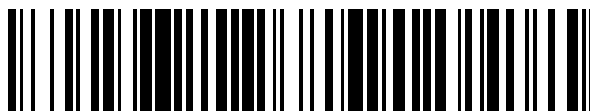


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 041**

51 Int. Cl.:

G11B 7/24 (2006.01)

B29C 45/26 (2006.01)

B29D 17/00 (2006.01)

G11B 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10151153 .3**

96 Fecha de presentación: **04.09.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **2180472**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.04.2010**

54 Título: **MEDIO ÓPTICO DE GRABACIÓN DE DATOS Y MÉTODO DE GRABACIÓN Y REPRODUCCIÓN.**

30 Prioridad:
05.09.2002 JP 2002260192
01.11.2002 JP 2002320017
13.03.2003 JP 2003068752

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.03.2012

73 Titular/es:
PANASONIC CORPORATION
1006, OAZA KADOMA, KADOMA-SHI
OSAKA 571-8501, JP

72 Inventor/es:
Hayashi, Kazuhiro;
Ohno, Eiji y
Mohril, Masanari

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

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).

ES 2 376 041 T3

DESCRIPCIÓN

Medio óptico de grabación de datos y método de grabación y reproducción

5 Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a un medio óptico de grabación de datos con forma de disco que tiene una capa de grabación de señal para grabación y/o reproducción de información emitiendo un rayo de luz sobre el mismo, y una capa de protección transparente de 10 μm a 200 μm de grosor dispuesta sobre la capa de grabación de la señal. La invención también se refiere a un método para fabricar este medio óptico de grabación de datos, y a un método para fijar el medio óptico de grabación de datos.

15 2. Descripción de la Técnica Relacionada

Los discos ópticos se conocen y se usan ampliamente como un medio de almacenamiento de datos de alta capacidad para la grabación de alta densidad y reproducción de información usando un rayo láser. Estos discos ópticos se clasifican de forma amplia como de sólo lectura, con posibilidad de grabación de forma incremental (en múltiples sesiones), y con posibilidad de regrabación. Los discos típicos de sólo lectura son los Discos Compactos (CD) que almacenan contenido de audio y los Discos Láser que almacenan contenido de video tal como películas. Tanto los medios con posibilidad de grabación de forma incremental (en sesiones múltiples) como los medios con posibilidad de regrabación se usan ampliamente en la industria de los ordenadores, por ejemplo para almacenar documentos de texto e incluso ficheros de imagen.

Estos discos ópticos típicamente tienen una capa de datos dispuesta sobre la cara principal de un sustrato transparente de 1,2 mm de grosor. A continuación se aplica un recubrimiento protector a la capa de datos, o se pega un disco de protección idéntico al sustrato transparente con adhesivo a la capa de datos. Véase por ejemplo, la Publicación de la Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública N° 2001-093193, párrafo [0015] y la Fig. 1, y la Publicación de la Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública N° 2002-042376, párrafo [0019] y la Fig. 1.

El desarrollo y la introducción de los Discos Versátiles Digitales (DVD), un medio de disco óptico de alta capacidad, ha hecho práctico incluso para los usuarios finales grabar el contenido de una imagen en movimiento (tal como películas y video) junto con audio en un disco óptico. Los medios de alta densidad tales como los DVD se han conseguido usando un láser de longitud de onda más corta y lentes de objetivos con una apertura numérica (NA) elevada. Sin embargo, el acortamiento de la longitud de onda del rayo y el aumento de la NA también reducen la tolerancia para la escora, la inclinación del disco respecto a la dirección de emisión del rayo láser.

La tolerancia a la escora puede mejorarse usando un sustrato más fino. Con medios DVD esto significa, por ejemplo, usar un sustrato de 0,6 mm de grosor asumiendo un láser de 650 nm y una NA de 0,60. Como un sustrato de 0,6 mm de grosor es mecánicamente débil y de este modo aumentaría la escora, los discos DVD tienen dos de tales sustratos pegados juntos con las superficies de grabación de datos sobre la cara interior entre los sustratos.

Usando esta estructura laminada se forma una capa reflectante transparente, por ejemplo de oro o silicio, sobre la superficie de grabación de datos de uno de los dos sustratos, y se forma una capa reflectante convencional, por ejemplo de aluminio, sobre la superficie de grabación de datos del otro sustrato. Los sustratos se pegan juntos a continuación con estas superficies de grabación de datos enfrentándose entre sí en el interior, resultando un DVD de doble capa, de cara única que puede leerse desde una cara del disco, esto es, desde la cara del sustrato que tiene la capa reflectante transparente sobre la capa de grabación de datos. También están disponibles los medios DVD con posibilidad de regrabación con una construcción similar de doble capa, pero la superficie de grabación de datos en este caso es una capa de grabación de película fina con posibilidad de regrabación en lugar de una capa metálica de espejo.

También se ha propuesto usar un láser azul-violeta con una longitud de onda de aproximadamente 400 nm como un medio para conseguir densidades de grabación incluso superiores. Un método usa una capa de protección transparente de aproximadamente 0,1 mm de grosor sobre la cara de lectura/escritura y forma una iluminación láser ultrafina usando una lente de NA 0,85 aproximadamente para la lectura y/o escritura de señal. La capa transparente puede formarse con los dos métodos siguientes.

- (A) Pegando un sustrato transparente ligeramente menor de 0,1 mm de grosor a la cara de la superficie de señal de un sustrato de señal de un grosor de 1,1 mm usando adhesivo.
- (B) Recubrir la cara de la superficie de señal de un sustrato de señal de 1,1 mm de grosor con una capa de resina transparente de aproximadamente 0,1 mm de grosor.

En el método (A) se usa como sustrato transparente, por ejemplo, una hoja de policarbonato fabricada por fundición. La variación del grosor en tales hojas fundidas es mínima de aproximadamente $\pm 1 \mu\text{m}$. El grosor del adhesivo

usado para pegar esta hoja de policarbonato al sustrato de señal es también fino y puede formarse fácilmente a un grosor uniforme. Como resultado, puede formarse una capa de protección transparente con un grosor uniforme sobre la cara de grabación/reproducción del disco.

- 5 Con el método (B) es difícil formar un recubrimiento de grosor uniforme por el grosor de la resina transparente, pero puede conseguirse un disco óptico de alta densidad a bajo costo ya que no es necesario usar hojas fabricadas en un proceso de fundición de alto costo.

- 10 El documento US 2001/0053121 A1 describe un medio óptico de información que incluye un sustrato con forma de disco que tiene un agujero central, una información anular grabando sobre un área del mismo, y una capa anular basada en resina que transmite la luz sobre la misma por la cual se transmite un rayo láser de grabación/lectura al área de grabación de información. La capa de transmisión de luz termina en una periferia interior en sentido radial que forma un borde elevado anular. El borde es eficaz para la protección de la capa de transmisión de luz de daños y adhesión de polvo, y cuando se almacenan una pluralidad de tales medios, se impide que los medios entren en íntimo contacto.

Sumario de la invención

- 20 Un problema con los discos ópticos de alta densidad es que la superficie de la capa de protección transparente se araña fácilmente, y los arañazos pueden causar fácilmente una pérdida del servo control, aumentar la rigidez mecánica de la capa de protección transparente a su vez aumenta el grosor de la película, y no es adecuado para la grabación de alta densidad. Por lo tanto es difícil proteger la superficie de arañazos manteniendo el grosor de la capa de protección transparente.

- 25 La tasa de transferencia de datos durante la grabación y reproducción es más elevada con los discos ópticos de alta densidad que con los medios CD y DVD convencionales, y por lo tanto el disco gira más rápido. Los desequilibrios en la forma y el peso de disco con relación al agujero del eje pueden por tanto incrementar la carga sobre el eje de rotación (motor).

- 30 Además, la rotación de alta velocidad de estos discos ópticos de alta densidad también requiere una fuerza de fijación del disco más elevada que con los discos CD y DVD.

- 35 La presente invención está dirigida por lo tanto a solucionar estos tres problemas, y un objeto de la invención es proporcionar un medio óptico de grabación de datos que tiene salientes de la superficie para proteger la capa de protección transparente y reducir la carga sobre el motor durante la rotación del disco, y posibilitar la aplicación de una fuerza de fijación del disco más elevada sobre el medio óptico de grabación de datos.

- 40 Para conseguir los objetos anteriores se propone un medio óptico de grabación de datos de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta.

Breve descripción de los dibujos

- 45 La presente invención se entenderá fácilmente a partir de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas de la misma hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los que las partes similares se denominan por referencias numéricas iguales, y en los que:

- 50 la Fig. 1A es una vista en sección de un medio óptico de grabación de datos que tiene un saliente de acuerdo con una primera realización de la presente invención, y la Fig. 1B es una vista plana del mismo disco; las Fig. 2A a la Fig. 2E son vistas parciales de secciones de posibles formas de salientes; las Fig. 3A a la Fig. 3C muestran diversas configuraciones del saliente cuando se ven en una vista plana desde encima del saliente; la Fig. 4 es una vista en sección de otro medio óptico de grabación de datos en el que la configuración del área desde el agujero del eje al área de fijación difiere de la mostrada en la Fig. 1; las Fig. 5A a 5C son vistas en sección de un primer método de fabricación de un medio óptico de grabación de datos que tiene un saliente de acuerdo con la presente invención; 55 la Fig. 6 muestra un segundo método de fabricación de un medio óptico de grabación de datos que tiene un saliente de acuerdo con la presente invención; la Fig. 7A y la Fig. 7B muestran un tercer método de fabricación de un medio óptico de grabación de datos que tiene un saliente de acuerdo con la presente invención; 60 la Fig. 8A es una vista parcial en sección de un medio óptico de grabación de datos que tiene un saliente de acuerdo con una segunda realización que no cae bajo el alcance de la presente invención, y la Fig. 8B es una vista plana parcial del mismo disco óptico; la Fig. 9 es una vista parcial en sección que muestra la lectura y/o escritura de datos en la capa de grabación de datos de un medio óptico de grabación de datos que tiene un saliente de acuerdo con una segunda realización que no cae bajo el alcance de la invención; 65 la Fig. 10 muestra un ejemplo de un método para formar un saliente en método para fabricar un medio óptico

de grabación de datos de acuerdo con la segunda realización que no cae bajo el alcance de la invención;
 las Fig. 11A a la Fig. 11C son vistas esquemáticas en sección que muestran métodos de fijación de un medio
 óptico de grabación de datos que tiene un saliente de acuerdo con una tercera realización que no cae bajo el
 alcance de la invención;
 las Fig. 12A a la Fig. 12C son vistas parciales en sección de la fijación del medio óptico de grabación de
 datos para la lectura y/o escritura de datos en la capa de grabación de datos;
 la Fig. 13 es una vista parcial en sección que muestra un medio óptico de grabación de datos combado
 situado sobre una superficie plana;
 la Fig. 14A y la Fig. 14B muestran ejemplos de un medio óptico de grabación de datos que tiene una diferencia
 en la elevación de la superficie de la capa de protección y el área de fijación CA;
 la Fig. 15 es una vista parcial en sección que muestra un medio óptico de grabación de datos que tiene un
 saliente más pequeño; y
 la Fig. 16 es una vista parcial en sección que muestra el medio óptico de grabación de datos de la tercera
 realización cuando se fija desde ambas caras superior e inferior del disco.

Descripción de las realizaciones preferidas

Las realizaciones preferidas de la presente invención se describen a continuación con referencia a las figuras
 adjuntas.

Realización 1

La Fig. 1 es una vista lateral en sección de una realización preferida de un medio óptico de grabación de datos de
 acuerdo con la presente invención. El medio óptico de grabación de datos 110 (también denominado a continuación
 simplemente como "disco") mostrado en la Fig. 1 tiene un saliente 100 dispuesto sobre la superficie del mismo entre
 el lado de la circunferencia interior del área de fijación CA y el exterior del borde del agujero del eje 101. La Fig. 1A
 es una vista en sección de este medio óptico de grabación de datos 110, y la Fig. 1B es una vista plana superior del
 medio óptico de grabación de datos 110.

El diámetro exterior de este medio óptico de grabación de datos 110 es de 120 mm. El área de fijación CA es el área
 donde se fija el medio óptico de grabación de datos 110 y se retiene cuando se leen y/o se graban datos en la capa
 de grabación de señal 103. El diámetro interior D_{CAI} del área de fijación CA es de 22 mm y el diámetro exterior D_{CAO}
 es de 33 mm.

Una capa de protección transparente 102 protege la capa de grabación de señal 103. Se emite un rayo de luz con
 una longitud de onda de por ejemplo 405 nm desde una cabeza óptica a través de la capa de protección 102 y se
 enfoca sobre la capa de grabación de señales 103 para la lectura y/o escritura de datos.

La capa de protección transparente 102 es de un grosor de, por ejemplo 100 μm . La capa de grabación de señales
 103 está formada sobre los hoyos o surcos que se forman en el área de señal SA del sustrato de señal 104. El
 diámetro interno D_{SAI} del área de señal SA es de 42 mm y el diámetro exterior D_{SAO} es de 119 mm. La capa de
 grabación de señales 103 podría ser una película multi-capa incluyendo una película de cambio de fase GeSbTe,
 una película multi-capa que incluye una película de pigmento, o una fina película de aleación metálica.

El diámetro D_c del agujero del eje 101 es de 15 mm. El diámetro interior D_i del saliente 100 es de 18 mm, el ancho
 en la dirección radial (ancho radial) es de 1 mm, y la altura del saliente 100 por encima de la superficie de la capa de
 protección transparente 102 es de 0,3 mm. El ancho radial del saliente 100 es preferiblemente de 0,2 mm a 1 mm.
 Se prefiere un ancho de 0,2 mm o mayor para asegurar una fortaleza mecánica suficiente.

La altura del saliente 100 de la superficie de la capa de protección transparente es preferiblemente de 0,1 mm a
 0,5 mm. Si la altura del saliente 100 es al menos de 0,1 mm por encima de la superficie de la capa de protección
 transparente 102 y la capa de protección transparente 102 se sitúa sobre una superficie plana con el saliente 100
 hacia abajo, la capa de protección transparente 102 no entrará en contacto con la superficie plana y estará protegida
 de los arañazos.

Además, aunque el diámetro interno D_i del saliente 100 es de 18 mm, el borde interno del saliente 100 debe estar
 separado al menos sólo 0,1 mm desde el borde exterior del agujero del eje 101. En otras palabras, el diámetro
 interior del saliente 100 debe ser mayor que el diámetro $(D_c + 0,2)$ mm y el diámetro exterior debe ser menor que el
 diámetro interior D_{CAI} del área de fijación CA. Si el diámetro interior D_i es mayor que $(D_c + 0,2)$ mm, el disco puede
 fijarse y girar de forma estable, asegurando una buena calidad de señal, durante la grabación y reproducción sin
 interferencia entre el cono de centrado del dispositivo de grabación o reproducción y el saliente 100.

La Tabla 1 muestra el efecto del saliente 100 a diferentes elevaciones desde la superficie de la capa de protección
 transparente 102. Los índices usados para evaluar la eficacia del saliente 100 fueron la cantidad de arañazos sobre
 la superficie de la capa de protección transparente 102, y la facilidad con la que el disco 110 puede recogerse,
 cuando se sitúa con la capa de protección transparente 102 hacia abajo contra una superficie plana

Tabla 1 Altura del saliente y efecto

Altura (mm del saliente desde la superficie de la capa de protección transparente	0	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Arañazos en la superficie	NG	Algunos	OK	OK	OK	OK	Ninguno
Facilidad de recogida	NG	Pobre	Pobre	Buena	Buena	Muy Buena	Muy Buena

- 5 Cuando la altura del saliente es de 0 mm desde la superficie de la capa de protección transparente 102, esto es, cuando no hay saliente 100, hay excesivos arañazos de la capa de protección transparente y es difícil recoger el disco desde una superficie plana. Aunque una altura del saliente de sólo 0,05 mm proporciona una ligera mejoría en los arañazos y en la facilidad de recogida del disco, el margen de protección es aún insuficiente y la superficie de la capa de protección transparente debe tratarse de alguna forma, tal como por endurecimiento, para mejorar la resistencia a los arañazos.
- 10 Una altura del saliente de 0,1 mm proporciona una mejoría significativa en los arañazos, esto es, sustancialmente no hay arañazos. Cuando la altura del saliente es de 0,2 mm a 0,3 mm esencialmente no hay arañazos de la capa de protección transparente y el disco es fácil de recoger.
- 15 Cuando la altura del saliente es de 0,4 mm esencialmente no hay arañazos de la capa de protección transparente y el disco es muy fácil de recoger. Con una altura del saliente de 0,5 mm no se encontraron arañazos en la superficie de la capa de protección transparente y el disco fue muy fácil de recoger.
- 20 Aumentando la altura del saliente 100 a más de 0,5 mm por encima de la capa de protección transparente no se obtuvo ninguna mejora en la protección a arañazos ni en la facilidad de recogida. Además, una altura mayor de 0,5 mm aumenta la cantidad y por lo tanto el costo de los materiales requeridos, y por lo tanto no es deseable.
- 25 Debería observarse que si el diámetro D_C del agujero central 101 es aproximadamente 15 mm, el diámetro del saliente 100 está entre 17,5 mm y 22 mm, y la altura del saliente 100 desde la superficie de la capa de protección transparente 102 es de 0,3 mm o menor, pueden conseguirse los tres beneficios que se describen a continuación que incluyen los efectos apuntados anteriormente. (Obsérvese que los puntos (2) y (3) siguientes son los efectos descritos anteriormente)
- 30 (1) El saliente 100 no interfiere con el buje usado para fijar el disco durante la grabación y reproducción del disco óptico.
(2) Pueden impedirse los arañazos en la capa de protección transparente 102 si el disco se comba o se sitúa sobre una superficie plana.
(3) El disco puede recogerse fácilmente de una superficie plana incluso si el disco está combado.
- 35 En primer lugar se describe el elemento (1) anterior. Las Fig. 12A a la Fig. 12C muestran la fijación del medio óptico de grabación de datos para la grabación o reproducción del disco. La Fig. 12 muestra un método simple, y común de fijación como los usados con un DVD y otros medios. Como se muestra en la Fig. 12A el medio óptico de grabación de datos 110 se carga encima del buje 1200. Los dientes 1201 del buje 101 se extienden hacia fuera por el resorte 1202. Si el diámetro D_C del agujero del eje 101 en el medio óptico de grabación de datos 110 es de 15 mm, los
- 40 dientes 1201 tienen un diámetro exterior DH de aproximadamente 17 mm para asegurar que la circunferencia del agujero del eje está firmemente fijada. Un diámetro DH de 17 mm también asegura la suficiente fortaleza mecánica en los dientes 1201.
- 45 Como se muestra en la Fig. 12B, el medio óptico de grabación de datos 110 y los dientes 1201 se tocan. Si el saliente 100 está dispuesto fuera del área de 17,5 mm o un área de diámetro mayor en el centro del disco, el saliente 100 estará más allá del alcance de los dientes 1201. Por lo tanto no habrá contacto entre el saliente 100 y los dientes 1201, y no se aplicará ninguna carga al saliente 100 y los dientes 1201. Cuando a continuación se aplica presión en la parte superior del disco de modo que se empuja hacia abajo, los resortes 1202 se fuerzan a contraerse y los dientes 1201 se mueven hacia dentro hacia el centro del buje 1200 hasta que los dientes 1202 pasan a través
- 50 del agujero del eje 101 del disco. Los resortes 1202 a continuación se expanden hacia fuera, empujando los dientes 1201 hacia fuera.
- 55 Esto da como resultado que el medio óptico de grabación de datos 110 queda fijado por el buje 1200 como se muestra en la Fig. 12C. Como se muestra en la Fig. 1, el diámetro interior D_{CAI} del área de fijación CA es de 22 mm. Por lo tanto el buje 1200 mantiene el disco 110 en el área fuera de este diámetro interior D_{CAI} , pero no hay interferencia entre el saliente 100 y la superficie de fijación 1203 porque el diámetro exterior del saliente 100 es menor de 22 mm.
- 60 Además, como el diámetro interior del área de fijación en un disco convencional tal como un medio de DVD es también de 22 mm, puede evitarse la interferencia entre el saliente 100 y los dientes y la superficie de fijación del buje incluso si el medio óptico de grabación de datos 110 se fija accidentalmente usando un buje para un medio de

DVD convencional.

Si el saliente 100 está localizado en una banda circular con un diámetro interior de 17,5 mm y un diámetro exterior de 22 mm cuando el diámetro D_C del agujero del buje 101 es de aproximadamente 15 mm, es posible evitar por lo tanto la interferencia entre el saliente 100 y el buje 1200, incluyendo los dientes 1201, incluso cuando se usa un buje simple 1200 del tipo que aplica la mayor fuerza de fijación al medio óptico de grabación de datos 110.

Los elementos (2) y (3) se han descrito anteriormente con relación a la Tabla 1, y se describen con más detalle más adelante con referencia a la Fig. 13. Si el grosor de la capa de protección transparente 102 es de 100 μm , la deflexión máxima permitida en el medio óptico de grabación de datos 110 es de 0,35 grados. Esto es porque si el comado del disco excede de 0,35 grados la tasa de error durante la grabación y reproducción aumenta a un nivel en el cual no es posible la corrección de errores.

La Fig. 13 muestra un medio óptico de grabación de datos 110 con el comado máximo permisible de 0,35 grados cuando se coloca sobre una superficie plana P con la capa de protección transparente 102 enfrentada a la superficie P. El medio óptico de grabación de datos 110 generalmente se comaba sobre el lado de la circunferencia exterior del área de fijación CA (esto es, fuera del área central de 33 mm de diámetro del disco). Si el medio óptico de grabación de datos 110 en este caso tiene el saliente 100 dispuesto en la región circular con un diámetro interior de 17,5 mm y 22 mm de diámetro exterior, y la altura del saliente 100 desde la superficie de la capa de protección transparente 102 es de 0,3 mm, no hay contacto entre el borde exterior E del medio óptico de grabación de datos 110 y la superficie P. Esto es, como el diámetro exterior del medio óptico de grabación de datos 110 es de 120 mm, $(60 - 33/2) \cdot \tan(0,35 \text{ grados}) = 0,27 \text{ mm}$. El medio óptico de grabación de datos 110 está por lo tanto mucho más cerca de la superficie P, pero si la parte superior del saliente 100 es de 0,3 mm por encima de la superficie de la capa de protección transparente 102, el borde exterior E no tocará la superficie P.

Cuando alguien intenta recoger el disco 110, el aumento del área de contacto entre los dedos y el borde exterior E del disco 110 hace más fácil recoger el disco 110.

La superficie de la capa de protección transparente 102 está también protegida de arañazos debido al contacto con la superficie P porque no toca la superficie P.

La altura del saliente 100 por encima de la superficie de la capa de protección transparente 102 puede determinarse de acuerdo con el comado permitido en el medio óptico de grabación de datos 110. Sin embargo, cuando el comado máximo permitido en el medio óptico de grabación de datos 110 es de 0,35 grados como en este ejemplo, una altura del saliente de 0,3 mm o menor por encima de la superficie de la capa de protección transparente 102 es suficiente para conseguir los beneficios descritos anteriormente.

La Fig. 14A y la Fig. 14B muestran un caso alternativo en el que hay una diferencia entre la elevación de la superficie de la capa de protección transparente 102 y la elevación de la superficie del área de fijación CA. La Fig. 14A muestra un ejemplo de un medio óptico de grabación de datos en el que la superficie de la capa de protección transparente 102 está rebajada 25 μm respecto a la superficie del área de fijación CA de modo que la capa de protección transparente 102 está más lejos de la cabeza de grabación/reproducción que el área de fijación CA. La Fig. 14B muestra un ejemplo diferente en el que la superficie del área de fijación CA está rebajada 25 μm respecto a la superficie del área de fijación CA de modo que la superficie del área de fijación CA está más lejos de la cabeza de grabación/reproducción.

Para asegurar que la altura del saliente 1400 desde la superficie de la capa de protección transparente 102 es de 0,3 mm o menor como se muestra en la Fig. 12, la altura del saliente 1400 desde la superficie del área de fijación CA se controla a 0,275 mm o menos en el caso mostrado en la Fig. 14A. Asimismo para asegurar que la altura del saliente 1400 desde la superficie la capa de protección transparente es de 0,3 mm o menos en el caso mostrado en la Fig. 14B, la altura del saliente 1400 desde la superficie del área de fijación CA se controla a 0,325 o menos. Esto asegura en ambos casos que la altura del saliente 1400 desde la superficie de la capa de protección transparente 102 es de 0,3 mm o menos.

Además para impedir la interferencia del saliente 1400 con la superficie de fijación 1203 y el buje 1200 mejor que en el ejemplo mostrado en la Fig. 12, el saliente 1400 puede disponerse en un área circular que tiene un diámetro interior de 17,5 mm y un diámetro exterior de 21 mm como se muestra en la Fig. 15. Si el diámetro interior D_{CAI} es de 22 mm en este caso se consigue una separación de 0,5 mm en la dirección radial entre el saliente y el área de fijación CA.

Además, si el disco no está fuertemente comado como se muestra en la Fig. 13, la altura del saliente 1400 desde la superficie del área de fijación CA puede ser 0,2 mm o menos independientemente de si hay un salto entre la superficie de la capa de protección transparente y el área de fijación o no. Esto aún evita la interferencia entre el saliente 1400 y la superficie de fijación 1203 y el buje 1200, posibilita que se pueda reducir la profundidad G del buje 1200 a una poca profundidad de 0,25 mm, y proporciona una mayor libertad de diseño en el buje 1200.

La Fig. 2 muestra diversos ejemplos de la forma de la sección del saliente. Como se muestra en la Fig. 2, el saliente puede ser cuadrado (rectangular) 201, trapezoidal 202, elíptico 203, semicircular 204, o triangular 205. También será obvio que la forma de este saliente no estará limitada a las formas tales como las mostradas en la Fig. 2, y que puede usarse cualquier forma por la que el saliente se proyecte por encima de la superficie de la capa de protección transparente.

En la Fig. 3 se muestran ejemplos de formas de salientes cuando se ven desde una vista superior. La Fig. 3A muestra una configuración rectangular, la Fig. 3B muestra una configuración que tiene múltiples salientes discretos, y la Fig. 3C muestra una configuración de un anillo partido. Con la configuración mostrada en la Fig. 3B hay cuatro salientes discretos como puntos dispuestos a intervalos de 90 grados en dirección circular.

La configuración de anillo partido mostrada en la Fig. 3C tiene tres salientes en forma de arco 303 dispuestos a intervalos de 120 grados en dirección circular sobre la misma trayectoria circular.

Cuando se disponen múltiples salientes discretos con una configuración como la mostrada en la Fig. 3B o la Fig. 3C, el número de salientes no estará tan limitado.

Además, la forma de los salientes cuando se ven en una vista plana no estarán limitados a los mostrados en la Fig. 3. Más específicamente, los salientes pueden conformarse como se desee en la medida en que se proyecten desde la superficie de la capa de protección transparente y estén localizados en una región circular con un diámetro interior de $(D_C + 0,2)$ mm y un diámetro exterior de D_{CAI} .

La Fig. 4 muestra un ejemplo de un medio óptico de grabación de datos 410 en el que la configuración desde el agujero del eje al área de fijación difiere de la configuración mostrada en la Fig. 1. El disco difiere del mostrado en la Fig. 1 en que la capa de protección transparente 402 también cubre el área de fijación CA pero está ausente alrededor del agujero del eje 401. El diámetro interior D_{CV} de la capa de protección transparente 402 es por lo tanto $D_{CV} \leq D_{CAI}$. El saliente 400 está localizado entre el agujero central 401 y el diámetro interior del área de fijación CA. La altura total T_t del saliente 400 es:

$$T_t = T_{tcv} + (\text{grosor de la capa de protección transparente})$$

donde T_{tcv} es la altura sobre la superficie de la capa de protección transparente 402. En este ejemplo T_{tcv} es de 0,1 mm a 0,5 mm.

También es posible que la capa de protección transparente no se forme en el área de fijación CA.

El efecto de disponer un saliente que se proyecte desde la superficie de la capa de protección transparente sobre la cara de incidencia de la luz del área entre el agujero del eje y el área de fijación del medio óptico de grabación de datos se describe a continuación.

Los salientes no pueden disponerse en cualquier sitio que se desee sobre el disco óptico, y más específicamente deben disponerse donde no habrá contacto entre los salientes y la cabeza óptica. Con el medio óptico de grabación de datos de acuerdo con la primera realización de la invención los salientes están dispuestos en el área entre el agujero central y el área de fijación CA. Cuando se lee y/o se escriben los datos en la capa de grabación de señal la cabeza óptica está siempre sobre el lado de la circunferencia exterior del área de fijación CA. Como resultado no hay contacto entre la cabeza óptica y los salientes, que están sobre el lado de la circunferencia interior del área de fijación CA y separados de la cabeza óptica por el área de fijación CA.

En la Fig. 5 se muestra un método de fabricación de estos salientes de acuerdo con la presente invención usando a modo de ejemplo un proceso de moldeado por inyección.

Se preparan un par de dados 500 y se fija un estampador 501 en un dato como se muestra en la Fig. 5A. Este estampador 501 contiene la señal 517. La cara de los dados 500 que mantiene el estampador 501 también tiene cavidades 502. Estas cavidades 502 se forman con la forma deseada del saliente.

A continuación se cierra el molde 500 como se muestra en la Fig. 5B y se inyecta resina fundida 510. La resina fundida 510 penetra a continuación el patrón de señal 517 y las cavidades 502. A continuación el molde se enfría y se estampa el agujero del eje como se muestra en la Fig. 5C para obtener un sustrato de señal 516 con la señal 517 formada en la superficie del mismo. A continuación se forma la capa de grabación de la señal sobre la superficie de señal 517 y se forma la capa de protección transparente como se muestra en la Fig. 4. Se forma una capa de protección transparente por encima de los salientes 515 para producir el medio óptico de grabación de datos 110 como se muestra en la Fig. 1. Como la capa de protección transparente también se acumula sobre los salientes 515, también se forma un saliente con la misma forma en la capa de protección transparente.

La Fig. 6 muestra un método en el que se fijan elementos que tienen la forma deseada del saliente a la superficie del disco con adhesivo. En este caso los salientes con la forma deseada 600 se pegan a la superficie plana del medio

óptico de grabación de datos 601, esto es un disco que no tiene ningún saliente de la superficie. Podría usarse un adhesivo sensible a la presión, de resina de curación por UV, o resina termoestable, por ejemplo. El material usado para los salientes 600 es preferiblemente ligero, fácil de manejar y de bajo costo y la resina es por lo tanto adecuada.

El material para el pegado de los salientes 600 puede recubrirse de antemano en la parte de los salientes 600 que tocará el disco sin salientes 601. Como alternativa, la parte que toca el disco sin salientes 601 puede calentarse y fundirse para el pegado. Los salientes 600 pueden ser incluso de metal. Usando el método mostrado en la Figura 6, un medio óptico plano de grabación de datos 601 que no tiene ningún saliente puede fabricarse en un proceso, las partes que forman los salientes puede producirse en un proceso separado en las formas deseadas, y a continuación podrían pegarse los salientes con la forma particular deseada a la superficie del disco. Este método ofrece una amplia libertad de diseño.

La Fig. 7 muestra un método en el cual se depositan gotas de resina líquida y se curan sobre la superficie del disco. Como se muestra en la Fig. 7A la resina líquida gotea desde la boquilla 701 en las localizaciones deseadas sobre el disco sin salientes 601. El disco sin salientes 601 puede rotarse o moverse, o puede moverse la boquilla 701, mientras que gotea la resina. La resina líquida 700 en este caso es preferiblemente una resina de curación por UV o una resina termoestable. De este modo el goteo y a continuación la curación de la resina da como resultado los salientes 715 de la configuración deseada como las mostradas en la Fig. 7B. Usando un disco tal como el mostrado en la Fig. 4, se gotea la resina sobre el sustrato de señal.

Los salientes también pueden formarse a partir de resina líquida usando un proceso de impresión por pantalla. En este caso la pantalla de impresión se forma con la forma deseada de los salientes, y la resina líquida se imprime por la pantalla sobre la superficie del disco. Como el método mostrado en la Fig. 7 no requiere preparar y manejar elementos salientes discretos, pueden formarse los salientes de forma más económica que en el proceso mostrado en la Fig. 6.

Como se ha descrito anteriormente, un medio óptico de grabación de datos de acuerdo con esta primera realización de la invención tiene uno o más salientes localizados sobre la superficie entre la circunferencia interior del área de fijación CA y el borde exterior del agujero del eje, asegurando que los salientes no contactarán con la cabeza óptica durante la grabación o reproducción.

Además, puede evitarse los arañazos de la superficie incluso cuando el disco se sitúa sobre una superficie plana con la cara de la capa de protección transparente enfrentada hacia abajo porque los salientes aseguran que la capa de protección transparente está lo suficientemente por encima para que no entre en contacto con la superficie plana.

Además, la proximidad de los salientes al agujero del eje minimiza el efecto de cualquier desequilibrio de peso en los elementos salientes. Por lo tanto puede conseguirse una señal estable de alta calidad.

Realización 2

La Fig. 8 muestra un medio óptico de grabación de datos 810 que tiene un saliente 800 dispuesto en el área entre el área de fijación CA y el área de señal SA. La Fig. 8A es una vista en sección y la Fig. 8B es una vista plana de la cara de la capa de protección transparente 802 del disco. El diámetro interior y el diámetro exterior del área de fijación CA y el área de señal SA son los mismos que en la primera realización. El grosor de la capa de protección transparente 802 es también el mismo que en la primera realización. En este ejemplo el diámetro interior D_{ti} del saliente 800 es de 33 mm ($=D_{CAO}$), y el diámetro exterior D_{to} es de 35 mm. La altura T_{tcv} del saliente 800 es de 0,25 mm. El saliente 800 se forma sobre la superficie del sustrato de señal 804.

La Fig. 9 es una vista parcial en sección cuando se está leyendo y/o escribiendo el disco óptico.

Cuando se está grabando o reproduciendo un disco óptico de alta densidad con un grosor de la capa de protección transparente de 0,1 mm sobre la cara de incidencia del láser (la cara de lectura/escritura) del disco usando una cabeza óptica de 0,7 a 0,9 de NA, tal como una cabeza óptica de una NA elevada de 0,85, la distancia entre la cabeza óptica y el disco óptico de alta densidad, conocida como distancia de funcionamiento WD, es generalmente muy pequeña, típicamente de 0,1 mm a 0,4 mm. Se recomienda una distancia de funcionamiento WD de 0,4 mm o menor, por ejemplo, en el documento ISO M 2002 Technical Digest ThB.1 publicado por el Simposio Internacional sobre Memoria Óptica.

Debido a la corta distancia de funcionamiento WD en este caso, la cabeza óptica puede golpear fácilmente la capa de protección transparente del disco cuando el servo de enfoque se ve afectado por factores externos tales como la vibración de la superficie del disco. La NA elevada usada con los discos ópticos de alta densidad significa que el polvo sobre la superficie de la capa de protección transparente puede afectar fácilmente el servo de enfoque. Cuando el servo de enfoque está fuera de pista, la cabeza óptica puede colisionar fácilmente con el saliente sobre la superficie del disco. Para impedir esto, se requiere un recubrimiento para proteger la lente sobre la superficie de la cabeza óptica. El grosor de este recubrimiento (aproximadamente 0,1 mm) disminuye adicionalmente la distancia de

trabajo a 0,3 mm o menos. Si la distancia de trabajo de la cabeza óptica aumenta, el diámetro exterior de la lente también aumenta. El diámetro exterior f de una lente con una distancia de funcionamiento de 0,4 mm es de 6 mm a 8 mm (incluyendo el portador de la lente).

5 Cuando se está leyendo y/o escribiendo el área de señal con el diámetro interior D_{SAI} como se muestra en la Fig. 9, el portador de la lente 900 se mete sobre el área entre el área de fijación CA y el área de señal SA en una cantidad igual al radio R del portador de la lente 900. Con una NA de 0,85, por ejemplo, la distancia de funcionamiento real WD de la lente es una estrecha distancia entre 0,2 mm y 0,3 mm. Esto es, con el medio óptico de grabación de datos como se muestra en la Fig. 8, la altura óptima T_{tcv} del saliente será diferente de acuerdo con la localización del saliente.

A continuación se considera la altura T_{tcv} de este saliente 800.

15 El saliente más próximo 800 llega al diámetro interior D_{SAI} , el saliente más próximo llega al portador de la lente 900. Por lo tanto debe bajarse la altura T_{tcv} . Además, como el diámetro exterior D_{to} del saliente 800 es de 35 mm, hay 3,5 mm al diámetro interior D_{SAI} (=42 mm). Si la distancia real de funcionamiento WD de la lente es de 0,2 mm, hay 0,5 mm de espacio entre el portador de la lente 900 y el saliente 800 ya que el radio R del portador de la lente es aproximadamente de 3 mm. El radio R es aproximadamente de 4 mm si la distancia de trabajo WD es de 0,3 mm, pero como la altura T_{tcv} es de 0,25 mm, el saliente 800 no colisionará con el portador de la lente 900.

20 De esta forma es necesario considerar la distancia de funcionamiento WD de la lente cuando el saliente se localiza en el área entre el área de fijación CA y el área de señal SA. Sin embargo, si la altura T_{tcv} del saliente es entre 0,1 mm y 0,3 mm, el saliente 800 no colisionará con el portador de la lente 900.

25 También será obvio que también se consigue la función de protección de la superficie de la capa de protección transparente.

30 Debería observarse que el saliente puede colocarse en el área entre el área de fijación CA y el área de señal CA como se ha descrito en la segunda realización si la capa de protección transparente no se forma en el área de fijación CA como se muestra en la Fig. 8, o si el área de la capa de protección transparente está dispuesta en un área como la mostrada en la Fig. 1 o en la Fig. 4.

35 El saliente en esta segunda realización también puede fabricarse usando los mismos materiales y métodos descritos en la primera realización. Obsérvese que dependiendo del diámetro interior del estampador, puede ser necesario proporcionar una cavidad en el estampador con el método de moldeado por inyección mostrado en la Fig. 5. Por ejemplo, si el diámetro interior del estampador es menor de 33 mm, el grosor del estampador podría aumentarse y formarse una cavidad de la profundidad y configuración deseable en el estampador por grabación o mecanización. Como se muestra en la Fig. 10, puede formarse un saliente 1001 sobre el sustrato de señal y la capa de protección transparente 1010 formada sobre el mismo para formar el saliente de la superficie 1000. El saliente puede formarse también sobre el medio óptico de grabación de datos como se muestra la Fig. 8 por un proceso de moldeado tal como se muestra en la Fig. 5.

45 La forma y configuración del saliente pueden ser las mismas que se han descrito en la primera realización anterior. Cuando el saliente está en un área entre el área de fijación CA y el área de señal SA como se ha descrito en esta segunda realización de la invención, y particularmente cuando el saliente está dentro de 2 mm sobre el lado de la circunferencia exterior del área de fijación CA, la colisión de la cabeza óptica con el saliente puede evitarse tanto durante la grabación como durante la reproducción, y pueden evitarse los arañazos de la superficie incluso cuando el medio óptico de grabación de datos se sitúa sobre una superficie plana con la capa de protección transparente del disco enfrentada a la superficie plana porque el saliente asegura que la superficie del disco no entra en contacto con la superficie sobre la que está situado.

Realización 3

55 En la Fig. 11 se muestra un medio óptico de grabación de datos en el que el saliente está localizado en el área de fijación CA como una tercera realización de la presente invención. La Fig. 11A es una vista en sección del disco.

El diámetro interior D_{ti} y el diámetro exterior D_{to} del saliente 1100 se definen por la siguiente relación:

$$D_{CAI} \leq D_{ti} < D_{to} \leq D_{CAO}$$

60 Esta configuración también evita los arañazos cuando se sitúa el medio óptico de grabación de datos 1110 sobre una superficie plana con la capa de protección transparente 1102 enfrentada a la superficie plana porque el saliente asegura el suficiente hueco entre la capa de protección transparente 1102 y dicha superficie plana.

65 También se impide la colisión de la cabeza óptica con el saliente porque la cabeza óptica no entra en el área de fijación CA.

Obsérvese que el grosor de la capa de protección transparente, el diámetro interior D_{CAI} , y el diámetro exterior D_{CAO} son los mismos en esta realización que en la primera realización.

5 La anchura del saliente 1100 y la altura del saliente desde la superficie de la capa de protección transparente 1102 son también las mismas que en la primera realización, esto es, en los intervalos de 0,2 mm a 1 mm, y de 0,1 mm a 0,5 mm, respectivamente.

10 A diferencia de las realizaciones primera y segunda, el dispositivo de disco fija el medio óptico de grabación de datos 1110 sobre ambos lados del saliente 1100 en esta tercera realización. Esto es posible excepto cuando $D_{CAI} = D_{ti}$ o $D_{to} = D_{CAO}$. La Fig. 11B y la Fig. 11C muestran dos modos diferentes de fijar el medio óptico de grabación de datos 1110 sobre ambos lados del saliente 1100.

15 En el ejemplo mostrado en la Fig. 11B, la fijación 1120 aplica presión al disco en el área de fijación sobre ambos lados del saliente 1100. El disco puede retenerse con suficiente fuerza en este caso a pesar del saliente 1100 porque el elemento de fijación tiene un canal que proporciona holgura para el saliente 1100.

20 En el ejemplo mostrado en la Fig. 11C, la fijación 1130 aplica presión al disco en el área de fijación sobre ambos lados del saliente 1100, y también aplica presión al saliente 1100. Este método proporciona incluso una fijación más positiva del disco porque la presión se aplica a un área mayor del disco que con el método mostrado en la Fig. 11B.

El medio óptico de grabación de datos puede mantenerse estable y girar con una presión suficiente tanto durante la grabación como la reproducción para asegurar una buena calidad de señal y un funcionamiento fiable de la grabación y reproducción.

25 Se debería entender que el disco se fija sobre ambos lados del saliente 1100 en esta realización, pero podría mantenerse sólo en el área entre el diámetro interior D_{CAI} y el borde de la circunferencia interior del saliente 1100, o el área entre el diámetro exterior D_{CAO} y el borde de la circunferencia exterior del saliente 1100.

30 Aunque esta tercera realización se ha descrito con referencia a la configuración mostrada en la Fig. 11, podría configurarse como se muestra en la Fig. 4 y la Fig. 8. Esto es, este saliente puede usarse sobre un disco en el que la capa de protección transparente no está formada en el área de fijación CA, o sobre un disco en el cual la capa de protección transparente no está en el área de fijación CA y hay un paso entre las elevaciones de las superficies del sustrato de señal y la capa de protección transparente.

35 El saliente 1100 de esta tercera realización puede formarse también usando los mismos materiales y métodos descritos en la primera y segunda realizaciones anteriores.

La forma y configuración del saliente podría ser también como se describió en la primera realización.

40 La fijación de un medio óptico de grabación de datos de acuerdo con la presente invención no estará limitada a retener el disco con los dientes de fijación en el área de fijación CA sobre sólo un lado del disco como se muestra en las Fig. 12A a la Fig. 12C y la Fig. 15. Más específicamente, el medio óptico de grabación de datos podría fijarse desde ambas caras del disco. Esto se muestra en la Fig. 16, una vista de la sección del medio óptico de grabación de datos 1600 que se está fijado en el área de fijación CA desde arriba y debajo del disco por medio de la fijación superior 1605 y una fijación inferior 1606. En este ejemplo el saliente 1601 está dispuesto en el área de fijación CA, y el área sobre ambos lados del saliente 1601 está soportada por la fijación inferior 1606 sobre la cara del disco de incidencia del láser.

50 El material usado para fabricar el sustrato de señal no está tratado particularmente en las realizaciones descritas anteriormente, pero es preferible un plástico tal como el policarbonato, la resina norborneno, o la resina poliolefina.

55 La capa de protección transparente también puede formarse aplicando una película más fina que el grosor deseado con adhesivo o aplicando un recubrimiento de resina líquida. Cuando se aplica una película de hoja fina con adhesivo, el adhesivo podría ser una resina de curación por UV, una resina termoestable, o un adhesivo sensible a la presión, por ejemplo.

Cuando se aplica un recubrimiento de resina líquida, la resina podría ser una resina de curación por UV o resina termoestable, por ejemplo.

60 Aunque la presente invención se ha descrito en conexión con las realizaciones preferidas de la misma con referencia a los dibujos adjuntos, se observará que serán evidentes diversos cambios y modificaciones a los especialistas en la técnica. Tales cambios y modificaciones se entenderán incluidos dentro del alcance de la presente invención como se define por las reivindicaciones adjuntas, a menos que se salgan de las mismas.

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un disco óptico (110) que tiene una capa de grabación de señal (103) para leer y/o escribir datos usando una luz, y una capa de protección transparente de 10 μm a 200 μm de espesor (102) dispuesta sobre la capa de grabación de señal, comprendiendo el disco óptico:
- 10 un saliente (100) que se proyecta desde la superficie de la capa de protección transparente sobre la cara de la superficie de incidencia de la luz a la cual se emite luz a la capa de grabación de la señal, **caracterizado por que** el saliente está dispuesto en un área entre el agujero central (101) y el área de fijación (CA) adaptado para retener el medio cuando se leen y/o se escriben datos en la capa de grabación de la señal; en el que el saliente se dispone en un área entre un diámetro interior de 17,5 mm y un diámetro exterior de 22,0 mm.
- 15 2. Un método de reproducción para la reproducción de información desde el disco óptico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el disco óptico se fija en el área de fijación y se gira el disco óptico durante la reproducción.
- 20 3. Un método de grabación para la grabación de información sobre el disco óptico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el disco óptico se fija en el área de fijación y se gira el disco óptico durante la reproducción.

Fig. 1A

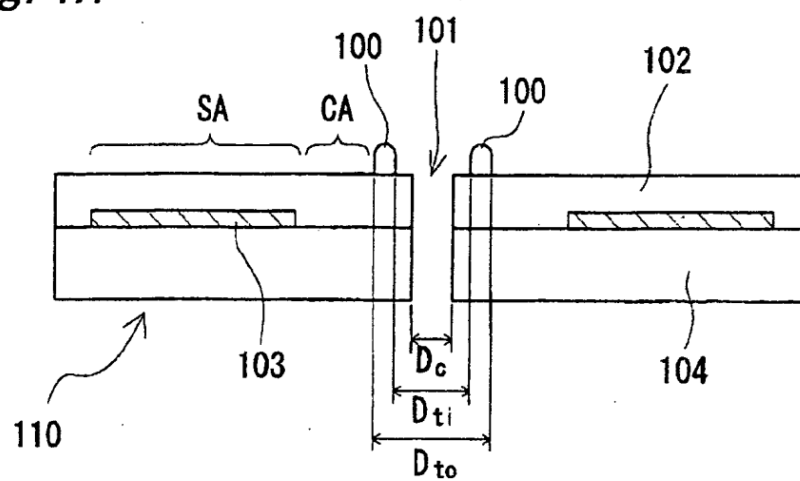


Fig. 1B

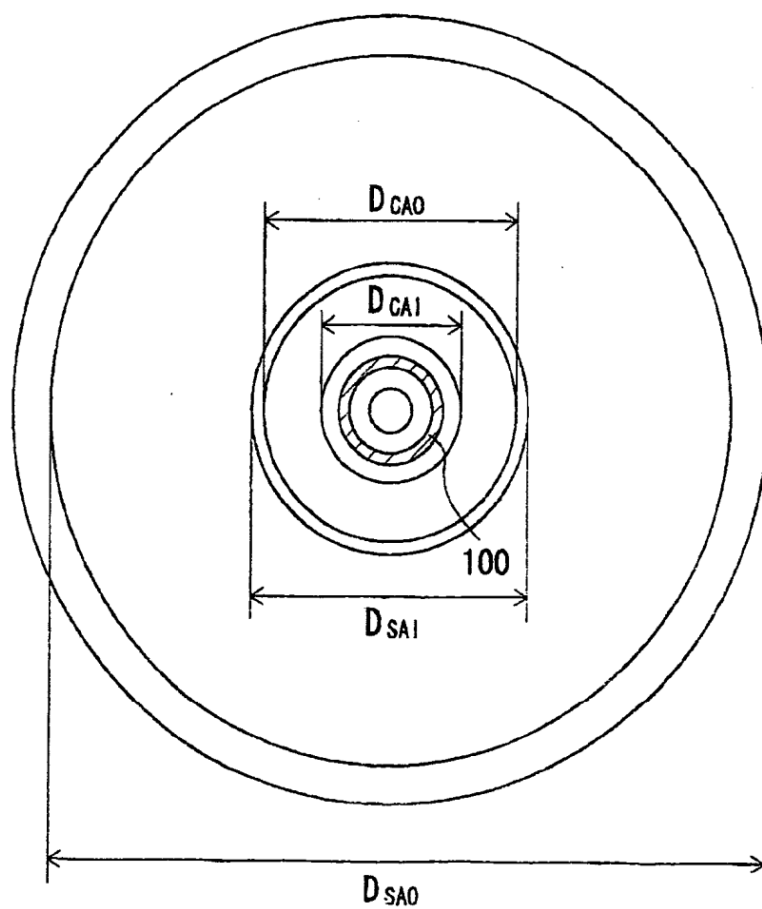


Fig. 2A

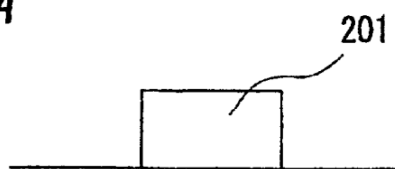


Fig. 2B



Fig. 2C



Fig. 2D



Fig. 2E



Fig. 3A

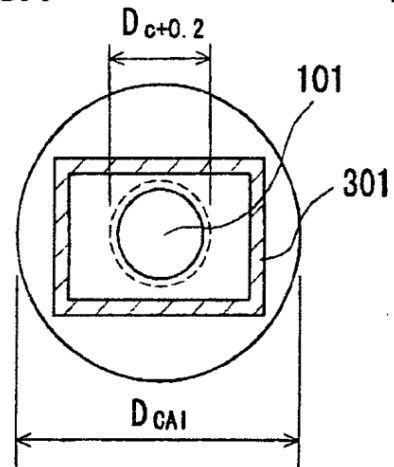


Fig. 3B

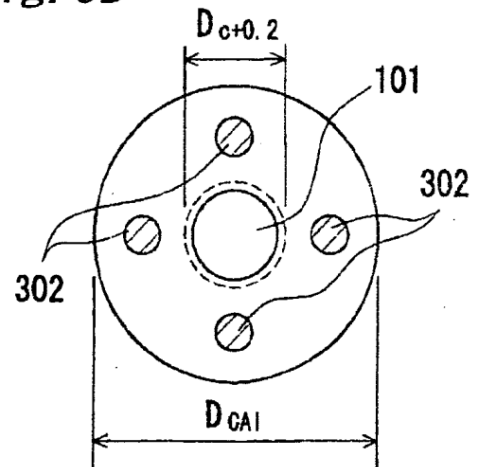


Fig. 3C

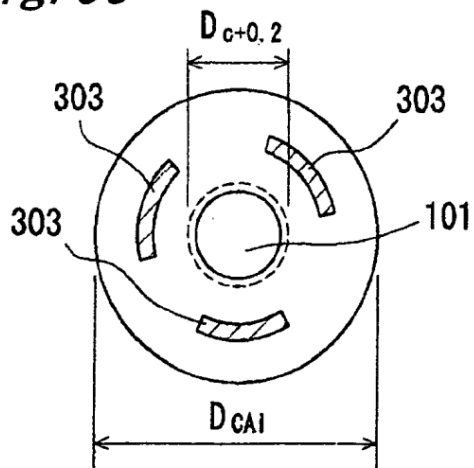


Fig. 4

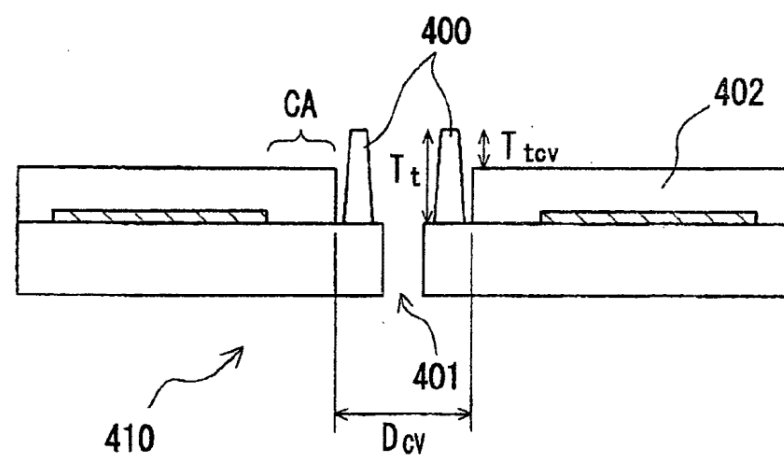


Fig. 5A

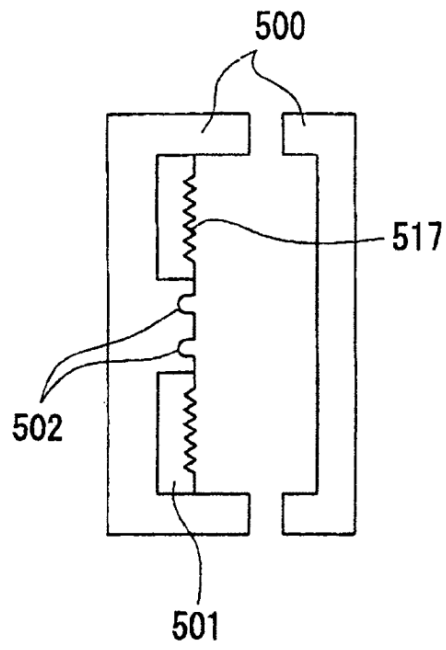


Fig. 5B

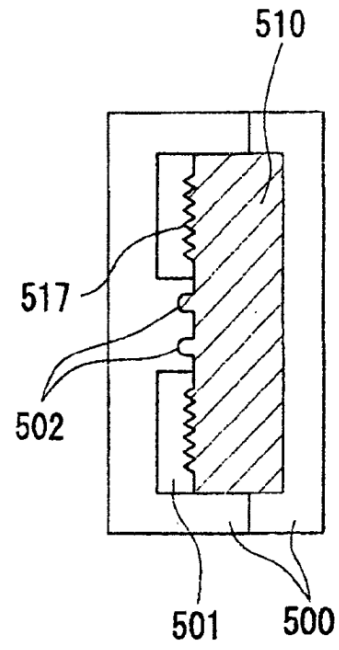


Fig. 5C

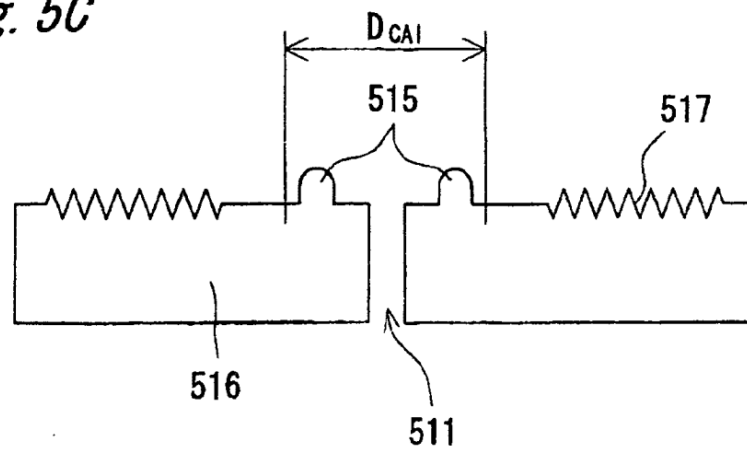


Fig. 6

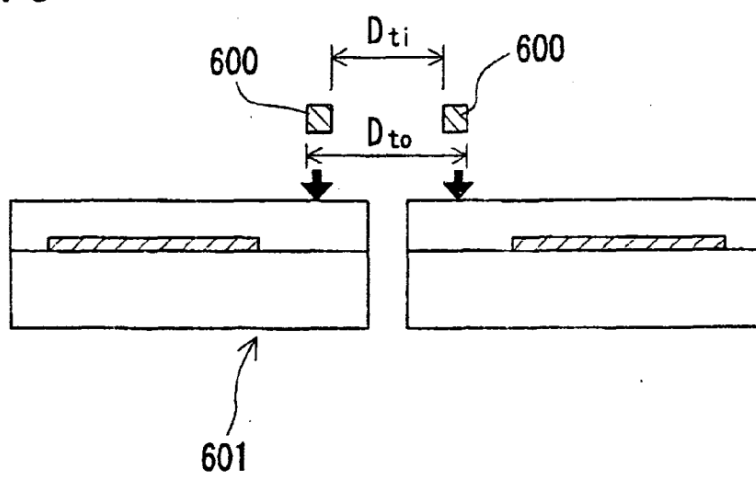


Fig. 7A

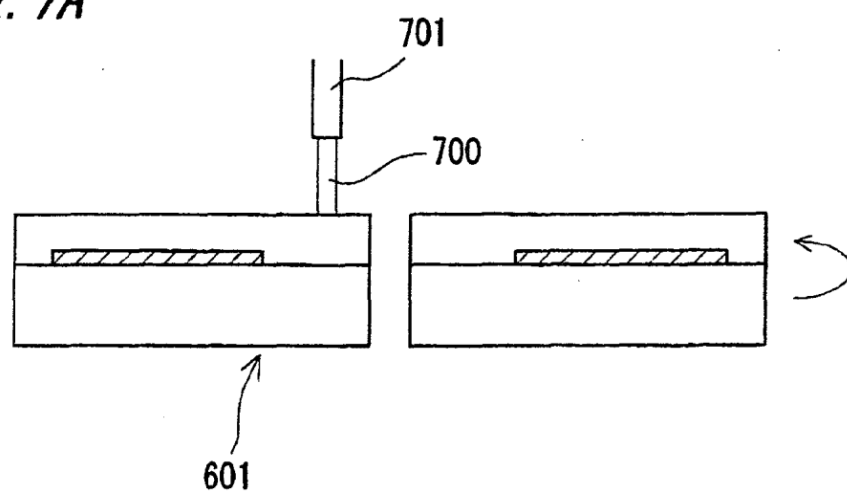


Fig. 7B

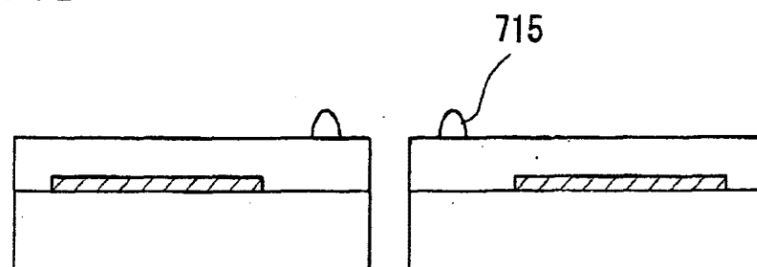


Fig. 8A

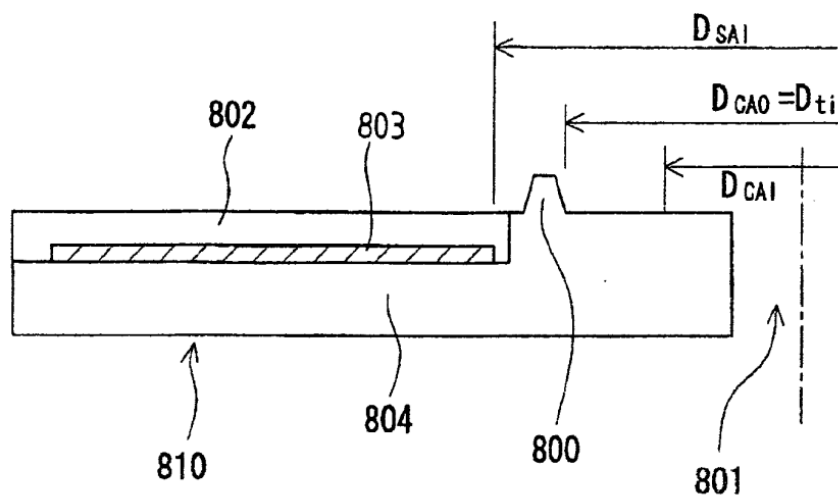


Fig. 8B

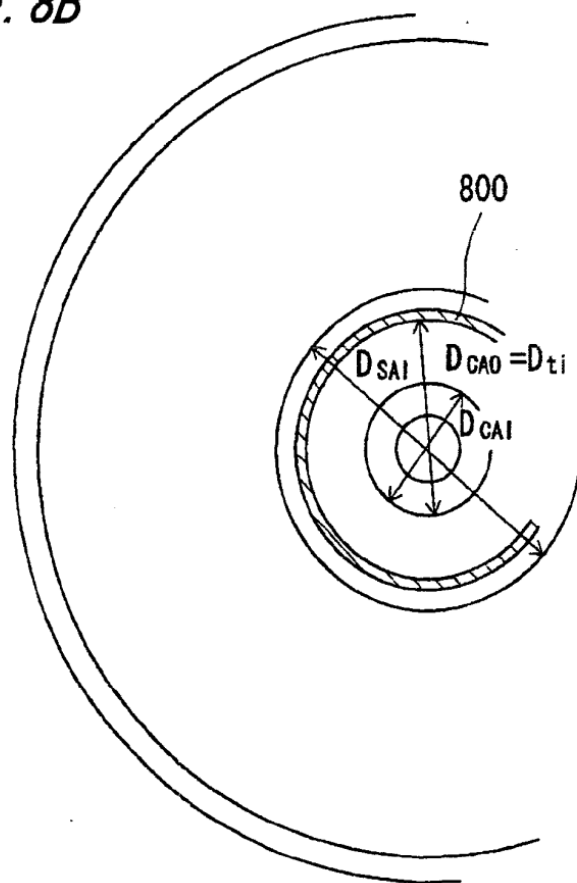


Fig. 9

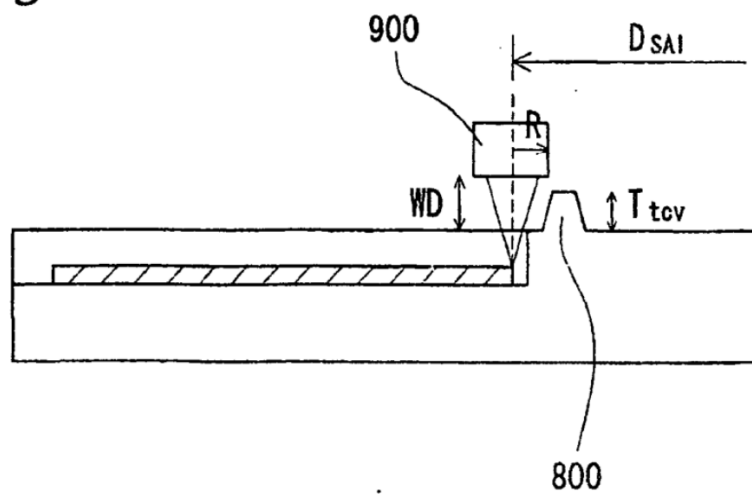


Fig. 10

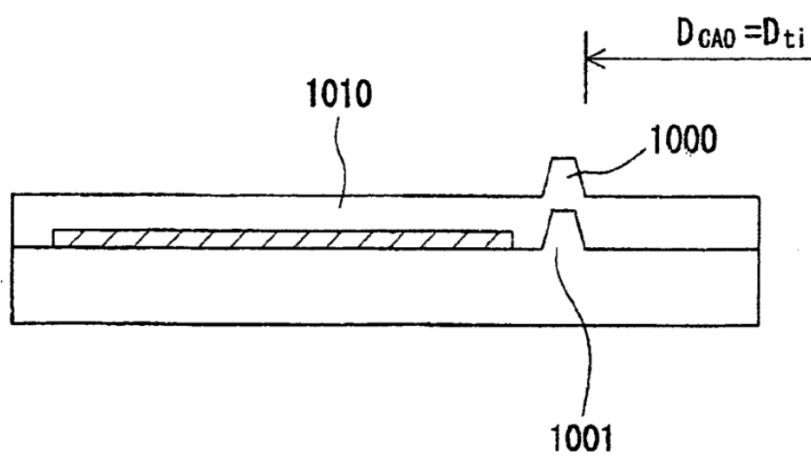


Fig. 11A

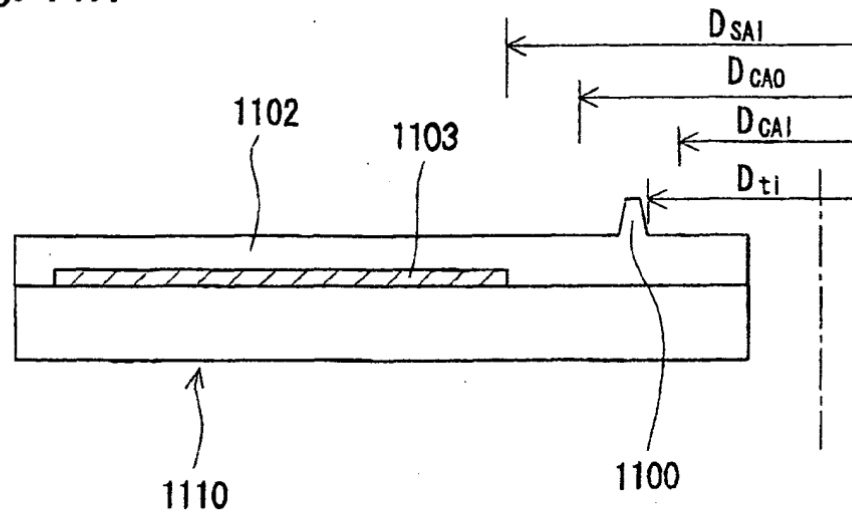


Fig. 11B

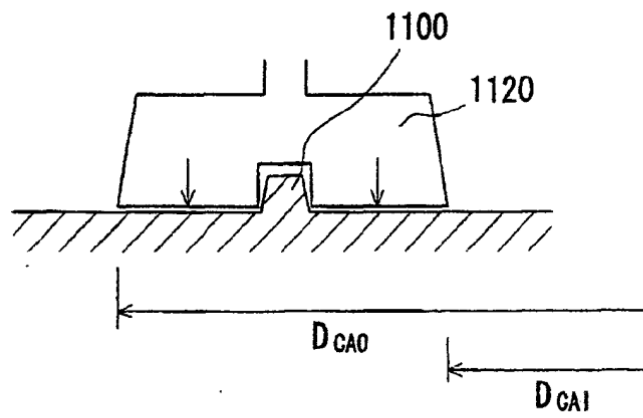


Fig. 11C

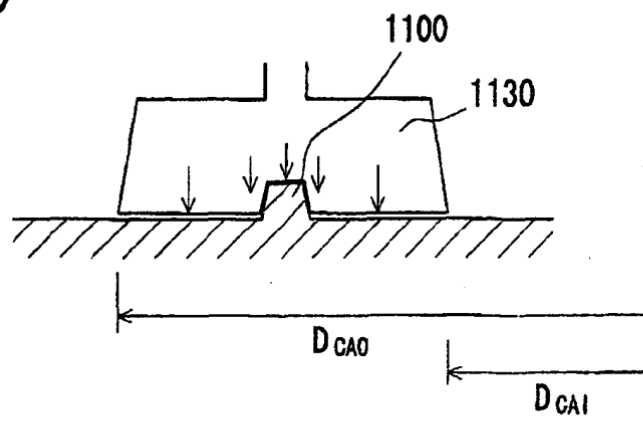


Fig. 12A

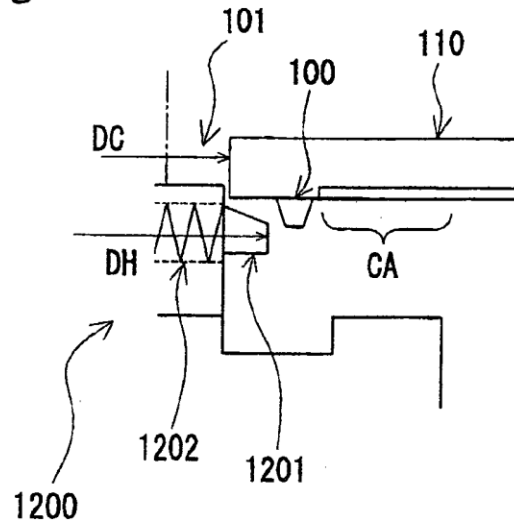


Fig. 12B

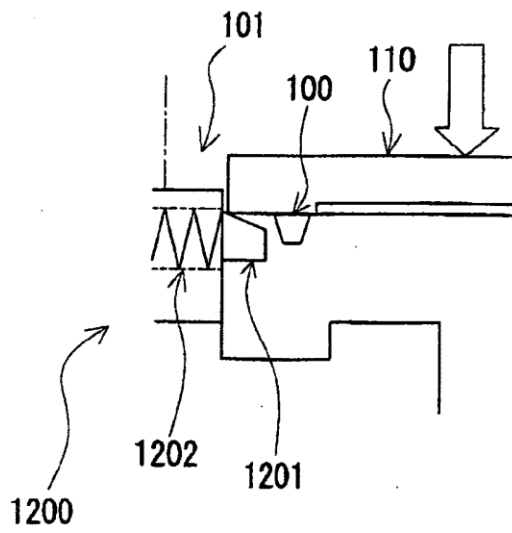


Fig. 12C

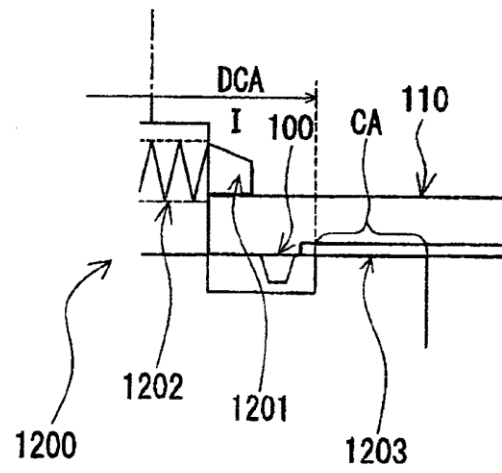


Fig. 13

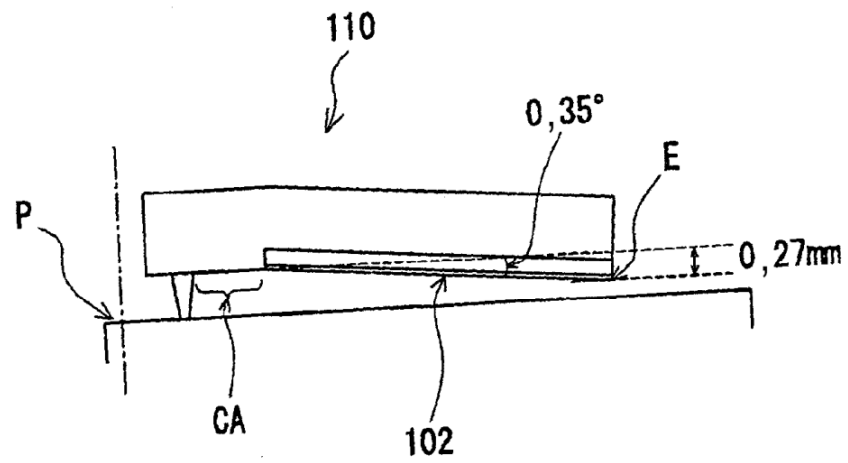


Fig. 14A

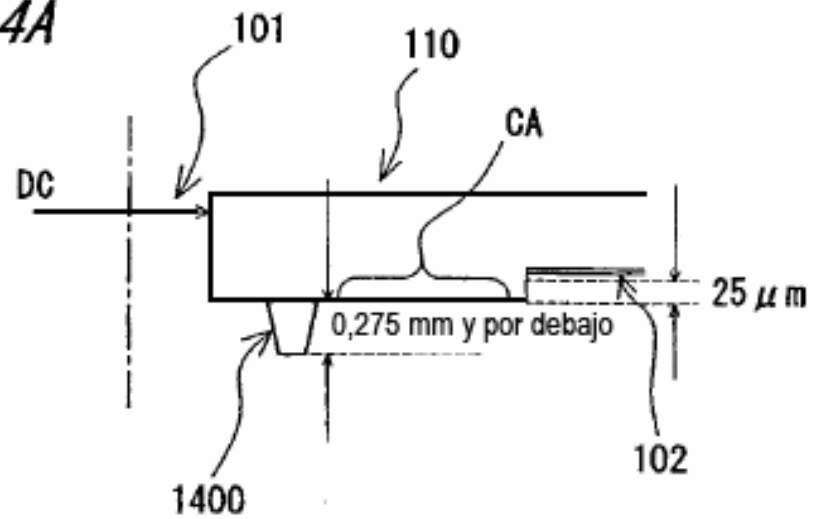


Fig. 14B

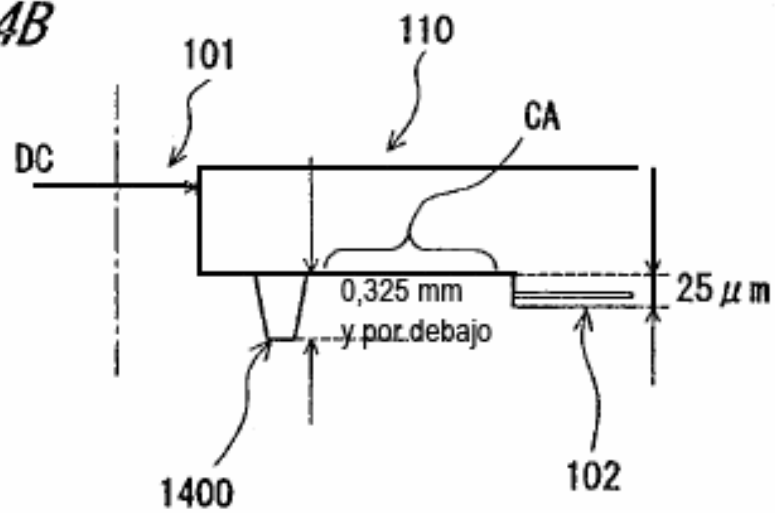


Fig. 15

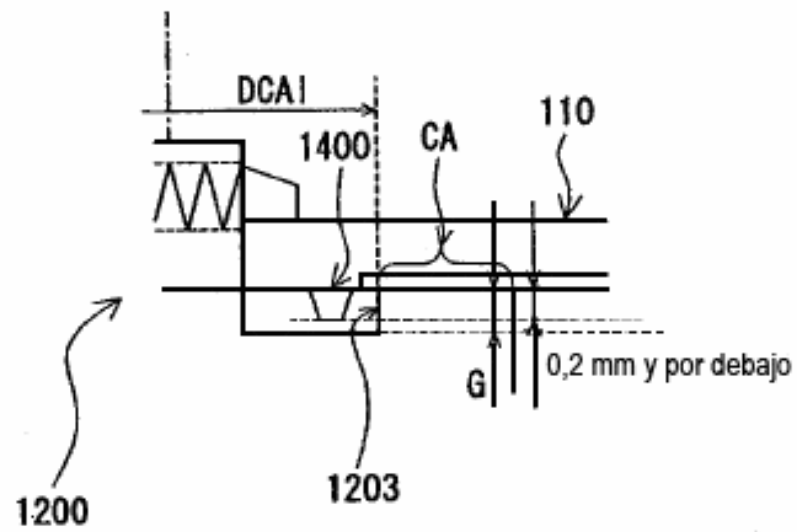


Fig. 16

