sin detener forzosamente la generación de alto voltaje. Como consecuencia, el rendimiento del revestimiento se puede mejorar realizando el revestimiento con el dispositivo de revestimiento acercado a la pieza de trabajo.

15 Para fijar en un valor de alta resistencia el segundo valor de resistencia R2 de la segunda resistencia alta 12, las múltiples resistencias 18 que tienen forma de placa son preferibles desde el punto de vista de la incorporación de las resistencias 18 en el dispositivo de revestimiento electrostático. Cuando la presente invención se aplica al dispositivo de revestimiento electrostático del tipo de atomización rotatoria, las múltiples resistencias en forma de placa 18 pueden estar dispuestas sobre un eje rotatorio acoplado a la boquilla de atomización rotatoria. El eje rotatorio acciona de manera giratoria la boquilla de atomización rotatoria. El eje rotatorio tiene típicamente una superficie circunferencial exterior con una sección transversal circular. Las múltiples resistencias en forma de placa 18 pueden estar dispuestas lejos una de la otra, en una dirección circunferencial del eje rotatorio, y las resistencias en forma de placa 18 pueden estar fijadas al eje rotatorio en un estado derecho respecto a la superficie circunferencial exterior del eje rotatorio hueco.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un diagrama para explicar un ejemplo según un principio de la presente invención.

La figura 2 muestra un diagrama para explicar otro ejemplo según el principio de la presente invención.

- 25 La figura 3 muestra un diagrama para, a título de ejemplo, explicar un ejemplo específico de una segunda resistencia alta mostrada en las figuras 1 y 2.

La figura 4 muestra un diagrama para explicar un ejemplo de un método típico de uso de un dispositivo de revestimiento electrostático según la presente invención.

- 30 La figura 5 muestra un diagrama de un corte transversal de una parte extrema delantera de un dispositivo de revestimiento electrostático del tipo de atomización rotatoria de una realización según la presente invención.

La figura 6 muestra una vista lateral para explicar una parte principal de un eje rotatorio hueco incluido en el dispositivo de revestimiento electrostático del tipo de atomización rotatoria del ejemplo.

- 35 La figura 7 muestra una vista, en perspectiva, para explicar la parte principal del eje rotatorio hueco incluido en el dispositivo de revestimiento electrostático del tipo de atomización rotatoria de la realización que se muestra en la figura 6.

La figura 8 muestra una vista, en perspectiva, para explicar la parte principal del eje rotatorio hueco incluido en el dispositivo de revestimiento electrostático del tipo de atomización rotatoria de la realización, observada desde el lado del motor neumático.

- 40 La figura 9 muestra un diagrama de la publicación de patente japonesa, abierta a la inspección pública, número 2000-117155 correspondiente a la figura 2.

Descripción detallada de la presente invención

45 La figura 5 muestra un dispositivo de revestimiento electrostático 100 del tipo de atomización rotatoria de una realización según la presente invención. El dispositivo de revestimiento electrostático 100 es un dispositivo de revestimiento del tipo sin cascada (figura 2) descrito anteriormente. En la figura 5, el número de referencia 102 indica una cascada. Dicha cascada (generador de alto voltaje) 102 está incorporada en un robot de revestimiento, por ejemplo. Dicho robot de revestimiento tiene un brazo equipado con los múltiples dispositivos de revestimiento electrostático 100 cercanos entre sí, y los múltiples dispositivos de revestimiento electrostático 100 están conectados en paralelo entre sí a dicha cascada (generador de alto voltaje) 102.

50 El dispositivo de revestimiento electrostático 100 del tipo de atomización rotatoria está controlado por el controlador de alto voltaje 2, como se ha descrito con referencia a la figura 4, y la seguridad está garantizada por el circuito de seguridad 4, como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 1, 2 y 4.

Como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 4, cuando están dispuestos de modo adyacente múltiples segundos dispositivos de revestimiento electrostático del tipo sin cascada, el circuito de seguridad 4 usa la

- función de límite de corriente (CL) como una copia de seguridad y proporciona principalmente la función (memoria intermedia de corriente) de control de la corriente constante CB. Como se ha descrito anteriormente, la función de control de la corriente constante es una función para reducir la salida de alto voltaje por la cascada 102, para mantener constante la corriente de alto voltaje i_1 , cuando está a punto de circular la corriente de alto voltaje i_1 igual o mayor que una corriente predeterminada.
- Preferiblemente, la primera resistencia alta 10 (figura 2) descrita anteriormente está incorporada en la cascada 102. El alto voltaje generado por dicha cascada 102 se suministra a los múltiples dispositivos de revestimiento electrostático 100. El primer valor de resistencia R1 de la primera resistencia alta 10 (figura 2) es típicamente 80 MΩ y el primer valor de resistencia R1 de la primera resistencia alta 10 (figura 2) de la cascada 102 actualmente disponible es de 60 a 120 MΩ, preferiblemente de 80 a 100 MΩ.
- El número de referencia 104 indica un motor neumático. El motor neumático 104 está hecho de un metal conductor, como en el caso usual. El alto voltaje generado por la cascada 102 se suministra, a través de un conductor de alto voltaje 106, al motor neumático 104. El número de referencia 108 indica un eje rotatorio hueco. La salida del motor neumático 104 se transmite, a través del eje rotatorio hueco 108, a la boquilla de atomización rotatoria 110.
- La boquilla de atomización rotatoria 110 es menor que las usuales. El diámetro de la boquilla de atomización rotatoria 110 es, por ejemplo, 30 mm, y puede ser 50 mm o menos, preferiblemente de 30 a 40 mm. Un tubo de alimentación 112 está dispuesto en el interior del eje rotatorio hueco 108 y un material de revestimiento líquido se suministra por el tubo de alimentación 112 a la parte central de la boquilla de atomización rotatoria 110.
- La boquilla de atomización rotatoria 110 está hecha de una resina semiconductora. Un anillo neumático de conformación 114 está hecho de una resina aislante. El anillo neumático de conformación 114 y un cuerpo envolvente 116 de soporte del motor están conectados a través de un cuerpo envolvente de relé 118. El cuerpo envolvente 116 de soporte del motor y el cuerpo envolvente de relé 118 están hechos, ambos, de una resina que tiene características eléctricamente aislantes.
- El eje rotatorio hueco 108 está hecho de una resina PEEK (resina de poliéter éter cetona). La resina PEEK es excelente en aislamiento eléctrico y capacidad de formación. Las figuras 6 a 8 son diagramas para explicar el eje rotatorio hueco 108.
- La figura 6 es una vista lateral de una parte principal del eje rotatorio hueco 108 incorporada en el motor neumático 104. La figura 7 es una vista, en perspectiva. La figura 8 es una vista, en perspectiva, del eje rotatorio hueco 108, observada desde el motor neumático 104. En las figuras 6 a 8, el número de referencia 120 indica resistencias en forma de placa. El eje rotatorio hueco 108 tiene nueve acanaladuras 122 (figura 8) formadas en su superficie circunferencial exterior. Las acanaladuras 122 se extienden axialmente. Las nueve acanaladuras 122 están dispuestas circunferencialmente a intervalos regulares.
- Las resistencias en forma de placa 120 están ajustadas y fijadas parcialmente dentro de las acanaladuras 122 respectivas. Las resistencias en forma de placa 120 se extienden hacia fuera desde la superficie circunferencial exterior del eje rotatorio hueco 108. En particular, las resistencias en forma de placa 120 están dispuestas en un estado oblicuamente derecho respecto al eje rotatorio hueco 108. Las dos resistencias en forma de placa 120 adyacentes están conectadas entre sí por un cable conductor intermedio 124 de manera que las nueve resistencias en forma de placa 120 están conectadas en serie. Un valor de resistencia r de la resistencia en forma de placa 120 es 20 MΩ, por ejemplo. Las nueve resistencias en forma de placa 120 constituyen la segunda resistencia alta 12 (figuras 1 y 2) descrita anteriormente y el segundo valor de resistencia R2 de la segunda resistencia alta 12 (figuras 1 y 2) es 180 MΩ.
- Aunque se usan nueve resistencias en forma de placa 120 en la realización, si el primer valor de resistencia R1 de la primera resistencia alta 10 es de 60 a 120 MΩ, el segundo valor de resistencia R2 de la segunda resistencia alta 12 (figura 1) puede ser de 100 a 200 MΩ. Si el primer valor de resistencia R1 de la primera resistencia alta 10 es de 80 a 100 MΩ, el segundo valor de resistencia R2 de la segunda resistencia alta 12 puede ser de 120 a 180 MΩ. Si el primer valor de resistencia R1 de la primera resistencia alta 10 es de 80 a 100 MΩ, el segundo valor de resistencia R2 de la segunda resistencia alta 12 puede ser preferiblemente de 140 a 160 MΩ. El valor de resistencia (R1+R2) que se consigue al sumar los valores de resistencia de las resistencias altas primera y segunda 10, 12 puede ser de 220 a 260 MΩ.
- La primera resistencia en forma de placa 120 (No. 1) en el lado de entrada de las nueve resistencias en forma de placa 120 está siempre conectada, a través del cable conductor 126 en el lado de entrada, al motor neumático 104. La novena resistencia en forma de placa 120 (No. 9), situada más exterior en el lado de salida, está conectada, a través de un cable conductor 128 en el lado de salida, a una parte extrema trasera de la boquilla de atomización rotatoria 110.
- Una trayectoria de aplicación de alto voltaje desde la cascada 102 hasta la boquilla de atomización rotatoria 110 está integrada por el motor neumático 104 conductor, el cable conductor 126 en el lado de entrada, las nueve resistencias en forma de placa 120 conectadas en serie, el cable conductor 128 en el lado de salida y la boquilla de atomización rotatoria 110 hecha de un material semiconductor.

ES 2 707 995 T3

Volviendo a la figura 5, una parte 118a, que rodea la resistencia en forma de placa 120 en el cuerpo envolvente de relé 118, puede estar realizada mediante moldeo por vacío a partir de una resina epoxi de dos componentes con alto aislamiento eléctrico.

- 1 sistema de revestimiento electrostático según la presente invención
- 5 6 dispositivo de revestimiento electrostático según la presente invención
- 6A dispositivo de revestimiento electrostático del tipo con cascada incorporada
- 6B dispositivo de revestimiento electrostático del tipo sin cascada
- 8 generador de alto voltaje
- 10 primera resistencia alta (primer valor de resistencia R1)
- 10 12 segunda resistencia alta (segundo valor de resistencia R2)
- 14 electrodo de descarga
- 16 componente(s) del dispositivo de revestimiento hecho(s) de material conductor
- 18 resistencia
- 100 dispositivo de revestimiento electrostático de la realización
- 15 102 cascada
- 104 motor neumático
- 108 eje rotatorio hueco
- 110 boquilla de atomización rotatoria de material semiconductor
- 120 resistencia en forma de placa
- 20 122 acanaladura
- 124 cable conductor intermedio
- 126 cable conductor en el lado de entrada
- 128 cable conductor en el lado de salida

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de revestimiento electrostático (6B) para cargar partículas de revestimiento al aplicar a un electrodo de descarga (14) un alto voltaje recibido a través de una primera resistencia alta (10) desde un generador de alto voltaje (8) situado en el exterior, comprendiendo el dispositivo (6B):
- 5 una trayectoria de aplicación de alto voltaje para recibir alto voltaje a través de la primera resistencia alta (10) y aplicar el alto voltaje recibido al electrodo de descarga (14) a través de un componente de dispositivo de revestimiento (16) hecho de un material conductor; y
- una segunda resistencia alta (12) que forma un tramo de la trayectoria de aplicación de alto voltaje y dispuesta entre el componente de dispositivo de revestimiento (16) y el electrodo de descarga (14),
- 10 en donde un valor de resistencia (R2) de la segunda resistencia alta (12) es mayor que un valor de resistencia (R1) de la primera resistencia alta (10).
2. El dispositivo de revestimiento electrostático (6A, 6B) según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de revestimiento electrostático es un dispositivo de revestimiento electrostático del tipo de atomización rotatoria, y
- 15 en donde el electrodo de descarga (14) es una boquilla de atomización rotatoria (110) del dispositivo de revestimiento electrostático (100) del tipo de atomización rotatoria.
3. El dispositivo de revestimiento electrostático según la reivindicación 2, en donde el dispositivo de revestimiento electrostático del tipo de atomización rotatoria incluye
- un motor neumático (104) hecho de un material conductor, y
- 20 un eje rotatorio (108) que transmite una fuerza rotatoria del motor neumático (104) a la boquilla de atomización rotatoria (110),
- en donde el eje rotatorio (108) está hecho de un material eléctricamente aislante, y
- en donde la segunda resistencia alta (12) está incorporada en el eje rotatorio (108).
4. El dispositivo de revestimiento electrostático según la reivindicación 3, en donde la segunda resistencia alta (12) está integrada por una pluralidad de resistencias (120) conectadas en serie entre sí, y
- 25 en donde la pluralidad de resistencias (120) está dispuesta en una dirección circunferencial del eje rotatorio (108) a intervalos regulares.
5. El dispositivo de revestimiento electrostático según la reivindicación 4, en donde cada una de la pluralidad de resistencias tiene forma de placa,
- 30 en donde cada una de las resistencias en forma de placa (120) está ajustada dentro de una acanaladura (122) formada en una superficie circunferencial exterior del eje rotatorio (108), y
- en donde cada una de las resistencias en forma de placa (120) está dispuesta sobre el eje rotatorio (108) en un estado derecho respecto a la superficie circunferencial exterior de dicho eje rotatorio (108).
6. El dispositivo de revestimiento electrostático según la reivindicación 2, en donde la boquilla de atomización rotatoria (110) está hecha de un material semiconductor.
- 35 7. El dispositivo de revestimiento electrostático según la reivindicación 3, en donde el eje rotatorio (108) está integrado por un eje rotatorio hueco hecho de un material eléctricamente aislante,
- en donde un tubo de alimentación está dispuesto en el interior del eje rotatorio hueco (108), y
- en donde se suministra un material de revestimiento por el tubo de alimentación a la boquilla de atomización rotatoria (110).
- 40 8. Un sistema de revestimiento electrostático (1), que tiene un dispositivo de revestimiento electrostático que carga partículas de revestimiento al aplicar a un electrodo de descarga (14) un alto voltaje generado por un generador de alto voltaje (8) controlado por un controlador (2);
- en donde el dispositivo de revestimiento electrostático es el dispositivo de revestimiento electrostático (6B) según cualquier reivindicación precedente.

FIG.1

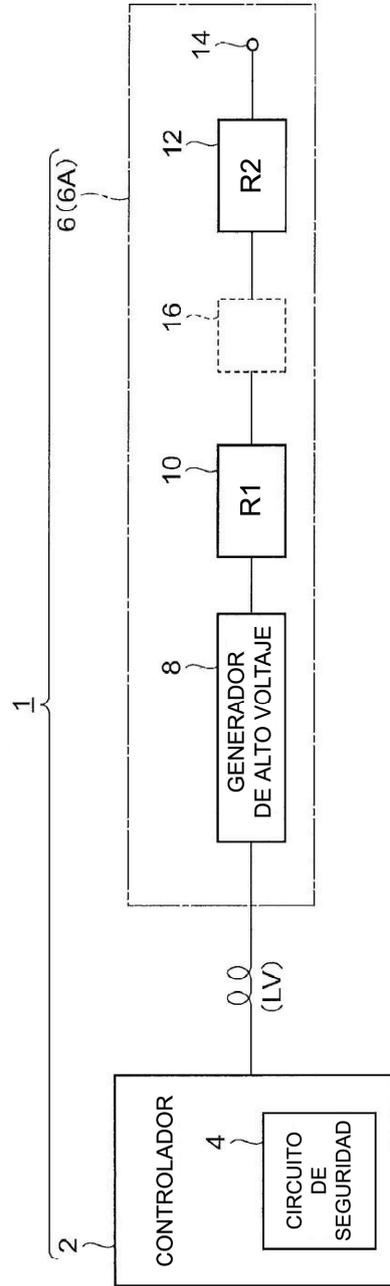


FIG.2

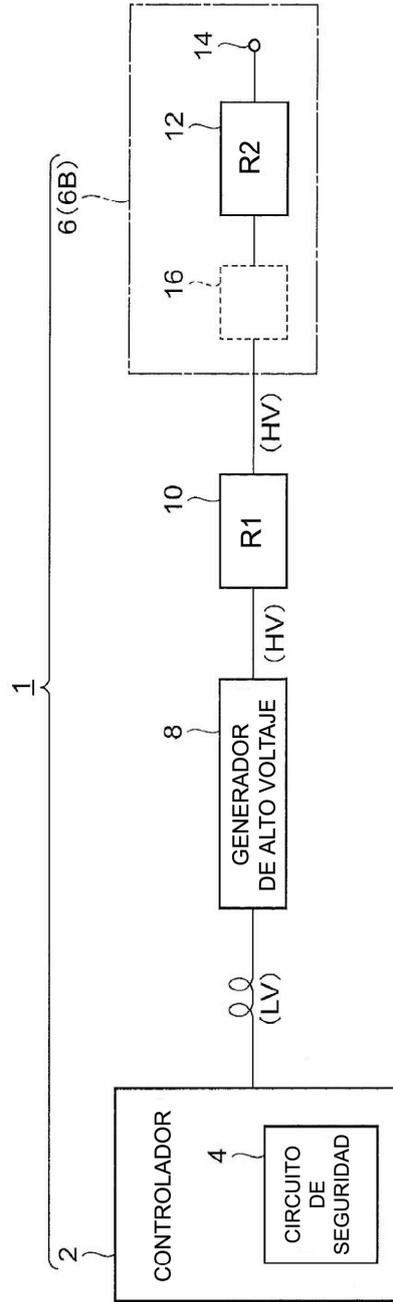


FIG.3

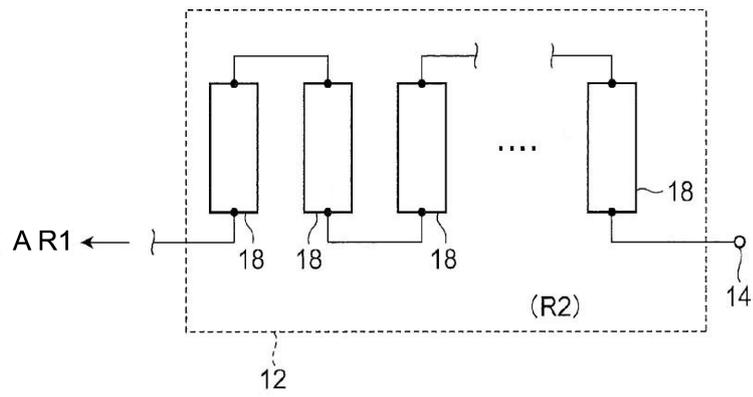


FIG.4

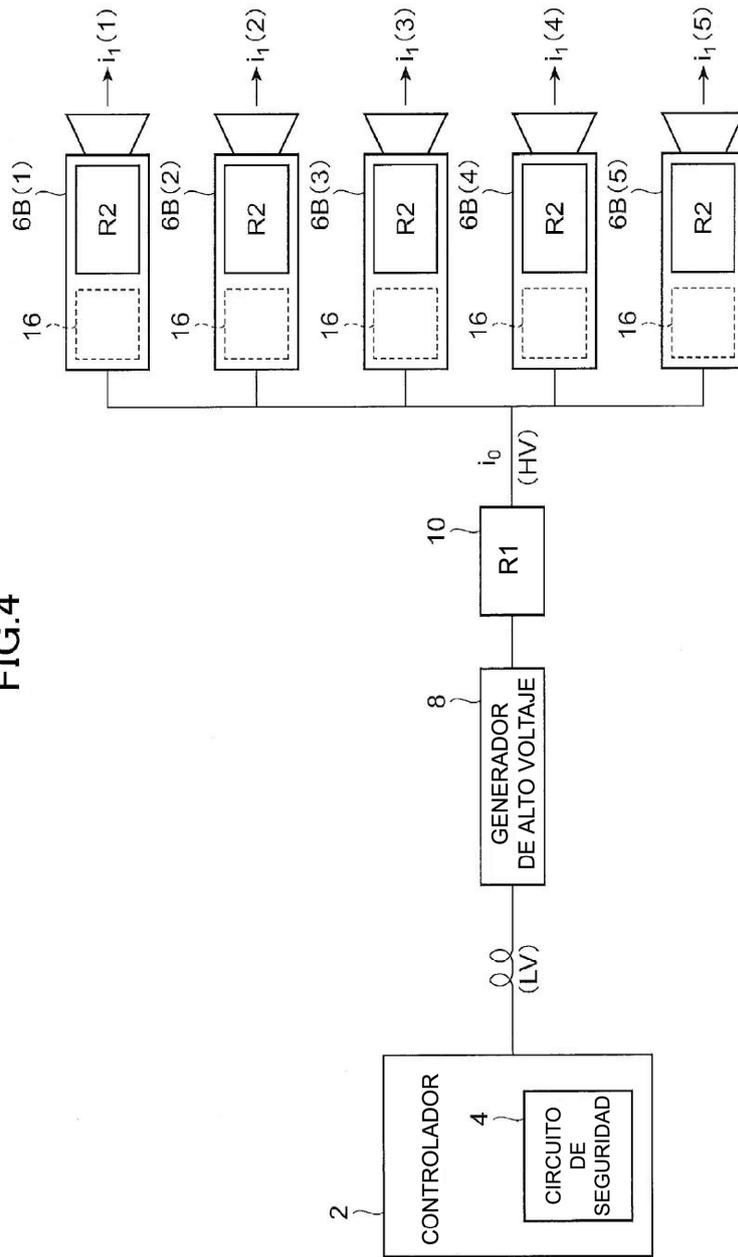
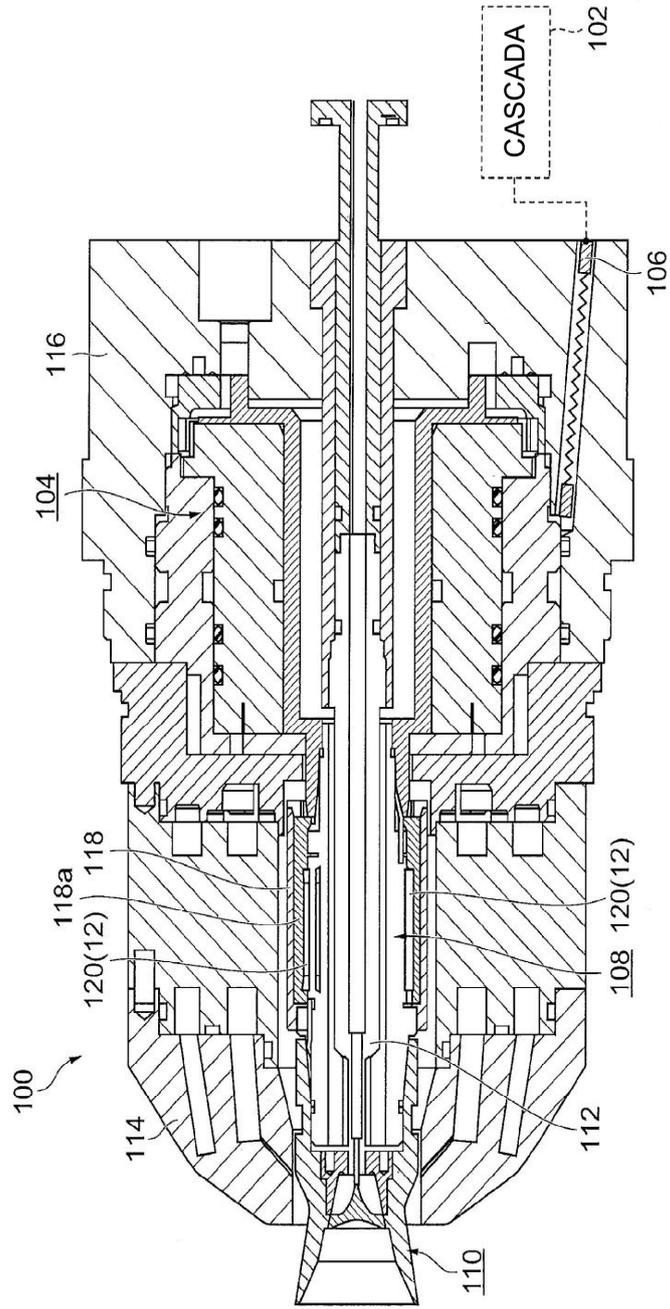


FIG.5



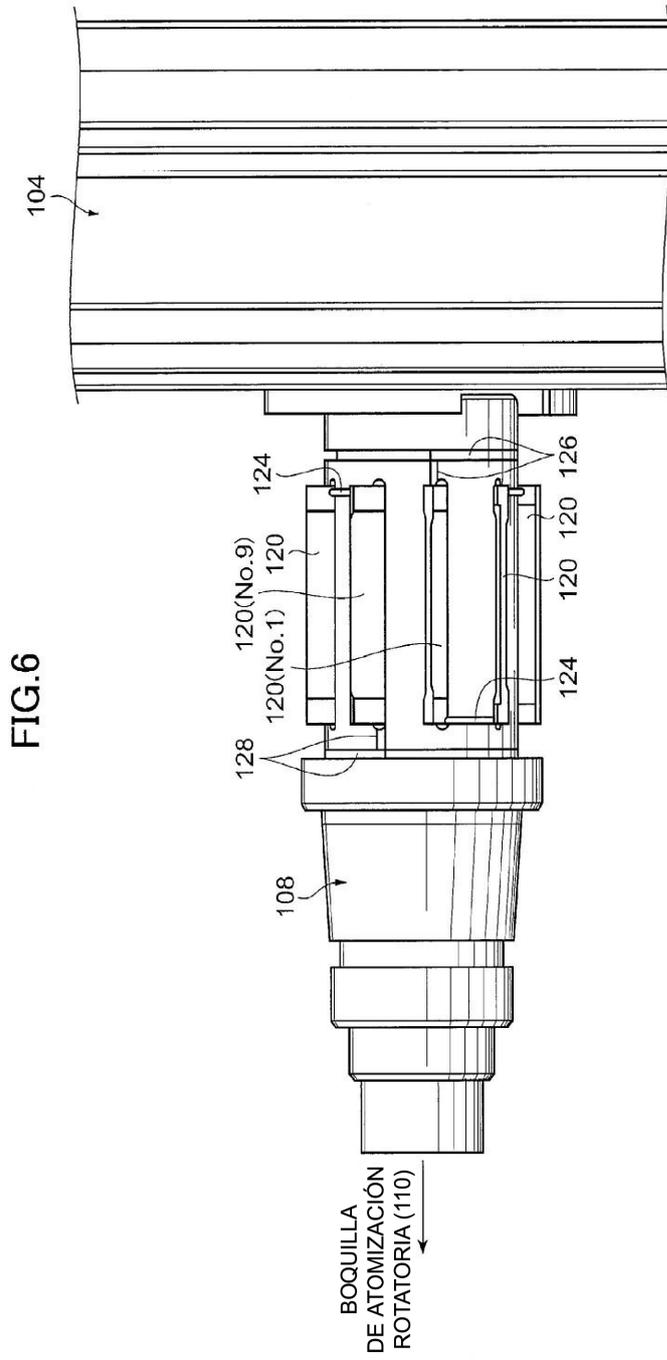


FIG.7

