

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 919**

51 Int. Cl.:

H02K 3/51

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2009** **E 09006622 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017** **EP 2124319**

54 Título: **Máquina eléctrica rotativa**

30 Prioridad:

20.05.2008 JP 2008131472

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

15.02.2018

73 Titular/es:

HITACHI MITSUBISHI HYDRO CORPORATION
(100.0%)

Tamachi Nikko Bldg., 29-14 Shiba 5-chome,
Minato-ku
Tokyo, 108-0014 , JP

72 Inventor/es:

YANAGISAWA, YUKIYOSHI y
KUWAHARA, TAKESHI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 654 919 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).

DESCRIPCION

Máquina eléctrica rotativa

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una máquina eléctrica rotativa, tal como un motor generador, que está conectado directamente a una turbina de bombeo utilizada en una central eléctrica de almacenamiento por bombeo, y se refiere en particular a una máquina eléctrica rotativa en la que un conductor principal es sacado de un devanado del rotor para suministrar/recibir energía eléctrica hacia/desde un lado fijo.

10 Por ejemplo, en la máquina eléctrica rotativa, tal como un motor generador, se saca un conductor principal de un devanado del rotor de un extremo del devanado del rotor que sobresale de un núcleo del rotor, y se lleva a continuación a un diámetro interior y es cableado a una porción predeterminada.

15 Una máquina eléctrica rotativa de la técnica anterior es descrita por el documento US 5606 212 A.

COMPENDIO DE LA INVENCION

20 De acuerdo con la estructura del conductor principal convencional descrito anteriormente, durante el funcionamiento de la máquina eléctrica rotativa, una fuerza centrífuga excesiva actúa a menudo sobre el conductor principal desde el extremo del devanado del rotor y desplaza todo el conductor principal en la dirección del diámetro exterior. Como resultado, es probable que un aislamiento en la porción de conexión entre el conductor principal y el devanado del rotor sea dañado o es probable que la parte de conexión se rompa.

25 Es por lo tanto, un propósito de la presente invención proporcionar una máquina eléctrica rotativa que tenga un desplazamiento suficientemente pequeño del conductor principal desde el extremo del devanado del rotor incluso si está expuesto a una fuerza centrífuga excesiva, y que pueda mantener la conexión estable del conductor principal.

Este objetivo se consigue mediante una máquina rotativa eléctrica según la reivindicación 1.

30 En particular una porción de presurización que presuriza un núcleo de rotor en la dirección de apilamiento y una porción de sujeción de devanado para sujetar el devanado de rotor que sobresale sobre el lado circunferencial exterior de la porción de presurización desde el núcleo del rotor se forman en un anillo de sujeción, y en la porción de sujeción de devanado del anillo de sujeción, se forma una porción de penetración del conductor principal para sacar el conductor de carga al lado del diámetro interior, y además se forma un tapón en una porción principal en el lado del diámetro interior del conductor principal, y un miembro resistente a la fuerza centrífuga para retener una fuerza centrífuga que actúa sobre el conductor principal se interpone entre este tapón y el lado de diámetro interior de la porción de sujeción del devanado.

40 De esta manera, haciendo que el conductor principal se extienda a través de la porción de sujeción del devanado del anillo de sujeción y también proporcionando un tapón en el lado del diámetro interior del conductor principal que se hizo extender a su través, un miembro resistente a la fuerza centrífuga puede interponerse entre este tapón y el lado del diámetro interior de la porción de sujeción del devanado. Como resultado, el miembro resistente a la fuerza centrífuga puede retener una fuerza centrífuga que actúa sobre el conductor principal y, por lo tanto, el desplazamiento del conductor principal puede reducirse incluso si se expone a una fuerza centrífuga excesiva.

45 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la presente invención, puede obtenerse una máquina eléctrica rotativa que tiene un pequeño desplazamiento del conductor principal desde el extremo del devanado del rotor incluso si está expuesta a una fuerza centrífuga excesiva, y que puede mantener la conexión estable del conductor principal.

50 Otros objetos, características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción de las realizaciones de la invención tomadas conjuntamente con los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

55 La FIGURA 1 es una vista en sección transversal vertical que muestra la mitad derecha de un motor generador que es una primera realización de una máquina eléctrica rotativa de acuerdo con la presente invención.

La FIGURA 2 es una vista ampliada de una porción P de la FIGURA 1.

60 La FIGURA 3 es una vista ampliada que muestra un ejemplo de modificación de la porción P de la FIGURA 1.

La FIGURA 4 es una vista que muestra una segunda realización de la máquina eléctrica rotativa de acuerdo con la presente invención.

La FIGURA 5 es una vista que muestra un ejemplo de modificación de la segunda realización.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

A continuación se describirá una primera realización de una máquina eléctrica rotativa según la presente invención basada en un motor generador mostrado en la FIGURA 1 y la FIGURA 2.

5 Como se muestra en la FIGURA 1, un motor generador 1 generalmente incluye: un rotor 4 fijado a un eje rotativo 2 a través de un brazo de araña 3; un estator 7 que encara el rotor 4 a través de un hueco en la dirección del diámetro; un primer cojinete 10A y un segundo cojinete 10B que soportan giratoriamente el eje rotativo 2; y un anillo deslizante 11 dispuesto en la proximidad de un extremo superior del eje rotativo 2. Una turbina de bombeo está conectada a una parte giratoria por debajo del primer cojinete 10A, aunque se omite la ilustración.

10 El rotor 4 incluye: un núcleo 5 de rotor apilado en la dirección del eje rotativo; y un devanado 6 de rotor incorporado en una pluralidad de ranuras de devanado (no mostradas) que son largas en la dirección del eje, estando las ranuras de arrollamiento formadas en la dirección del diámetro en el lado circunferencial exterior del núcleo 5 del rotor donde el núcleo 5 del rotor está presurizado en la dirección de apilamiento desde ambos lados por los anillos de sujeción 12A, 12B.

15 En estos anillos de sujeción 12A, 12B, una porción de presurización 13 en forma de disco para presurizar el núcleo 5 del rotor en la dirección de apilamiento y una porción 14 de sujeción de devanado cilíndrica para sujetar el devanado 6 del rotor que sobresale sobre el lado circunferencial exterior de la porción de presurización 13 desde el núcleo 5 del rotor se forman extendiéndose sobre el lado opuesto del núcleo del rotor, respectivamente.

20 En el lado de la superficie circunferencial exterior de la porción 14 de sujeción de devanado, un devanado inferior 6D de rotor del devanado 6 de rotor que sobresale del núcleo 5 de rotor se coloca a través de un material aislante 15 y además encima de él un devanado superior 6U de rotor se coloca a través de un material aislante 16. A continuación, estos devanados superior 6U del rotor e inferior 6D del rotor que sobresalen de los núcleos 5 de rotor son unidos firmemente con un alambre 17 de unión desde el lado circunferencial del devanado superior 6U del rotor.

25 Además, se forma una ranura 18 rebajada en una porción de extremo en el lado opuesto del núcleo de rotor de la porción 14 de sujeción del devanado. La ranura 18 rebajada sirve como una porción de penetración del conductor principal de acuerdo con la presente invención, a través de la cual un conductor principal 19 compuesto de un conductor macizo se lleva al lado del diámetro interior.

30 El conductor principal 19, en esta realización, está conectado al devanado superior 6U de rotor, y un tapón 20 se forma en la porción de extremo sacada del lado del diámetro interior. A continuación, un conductor principal 21 se conecta al tapón 20, y el otro extremo del conductor principal 21 se conecta al anillo deslizante 11.

35 Entonces, un cilindro 24 que constituye un miembro resistente a la fuerza centrífuga a través de un asiento 22 aislante y la arandela 23 es interpuesto entre la superficie circunferencial interna de la porción 14 de sujeción de devanado y el tapón 20. El cilindro 24 está formado de modo que rodea al conductor principal 19. Además, el cilindro 24 está formado de semicilindros, que están divididos a lo largo de la dirección longitudinal del conductor principal teniendo en cuenta la posibilidad de separación, y los semicilindros divididos emparedan y rodean el conductor principal 19.

40 En una configuración de este tipo, aunque una fuerza centrífuga actúe sobre el conductor principal 19 durante el funcionamiento (durante la rotación) del motor generador 1, el desplazamiento en la dirección del diámetro exterior casi desaparecerá porque el conductor principal 19 está sujeto en la superficie circunferencial interior de la porción 14 de sujeción del devanado por medio del cilindro 24.

45 Como resultado, una tensión excesiva no actuará sobre la porción de conexión entre el conductor principal 19 y el devanado superior 6U del rotor y puede mantenerse una condición de conexión estable, y por lo tanto es posible evitar el daño del aislamiento en la porción de conexión entre el conductor principal 19 y el devanado superior 6U del rotor o la rotura de la porción de conexión.

50 Incidentalmente, en la realización descrita anteriormente, se requiere una arandela 23 porque el cilindro 24 está formado por un miembro de refuerzo, tal como metal, sin embargo, aislando el propio cilindro 24 o formando el cilindro 24 de un miembro de refuerzo aislante, es posible omitir la arandela 23 y reducir el número de componentes. Aparte de esto, realizando el aislamiento anterior suficientemente y también tomando una distancia espacial suficiente entre el objeto conductor, tal como el cilindro 24, y el conductor principal 19, también es posible omitir el proceso de aislamiento del conductor principal 19 y asegurar una distancia de aislamiento.

Además, aunque en esta realización se ha descrito un ejemplo de extracción del conductor principal 19 de la ranura 18 rebajada, la porción de penetración del conductor principal no necesariamente debe ser una ranura rebajada y puede ser un orificio pasante 18H (mostrado en la FIGURA 2) que se extiende radialmente a través de un conductor principal 19A.

5 La FIGURA 3 muestra un ejemplo de modificación de la primera realización, y aquí se omitirá la descripción detallada duplicada puesto que el mismo número de referencia que el de la FIGURA 2 representa un miembro componente idéntico.

10 En este ejemplo de modificación, una configuración diferente de la de la primera realización se basa en que el conductor principal 19 está conectado al devanado inferior 6D de rotor . Por consiguiente, también en este ejemplo de modificación se puede obtener el mismo efecto que el de la primera realización y una parte de la configuración se puede modificar como en la primera realización.

15 La FIGURA 4 muestra una segunda realización de la máquina eléctrica rotativa de acuerdo con la presente invención. La descripción detallada duplicada se omitirá puesto que el mismo número de referencia que el de la FIGURA 1 a la FIGURA 3 representa un miembro componente idéntico.

20 En la segunda realización, una configuración diferente de la primera realización se basa en que el conductor principal 19 está compuesto de un conductor principal macizo 19A y unos conductores principales flexibles 19B.

Específicamente, el lado conectado al devanado superior 6U del rotor es el conductor principal macizo 19A y el lado conectado al tapón 20 es el conductor principal flexible 19B que tiene una pluralidad de láminas de acero finas apiladas, por ejemplo.

25 Al conectar el conductor principal flexible 19B a una parte del conductor principal 19 de esta manera, el conductor principal flexible 19B puede, cuando el devanado 6 del rotor genera calor y se alarga durante el funcionamiento del motor generador, deformarse y absorber el alargamiento, y por lo tanto un esfuerzo excesivo no actuará sobre la porción de conexión entre el conductor principal 19 y el devanado superior 6U del rotor . Como resultado, el conductor principal 19 y el devanado superior 6U del rotor pueden mantener una condición de conexión estable, y por lo tanto es posible evitar el daño del aislamiento en la porción de conexión entre el conductor principal 19 y el devanado superior 6U del rotor o la rotura de la porción de conexión. Si el conductor principal 19 está firmemente sujeto con el cilindro 24 sin utilizar el conductor principal flexible 19B, es imposible absorber el alargamiento térmico del devanado 6 del rotor , y una tensión excesiva actuará sobre la porción de conexión entre el conductor principal 19 y el devanado superior 6U del rotor, dando como resultado un serio daño a la porción de conexión.

30 La FIGURA 5 muestra un ejemplo de modificación de la segunda realización, y aquí la descripción detallada duplicada se omite puesto que el mismo número de referencia que el de la FIGURA 4 representa un miembro componente idéntico.

40 En esta modificación, una configuración diferente de la de la segunda realización se basa en que el conductor principal 19 está conectado al devanado inferior 6D del rotor. En consecuencia, también en este ejemplo de modificación, se puede obtener el mismo efecto que el de la segunda realización y una parte de la configuración se puede modificar como en la segunda realización.

45 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la realización y los ejemplos de modificación, se puede evitar la deformación del conductor principal debido a una fuerza centrífuga y la conexión con el devanado del rotor puede estabilizarse.

50 Incidentalmente, en lo que antecede, se ha descrito como ejemplo un motor generador como la máquina eléctrica rotativa, pero no se limita específicamente al motor generador, y la presente invención se puede aplicar a cualquier máquina eléctrica rotativa si tiene una configuración para sacar el conductor principal del rotor.

55 Los expertos en la técnica deberían comprender además que aunque la descripción anterior ha sido hecha sobre realizaciones de la invención, la invención no está limitada a la misma y pueden realizarse diversos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Máquina eléctrica rotativa (1) que comprende:
- 5 un estator (7) que tiene un núcleo (8) de estator y un devanado (9) de estator ; y un rotor (4), comprendiendo el rotor (4):
- un núcleo (5) de rotor que encara el núcleo (8) de estator a través de un hueco en una dirección radial y está fijado a un eje rotativo (2);
- 10 un devanado (6, 6U, 6D) de rotor incorporado en el núcleo (5) de rotor ; un anillo de sujeción (12A) teniendo formado en su interior una porción de presurización (13) que presuriza el núcleo (5) de rotor en una dirección de apilamiento y una porción (14) de sujeción de devanado para sujetar el devanado (6, 6U, 6D) del rotor que sobresale del núcleo (5) de rotor en un lado circunferencial exterior de la porción de presurización (13); y
- 15 un conductor principal (19, 19A, 19B) que se lleva a un lado de diámetro interior desde el devanado (6, 6U, 6D) del rotor sobresaliendo del núcleo (5) del rotor, en el que
- se forma una porción de penetración (18, 18H) del conductor principal para sacar el conductor principal (19, 19A, 19B) al lado del diámetro interior en la porción de sujeción (14) del devanado,
- 20 **caracterizado por que** se forma un tapón (20) en una porción delantera en el lado del diámetro interior del conductor principal (19, 19A, 19B), y un miembro (24) resistente a la fuerza centrífuga para retener una fuerza centrífuga que actúa sobre el conductor principal (19, 19A, 19B) está interpuesto entre el tapón (20) y el lado del diámetro interior de la
- 25 porción de sujeción (14) del devanado.
2. Máquina eléctrica rotativa (1) según la reivindicación 1, en la que el miembro (24) resistente a la fuerza centrífuga está formado de manera que rodee al conductor principal (19, 19A, 19B).
- 30 3. Máquina eléctrica rotativa (1) según la reivindicación 1, en la que:
- el conductor principal (19, 19A, 19B) es llevado al lado del diámetro interior desde una porción situada entre una porción extrema del devanado (6, 6U, 6D) del rotor sobresaliendo del núcleo (5) del rotor y la porción de presurización (13) del anillo de sujeción (12A).
- 35 4. La máquina eléctrica rotativa (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la porción de penetración (18, 18H) del conductor principal es un orificio pasante formado en la porción de sujeción (14) del devanado.
5. La máquina eléctrica rotativa (1) según la reivindicación 1, en la que la porción de penetración (18, 18H) del conductor principal es una ranura (18) rebajada que tiene una abertura en un lado opuesto del núcleo (5) del rotor en la porción de sujeción (14) del devanado.
- 40 6. Máquina eléctrica rotativa (1) según la reivindicación 1, en la que el miembro (24) resistente a la fuerza centrífuga está en contacto con el tapón (20) a través de un material aislante (22).
- 45 7. Máquina eléctrica rotativa (1) según la reivindicación 1, en la que el elemento (24) resistente a la fuerza centrífuga está aislado.
8. Máquina eléctrica rotativa (1) según la reivindicación 6, en la que el elemento (24) resistente a la fuerza centrífuga es un cilindro (24), y este cilindro (24) está dividido a lo largo de una dirección longitudinal del conductor principal (19, 19A, 19B).
- 50 9. Máquina eléctrica rotativa (1) según la reivindicación 1, en la que el conductor principal (19, 19A, 19B) está formado por un conductor macizo .
- 55 10. Máquina eléctrica rotativa (1) según la reivindicación 1, en la que el conductor principal (19, 19A, 19B) está parcialmente formado por un conductor flexible.
- 60 11. Máquina eléctrica rotativa (1) según la reivindicación 1, en la que el conductor principal (19, 19A, 19B) asegura una distancia de aislamiento manteniendo una distancia espacial desde un objeto conductor vecino.

FIG.1

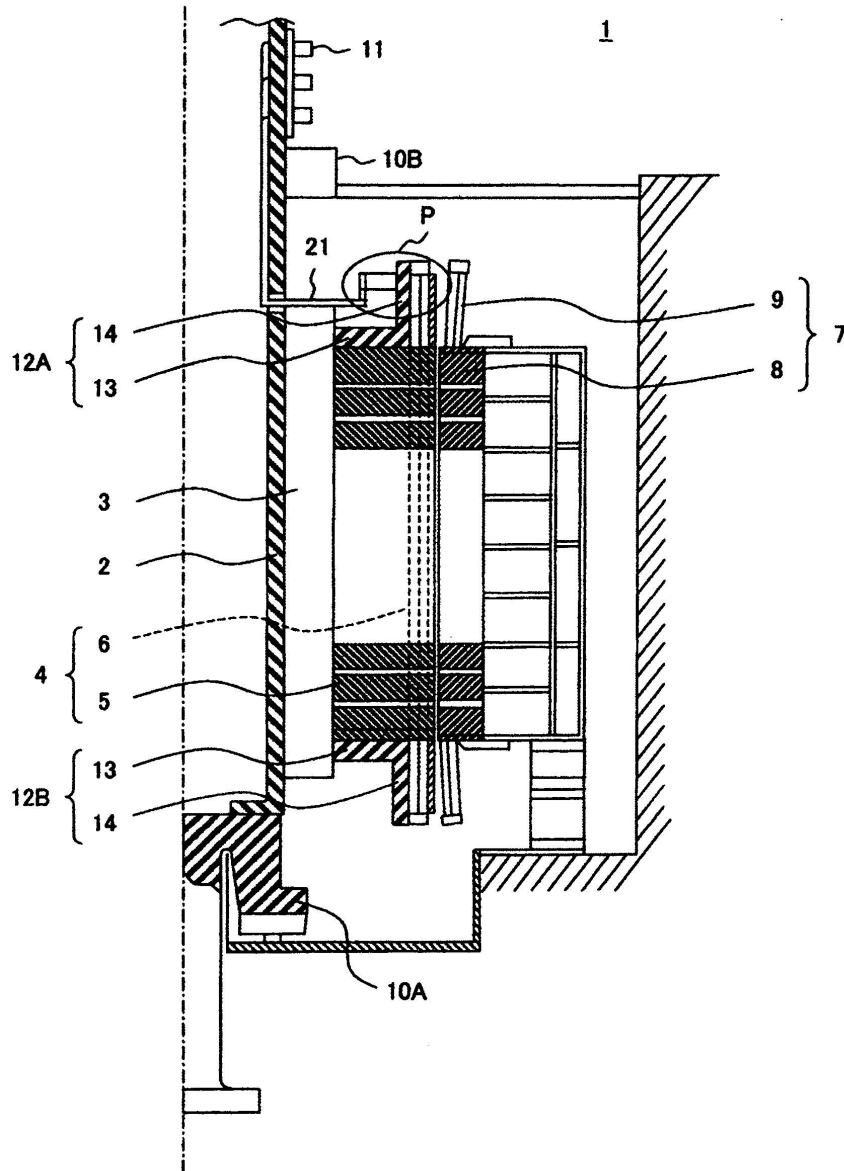


FIG.2

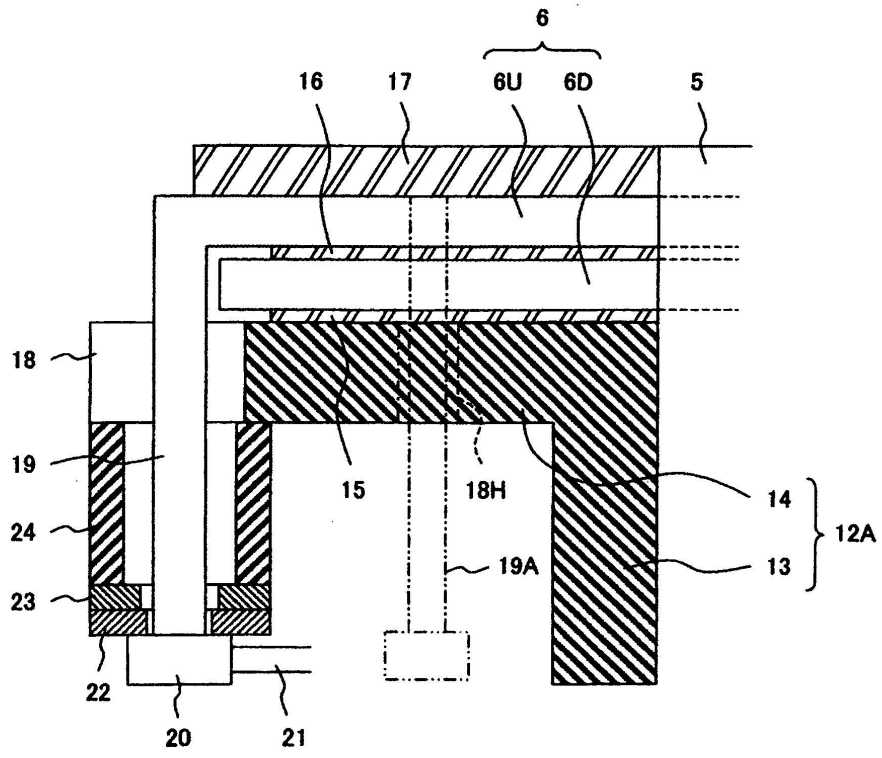


FIG.3

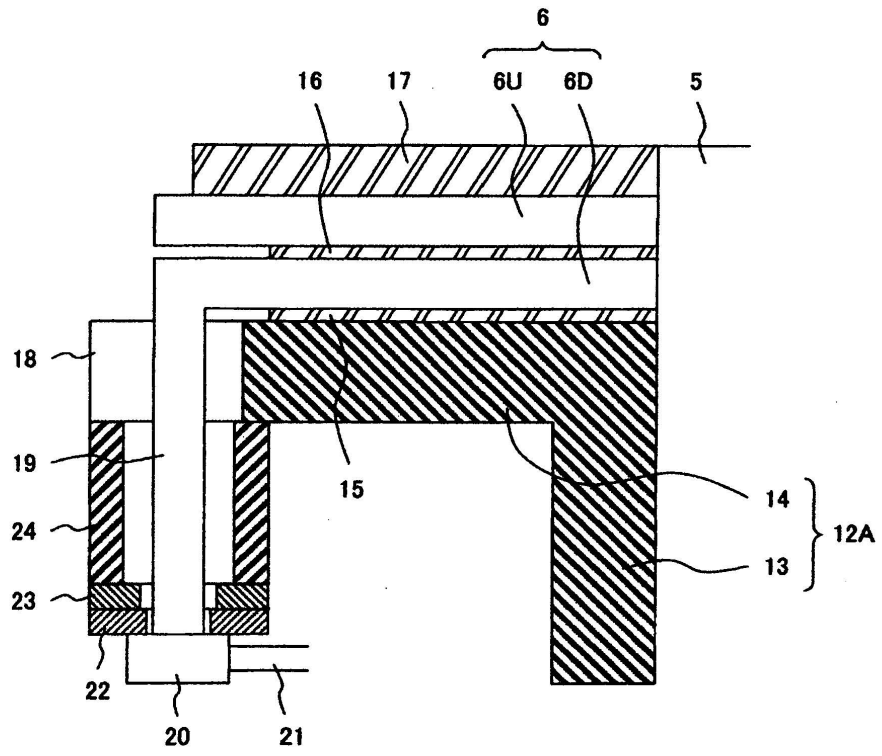


FIG.4

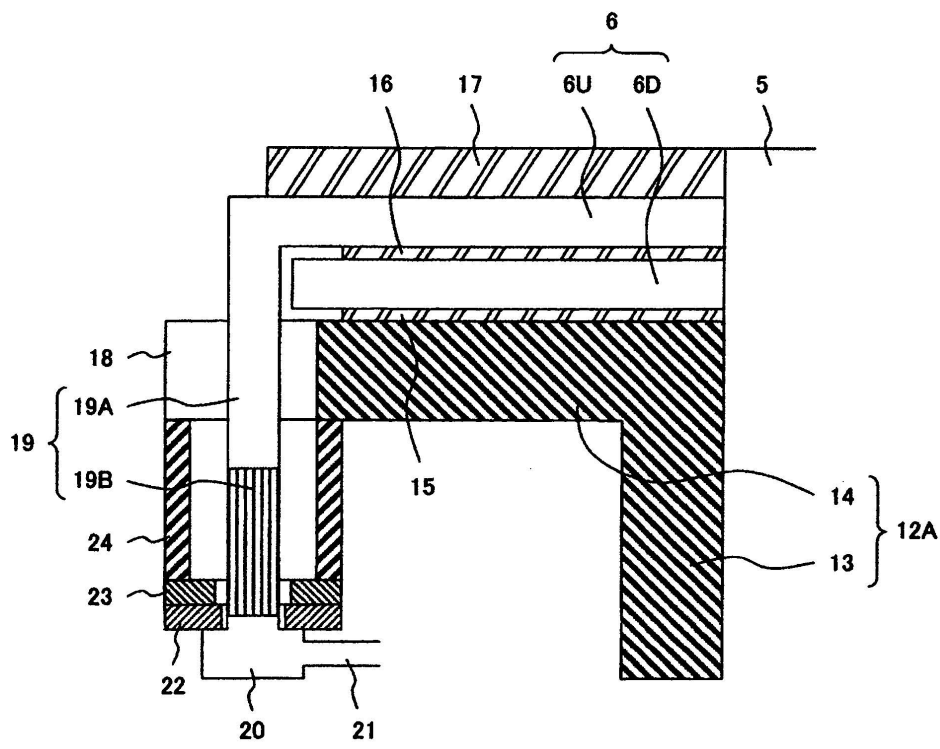


FIG.5

