

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 867 534**

51 Int. Cl.:

H01B 5/14 (2006.01)

B60S 1/02 (2006.01)

C03C 27/12 (2006.01)

H05B 3/20 (2006.01)

H05B 3/84 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.07.2017 PCT/JP2017/025452**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.01.2018 WO18012553**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2017 E 17827679 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.03.2021 EP 3486923**

54 Título: **Conductor modelado, hoja con conductor, placa calefactora, vehículo, y método de fabricación del conductor modelado**

30 Prioridad:

12.07.2016 JP 2016137707

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.10.2021

73 Titular/es:

**DAI NIPPON PRINTING CO., LTD. (100.0%)
1-1, Ichigaya-kaga-cho 1-chome Shinjuku-ku
Tokyo 162-8001, JP**

72 Inventor/es:

**SUETSUGU, HIROTOSHI;
HIRAKAWA, MANABU y
GOISHIHARA, SATOSHI**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 867 534 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

Conductor modelado, hoja con conductor, placa calefactora, vehículo, y método de fabricación del conductor modelado

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un conductor modelado, una hoja con conductor que tiene el conductor modelado, una placa calefactora que tiene el conductor modelado o la hoja con conductor, y un vehículo que tiene la placa calefactora. Además, la presente invención se refiere a un método de fabricación de un conductor modelado.

10

Técnica antecedente

Se ha utilizado convencionalmente de manera generalizada un conductor que tiene un patrón regular o irregular. Por ejemplo, dicho un conductor se emplea en un desempañador para uso en una ventana delantera del vehículo (parabrisas), un electrodo calefactor para el cristal de ventana de un edificio, un electrodo de detección de posición de un sensor de panel táctil, etc. El conductor modelado utilizado en el mismo se energiza para generar calor de tal modo que sirva como un desempañador o un calentador, o de tal modo que sirva como un sensor. Por ejemplo, en JP2013-173402A y JP8-72674A, se incorpora un conductor modelado en una placa calefactora transparente, y se emplea en un cristal de ventana. En la placa calefactora, la temperatura del conductor modelado se eleva por su calor de resistencia al ser energizado. La temperatura elevada del cristal de ventana que incluye la placa calefactora puede desempañar el cristal de ventana o descongelar nieve o hielo en el cristal de ventana, de tal modo que se pueda garantizar la propiedad de transparencia a través del cristal de ventana.

15

20

25

Se requiere que el conductor modelado utilizado para este propósito tenga tanto una conductividad elevada como una propiedad elevada de transparencia, en términos de su función. Cuanto mayor sea el área seccional de un conductor lineal que forma el conductor modelado, mayor será la conductividad del conductor modelado. Cuanto más angosto sea el ancho de línea del conductor lineal que forma el conductor modelado, mejor será la propiedad de transparencia del conductor modelado.

30

Con respecto a un conductor modelado convencional, en una sección (denominada en adelante también como "superficie de corte principal") ortogonal a una dirección longitudinal del conductor lineal que forma el conductor modelado, una longitud del conductor lineal a lo largo de una superficie de un sustrato que soporta los cambios del conductor modelado en una dirección normal de la superficie del sustrato. Como un ejemplo específico, como se muestra en las Figuras 15 y 16, una superficie de corte principal de un conductor lineal que forma un conductor modelado tiene una forma trapezoidal. Una base inferior más larga de la forma trapezoidal corresponde a un ancho del conductor lineal, el cual es visible a partir de la dirección normal del conductor modelado. En comparación con una superficie de corte principal rectangular, incluso cuando la superficie de corte principal trapezoidal tiene el mismo ancho visible que la superficie de corte principal rectangular, la superficie de corte principal trapezoidal tiene un área seccional más pequeña, debido a que la superficie de corte principal tiene forma trapezoidal. Por lo tanto, en comparación con un conductor modelado que tiene una superficie de corte principal rectangular, la cual se muestra esquemáticamente en la Figura 3, el conductor lineal que tiene la superficie de corte principal trapezoidal tiene una conductividad menor. Además, dado que la superficie de corte principal tiene forma trapezoidal, incluso cuando esta tiene la misma área seccional que la de una superficie de corte principal rectangular, el ancho visible del conductor lineal es más ancho. Por lo tanto, en comparación con un conductor modelado que tiene una superficie de corte principal rectangular, el conductor lineal que tiene una superficie de corte principal trapezoidal tiene una propiedad de transparencia inferior. Es decir, la sección trapezoidal no puede lograr tanto una propiedad elevada de transparencia como una conductividad elevada. Sin embargo, una forma trapezoidal de una superficie de corte principal de un conductor lineal resulta a partir de una etapa de grabado en el curso de la fabricación de un conductor modelado y, por lo tanto, es difícil permitir que un conductor lineal tenga una superficie de corte principal de forma rectangular.

35

40

45

50

El documento WO 2016/084019 A1 describe un calentador que tiene al menos una capa calefactora resistiva pulverizada térmicamente, comprendiendo la capa calefactora resistiva un primer componente metálico que es conductivo de manera eléctrica y capaz de reaccionar con un gas para formar uno o más derivados de carburo, óxido, nitruro, y boruro; uno o más derivados de óxido, nitruro, carburo y boruro del primer componente metálico que es aislante de manera eléctrica; y un tercer componente capaz de estabilizar la resistividad de la capa calefactora resistiva. En algunas realizaciones, el tercer componente es capaz de fijar los límites de grano del primer componente metálico depositado en la capa calefactora resistiva y/o alterar la estructura de los granos de óxido de aluminio depositados en la capa calefactora resistiva.

55

60

El documento WO 2008/149772 A1 describe una película laminada para el montaje de un componente electrónico que comprende una película aislante proporcionada sobre una capa conductiva. La capa conductiva contiene partículas de cristal de cobre en forma de columna que tienen una longitud de eje mayor no menor que 3 μm y está formada por una lámina de cobre electrolítico que tiene un espesor no mayor que 15 μm y un alargamiento no menor que 5% a 25°C. La película aislante tiene una transmitancia de luz de más del 67% y no mayor que 95% y está formada por una capa de poliimida sustancialmente incolora.

65

Divulgación de la invención

5 La presente invención se ha realizado en vista de las circunstancias anteriores. El objeto de la presente invención es proporcionar un conductor modelado que tenga tanto una conductividad elevada como una propiedad elevada de transparencia. Además, el objeto de la presente invención es proporcionar una hoja con conductor que tenga el conductor modelado, teniendo una placa calefactora el conductor modelado o la hoja con conductor, y teniendo un vehículo la placa calefactora.

10 El objeto se resuelve mediante un conductor modelado y el método de fabricación de un conductor modelado de acuerdo con las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

15 De acuerdo con la presente invención, el conductor modelado puede tener tanto una conductividad elevada como una propiedad elevada de transparencia.

Breve descripción de los dibujos

20 La Figura 1 es una vista para explicar una realización de acuerdo con la presente invención, la cual es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente un vehículo que tiene una placa calefactora. En particular, la Figura 1 muestra esquemáticamente, como un ejemplo del vehículo, un vehículo de motor que tiene una ventana delantera formada de la placa calefactora.

25 La Figura 2 es una vista de la placa calefactora de la Figura 1 vista a partir de una dirección normal de una superficie de placa de la misma.

La Figura 3 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea III-III de la Figura 2.

30 La Figura 4 es una vista en planta que muestra un conductor modelado incluido en la placa calefactora de la Figura 1, la cual muestra un ejemplo de un patrón de disposición de conductores lineales que forman el conductor modelado.

La Figura 5 es una vista en planta que muestra un conductor modelado incluido en la placa calefactora de la Figura 1, la cual muestra otro ejemplo de un patrón de disposición de un conductor lineal que forma el conductor modelado.

35 La Figura 6 es una imagen que muestra una sección de una película de metal utilizada en la fabricación de un conductor modelado, tomando la sección a lo largo de una dirección normal de sus superficies delantera y posterior.

La Figura 7 es una vista en sección de una superficie de corte principal que muestra un ejemplo de un conductor modelado.

40 La Figura 8 es una vista para explicar un ejemplo de un método de fabricación de un conductor modelado (hoja con conductor).

45 La Figura 9 es una vista para explicar el ejemplo de un método de fabricación de un conductor modelado (hoja con conductor).

La Figura 10 es una vista para explicar el ejemplo de un método de fabricación de un conductor modelado (hoja con conductor).

50 La Figura 11 es una vista para explicar el ejemplo de un método de fabricación de un conductor modelado (hoja con conductor).

La Figura 12 es una imagen que muestra una superficie de corte principal de un conductor lineal de un conductor modelado fabricado modelando la película de metal de la Figura 6.

55 La Figura 13 es una vista para explicar un efecto de un conductor modelado.

60 La Figura 14 es una imagen correspondiente a la Figura 6, la cual muestra una sección de una película de metal utilizada en la fabricación de un conductor modelado convencional, tomando la sección a lo largo de una dirección normal de sus superficies delantera y posterior.

La Figura 15 es una vista en sección correspondiente a la Figura 7, la cual muestra una superficie de corte principal de un ejemplo de un conductor modelado convencional.

65 La Figura 16 es una imagen de una superficie de corte principal de un conductor lineal de un conductor modelado fabricado modelando la película de metal de la Figura 14.

La Figura 17 es una vista correspondiente a la Figura 13, para explicar un efecto de un conductor modelado convencional.

Modo de realización de la invención

5 A continuación, se describe una realización de la presente invención con referencia a los dibujos. En los dibujos adjuntos a la especificación, una dimensión de escala, una relación de aspecto, etc., se cambian y exageran a partir de los reales, para conveniencia de la facilidad en la ilustración y la comprensión.

10 Además, los términos que especifican formas, condiciones geométricas y sus grados, por ejemplo, términos tales como "paralelo", "perpendicular", "igual", etc. y valores de una longitud y un ángulo, etc., no se limitan a sus definiciones estrictas, sino que debe interpretarse para incluir un rango capaz de ejercer una función similar.

15 Las Figuras 1 a 17 son vistas para explicar una realización de acuerdo con la presente invención y su ejemplo de modificación. La Figura 1 es una vista que muestra esquemáticamente un vehículo que comprende una placa calefactora. La Figura 2 es una vista de la placa calefactora vista a partir de una dirección normal de una superficie de placa de la misma. La Figura 3 es una vista en sección transversal de la placa calefactora de la Figura 2.

20 Como se muestra en la Figura 1, un vehículo 1 de motor como un ejemplo de un vehículo tiene cristales de ventana tales como una ventana delantera, una ventana posterior, una ventana lateral, etc. En el presente documento, se describe un ejemplo en el cual la ventana 5 delantera está formada por una placa 10 calefactora. El vehículo 1 de motor tiene un suministro 7 de alimentación, tal como una batería la cual es típicamente una batería de almacenamiento de plomo.

25 Como se muestra en las Figuras 2 y 3, la placa 10 calefactora en esta realización tiene un par de sustratos 11 y 12, una hoja con conductor 20 dispuesta entre el par de sustratos 11 y 12, un par de capas 13 y 14 de unión las cuales unen los respectivos sustratos 11 y 12 y la hoja con conductor 20. En el ejemplo que se muestra en las Figuras 1 y 2, la placa 10 calefactora y los sustratos 11, 12 están curvados. Sin embargo, en los otros dibujos, la placa 10 calefactora y los sustratos 11, 12 se muestran como placas planas para una fácil comprensión.

30 La hoja con conductor 20 tiene un sustrato 21, un conductor 30 modelado proporcionado sobre una superficie del sustrato 21, cuya superficie enfrenta al primer sustrato 11 (esta superficie corresponde a una superficie 21S de colocación del conductor 30 modelado), incluyendo el conductor 30 modelado conductores 31 lineales, y un par de barras 25 colectoras para energizar el conductor 30 modelado.

35 Como se muestra en la Figura 2, la placa 10 calefactora tiene una parte 15 de cableado para energizar el conductor 30 modelado. En el ejemplo que se ilustra, el suministro 7 de alimentación, tal como una batería, energiza el conductor 30 modelado a partir de la parte 15 de cableado a través de las barras 25 colectoras de la hoja con conductor 20, de tal modo que el conductor 30 modelado genere calor por resistencia al calor. El calor generado por el conductor 30 modelado se transmite a los sustratos 11 y 12 de tal modo que caliente los sustratos 11 y 12. Por lo tanto, los sustratos 11 y 12 pueden desempañarse. Además, cuando hay nieve o hielo sobre los sustratos 11 y 12, la nieve o el hielo pueden descongelarse. Por lo tanto, la visibilidad de un ocupante puede estar bien garantizada.

40 En esta especificación, los términos "placa", "hoja" y "película" no se diferencian entre sí, con base únicamente en la diferencia de términos. Por ejemplo, una "hoja con conductor" es un concepto que incluye un miembro que puede denominarse placa o película. Por lo tanto, una "hoja con conductor" no se puede diferenciar de un miembro denominado como "placa (sustrato) con conductor" o "película con conductor", con base únicamente en la diferencia de términos.

45 A continuación, se describen los elementos constitutivos respectivos de la placa 10 calefactora.

50 El sustrato 11, 12 se describe en primer lugar. Cuando el sustrato 11, 12 se utiliza en una ventana delantera de un vehículo de motor como se muestra en el ejemplo de la Figura 1, el sustrato 11, 12 tiene de manera preferente una transmitancia elevada de luz visible con el fin de no perturbar la visibilidad de un ocupante. Un material de dicho un sustrato 11, 12 es por ejemplo, vidrio sodocálcico. La transmitancia de luz visible del sustrato 11, 12 es de manera preferente no menor que 90%. Sin embargo, el sustrato 11, 12 puede estar parcial o totalmente coloreado para reducir la transmitancia visible parcial o totalmente. En este caso, los rayos directos del sol pueden interrumpirse y/o el interior del vehículo puede ser menos visible a partir del exterior.

55 Además, el sustrato 11, 12 tiene de manera preferente un espesor no menor que 1 mm y no mayor que 5 mm. Dicho un espesor permite que el sustrato 11, 12 sea excelente en resistencia y características ópticas. El par de sustratos 11 y 12 pueden estar hechos del mismo material y tener la misma estructura. Alternativamente, el par de sustratos 11 y 12 pueden diferir entre sí al menos en uno de un material y una estructura.

60 A continuación, se describe la capa 13, 14 de unión. La primera capa 13 de unión está dispuesta entre el primer sustrato 11 y la hoja con conductor 20 para unir el primer sustrato 11 y la hoja con conductor 20 entre sí. La segunda

capa 14 de unión está dispuesta entre el segundo sustrato 12 y la hoja con conductor 20 para unir el segundo sustrato 12 y la hoja con conductor 20.

Como dicha una capa 13, 14 de unión, se puede utilizar una capa hecha de cualquier material que tenga adhesividad o viscosidad. La capa 13, 14 de unión tiene de manera preferente una transmitancia elevada de luz visible. Una capa de unión típica puede ser, por ejemplo, una capa hecha de butiral de polivinilo (PVB). Un espesor de la capa 13, 14 de unión es de manera preferente no menor que 0.15 mm y no mayor que 1 mm. El par de capas 13 y 14 de unión pueden estar hechas del mismo material y tener la misma estructura. Alternativamente, el par de capas 13 y 14 de unión pueden diferir entre sí al menos en uno de un material y una estructura. Alternativamente, es posible agregar alrededor de 0.01 a 10% en masa de un agente absorbente de ultravioleta conocido, tal como un compuesto a base de benzotriazol, un compuesto de benzofenona, etc., a una o ambas del par de capas 13 y 14 de unión, para impartirle una función de blindaje ultravioleta que se describe más adelante.

Sin limitarse a los ejemplos que se ilustran, la placa 10 calefactora puede estar proporcionada de otra capa funcional que cumpla una función predeterminada. Una capa funcional puede cumplir dos o más funciones. Por ejemplo, es posible impartir una determinada función a al menos uno del sustrato 11, 12 de la placa 10 calefactora, la capa 13, 14 de unión de la misma, y el sustrato 21 de la hoja con conductor 20 descrito a continuación. Una función que debe darse a la placa 10 calefactora puede ser, por ejemplo, una función antirreflectante (AR), una función de revestimiento duro (HC) que tiene una propiedad de resistencia a la abrasión, una función de protección (reflectante) infrarroja, una función de protección (reflectante) ultravioleta, una propiedad antiincrustante, etc.

A continuación, se describe la hoja con conductor 20. La hoja con conductor 20 tiene el sustrato 21, el conductor 30 modelado proporcionado sobre una superficie del sustrato 21, cuya superficie enfrenta al primer sustrato 11, incluyendo el conductor 30 modelado el conductor 31 lineal, y el par de barras 25 colectoras para energizar el conductor 30 modelado. La hoja con conductor 20 puede tener sustancialmente la misma dimensión plana que la del sustrato 11, 12 y puede estar dispuesta por toda la placa 10 calefactora. Alternativamente, la hoja con conductor 20 puede estar dispuesta solo en una parte de la placa 10 calefactora, tal como una parte adelante de un asiento del conductor en el ejemplo de la Figura 1.

El sustrato 21 funciona como un sustrato que soporta el conductor 30 modelado. Una superficie del sustrato 21 forma la superficie 21S de colocación. El sustrato 21 es una película aislante de manera eléctrica, denominada transparente, que transmite una longitud de onda de una banda (380 nm a 780 nm) de longitud de onda de luz visible. Se puede utilizar cualquier material para el sustrato 21, siempre que el material transmita luz visible y pueda soportar apropiadamente el conductor 30 modelado. Por ejemplo, el material puede ser una resina de poliéster lineal o termoplástica tal como tereftalato de polietileno, naftalato de polietileno, etilenglicol - ácido tereftálico - copolímero de ácido isoftálico, una resina de poliolefina tal como polietileno polipropileno, poliolefina anular, una resina de policarbonato, poliestireno, cloruro de polivinilo, etc. En consideración de una transmitancia de luz y una capacidad de soporte apropiada del conductor 30 modelado, el sustrato 21 tiene de manera preferente un espesor no menor que 0.03 mm y no mayor que 0.20 mm.

La placa calefactora "transparente" significa que la placa calefactora tiene una transparencia que permite ver la placa calefactora a partir de un lado de la placa calefactora a través del otro lado de la misma, y tiene una transmitancia de luz visible de, por ejemplo, no menor que 30%, de manera preferente no menor que 70%. Se especifica una transmitancia de luz visible, cuando se mide una transmitancia de longitudes de onda medidas en un rango entre 380 nm y 780 nm utilizando un espectrofotómetro (fabricado por Shimadzu Co., Ltda., "UV-3100PC" en referencia a JISK0115), como un valor medio de transmitancias en longitudes de onda respectivas. En particular, en el caso de una placa calefactora que forma una ventana delantera de un vehículo de motor, se requiere que la placa 10 calefactora que está laminada y unida como se muestra en la Figura 3 tenga una transmitancia de luz visible no menor que 70%. Por lo tanto, una transmitancia de luz visible del propio conductor 30 modelado es de manera preferente no menor que 80%.

El conductor 30 modelado tiene el conductor 31 lineal dispuesto entre el par de barras 25 colectoras. El conductor 31 lineal se energiza a partir del suministro 7 de alimentación tal como una batería a través de la parte 15 de cableado y las barras 25 colectoras para generar calor por resistencia al calor. El calor se transmite a los sustratos 11 y 12 a través de las capas 13 y 14 de unión, de tal modo que los sustratos 11 y 12 se calienten.

El conductor 31 lineal puede disponerse en diversos patrones. En el ejemplo que se muestra en la Figura 4, el conductor 30 modelado está formado de tal manera que, en una vista en planta del conductor 30 modelado cuando se ve a partir de una dirección normal (la cual es la dirección del eje Z en la Figura 4 y en general corresponde a una dirección normal de la superficie de la placa 10 calefactora) de la superficie 21S de colocación del conductor 30 modelado, el conductor 31 lineal está dispuesto en un patrón similar a una malla que define diversas aperturas 33 hexagonales regulares idénticas para llenar la superficie plana sin ninguna brecha. Se forma un patrón de panal o testudinal. El conductor 30 modelado incluye una pluralidad de elementos 34 de conexión que se extienden entre dos puntos 32 de ramificación para definir las aperturas 33. Es decir, el conductor 31 lineal del conductor 30 modelado está formado como un conjunto de los diversos elementos 34 de conexión los cuales definen los puntos 32 de ramificación en ambos extremos del mismo. El patrón en forma de malla no se limita a un entramado periódico en el

cual las aperturas 33 de la misma forma y tamaño tienen un determinado ciclo de repetición en la superficie plana, sino que puede ser un patrón de malla irregular en el cual las aperturas de diferentes formas y tamaños no tienen un determinado ciclo de repetición en la superficie plana.

5 Cuando una distancia entre los centros de gravedad de las aperturas 33 es excesivamente grande, se produce una generación de calor no uniforme en el conductor 30 modelado. Por lo tanto, una distancia promedio entre los centros de gravedad de las aperturas 33 es de manera preferente no mayor que 3000 μm . Cuando la distancia entre los centros de gravedad de las aperturas 33 es excesivamente pequeña, la transmitancia se degrada para alterar la propiedad de transparencia. Por lo tanto, una distancia promedio entre los centros de gravedad de las aperturas 33 es de manera preferente no menor que 50 μm .

10 Por otro lado, como en el ejemplo que se muestra en la Figura 5, el conductor 30 modelado puede estar formado de una pluralidad de los conductores 31 lineales que conectan el par de barras 25 colectoras. En el ejemplo que se muestra en la Figura 5, la pluralidad de conductores 31 lineales están dispuestos con brechas 35 entre ellos en una dirección. Cada conductor 31 lineal se extiende en una dirección no paralela a una dirección. En el ejemplo que se muestra en la Figura 5, los conductores 31 lineales se extienden por todo el conductor 30 modelado en una dirección no paralela a una dirección, en lugar de que los conductores 31 lineales solo se extiendan parcialmente en una dirección no paralela a una dirección. Cada conductor 31 lineal se extiende a partir de una barra 25 de colector hasta la otra barra 25 de colector. Los conductores 31 lineales están dispuestos entre sí en una dirección no paralela a la dirección de extensión de los conductores 31 lineales. En particular, los conductores 31 lineales están dispuestos en una dirección ortogonal a la dirección de extensión de los conductores 31 lineales. Por lo tanto, se forma la brecha 35 entre los dos conductores 31 lineales adyacentes.

15 Cuando cada brecha 35 es excesivamente grande, se produce una generación de calor no uniforme en los conductores 30 modelados. Por lo tanto, el tamaño de la brecha 35, es decir, una distancia promedio entre los conductores 31 lineales adyacentes es de manera preferente no mayor que 1200 μm . Cuando la brecha 35 es excesivamente pequeña, la transmitancia se degrada para alterar la propiedad de transparencia. Por lo tanto, una distancia promedio entre los conductores 31 lineales adyacentes es de manera preferente no menor que 100 μm .

20 Un material para constituir dicho conductor 30 modelado puede ser uno o más de, por ejemplo, oro, plata, cobre, platino, aluminio, cromo, molibdeno, níquel, titanio, paladio, indio, tungsteno, o una aleación de los mismos que contenga uno o más más de estos metales. Con el fin de asegurar de manera estable los granos de cristal de metal descritos a continuación, el conductor 31 lineal contiene de manera preferente al menos uno de cobre y aluminio, es decir, el conductor 31 lineal contiene de manera preferente uno de cobre, aluminio y una aleación que contiene al menos uno o más de estos metales.

25 El conductor 30 modelado puede formarse utilizando un material de metal opaco, como se describió anteriormente. Por otro lado, una relación de un área sobre el sustrato 21, la cual no está cubierta con el conductor 30 modelado, es decir, una relación de no cobertura (también denominada relación de apertura) es tan alta como no menor que 70% y no mayor que 99%. Además, un ancho de línea del conductor 31 lineal es de aproximadamente no menor que 2 μm y no mayor que 20 μm . Por lo tanto, el área sobre la cual se proporciona el conductor 30 modelado se percibe como transparente en su conjunto, por lo que la presencia del conductor 30 modelado no interfiere con la propiedad de transparencia de la placa 10 calefactora.

30 En el ejemplo que se muestra en la Figura 3, el conductor 31 lineal tiene una superficie de corte principal que es rectangular en su conjunto. Un ancho W del conductor 31 lineal, es decir, el ancho W a lo largo de la superficie de placa de la placa 10 calefactora es de manera preferente no menor que 2 μm y no mayor que 20 μm , y una altura (espesor) H, es decir, la altura (espesor) H a lo largo de la dirección normal a la superficie de placa de la placa 10 calefactora es de manera preferente no menor que 1 μm y no mayor que 40 μm . De acuerdo con el conductor 31 lineal que tiene dichas dimensiones, dado que el conductor 31 lineal es suficientemente angosto, el conductor 30 modelado se puede hacer efectivamente invisible.

35 El conductor lineal hecho del material mencionado anteriormente tiene una conductividad elevada a la vez que tiene una reflectancia relativamente elevada. Cuando la luz es reflejada por el conductor 31 lineal del conductor 30 modelado, la luz reflejada se puede ver. Por lo tanto, es difícil ver claramente un fondo observado a través de la placa 10 calefactora. Por lo tanto, particularmente cuando el conductor 30 modelado se instala en una ventana de un vehículo tal como un vehículo de motor, la visibilidad de un ocupante puede verse interferida. Además, cuando el conductor 31 lineal puede verse a partir del exterior, el diseño puede degradarse. Por lo tanto, el conductor 31 lineal puede incluir una capa de metal conductiva hecha del material mencionado anteriormente, y una capa de color oscuro (no se muestra) que cubre al menos parcialmente la capa de metal conductiva. La capa de color oscuro puede ser cualquier capa que tenga una reflectancia de luz visible menor que la de la capa de metal conductiva. La capa de color oscuro presenta, por ejemplo, colores oscuros tal como un color acromático de menor luminosidad tales como el negro o carbón, o un color cromático de una menor luminosidad tales como marrón, azul marino, verde oscuro, violeta o rojo oscuro. Como un material de capa de color oscuro, se pueden utilizar óxido de hierro negro (Fe_3O_4), carbono, óxido de cobre (óxido de cobre (II) CuO), nitruro de cobre, óxido de nitruro de cobre, aleación de cobre-cobalto o similares.

La capa de color oscuro hace que sea difícil ver la capa de metal conductiva, por lo que la visibilidad del ocupante puede estar bien asegurada. Además, se puede impedir que el diseño visto a partir del exterior se degrade.

5 Como se ha descrito anteriormente, el problema convencional es que una superficie lateral en una forma de superficie de corte principal de un conductor lineal está inclinada. Como se muestra en la Figura 15, cuando una superficie 131a lateral en una forma de superficie de corte principal de un conductor 131 lineal está inclinada con respecto a una dirección normal (en el ejemplo que se ilustra, una dirección normal de la hoja con conductor 120) a la superficie (una superficie del sustrato 121) sobre la cual se soporta un conductor 130 modelado, el área de la superficie de corte principal se vuelve más pequeña en comparación con un ancho visible, el cual altera la conductividad.
10 Alternativamente, cuando se aumenta el área de la superficie de corte principal, el ancho visible se vuelve más grande, lo cual altera la propiedad de transparencia. En el conductor 30 modelado descrito en esta realización, una estructura de grano de cristal del conductor 31 lineal que forma el conductor 30 modelado se controla para prevenir de manera efectiva que la superficie 31a lateral del conductor 31 lineal en la forma de superficie de corte principal esté en gran parte inclinada a la dirección normal a la superficie (una superficie del sustrato 21) sobre la cual se soporta el conductor 30 modelado, como se muestra en la Figura 7. En particular, la combinación del control y el hecho de que el conductor 30 modelado está fabricado por un modelado que utiliza una técnica fotolitográfica que se describe a continuación, permite que el conductor 31 lineal tenga de manera estable una superficie lateral empinada. A continuación, se describe una estructura de grano de cristal del conductor 31 lineal.

20 El conductor 31 lineal incluye una pluralidad de granos de cristal de metal en una sección ortogonal a su dirección longitudinal, es decir, en la superficie de corte principal. La Figura 6 es una imagen de una sección de una película 20a de metal de acuerdo con la presente invención a lo largo de una dirección normal de la misma, la película 20a de metal aún no está modelada para formar el conductor 30 modelado. En esta especificación, un grano de cristal de metal es un grano de cristal único que está separado por un límite de grano de cristal. En este ejemplo, el límite de grano de cristal no incluye un límite gemelo. El gemelo es un sólido de cristal en el cual se unen dos granos de cristal manteniendo una determinada relación cristalográfica entre ellos. La forma y el tamaño de un límite de grano de cristal y un grano de cristal de metal se pueden medir a través de SEM (número de modelo: JSM-7001F) fabricado por JEOL Ltda. y EBSD (número de patrón: software OTM Versión 6.2) fabricado por TSL. Co. Por otro lado, la Figura 7 es una vista que muestra el conductor 30 modelado en una sección a lo largo de una dirección normal a la superficie de colocación sobre la cual se coloca el conductor 31 lineal del conductor 30 modelado. La Figura 7 muestra esquemáticamente un grano de cristal de metal, además del conductor 31 lineal, el área 33 de apertura o la brecha 35. En esta realización, una superficie del sustrato 21 corresponde a la superficie 21S de colocación. La Figura 7 muestra una sección ortogonal a la dirección longitudinal del conductor 31 lineal, es decir, la superficie de corte principal. Cuando el conductor 30 modelado no incluye el sustrato 21, la superficie 21S de colocación es una superficie virtual. Como se muestra en la Figura 7, el conductor 31 lineal tiene, en su superficie de corte principal, una altura H a lo largo de la dirección normal a la superficie 21S de colocación, y un ancho W a lo largo de la superficie 21S de colocación. La altura H del conductor 31 lineal es una altura mínima de una altura del conductor 31 lineal en la superficie de corte principal en la dirección normal a la superficie 21S de colocación. Además, aunque la Figura 7 muestra la superficie 21S de colocación como una superficie plana, la superficie 21S de colocación puede ser una superficie curva cuando el conductor 30 modelado está curvado.

Cada grano de cristal de metal tiene, en la superficie de corte principal del conductor 31 lineal, una longitud w_0 a lo largo de la superficie 21S de colocación, y una longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie 21S de colocación del conductor 30 modelado. Los granos de cristal de metal incluyen un grano 20a1 de cristal de metal en donde, en esta sección, la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie 21S de colocación es mayor que un tercio de la altura H del conductor 31 lineal. Como se muestra en la Figura 7, por ejemplo, en el grano 20a1 de cristal de metal, un valor mínimo de una relación h_0/w_0 , la cual es una relación de la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie 21S de colocación con respecto a la longitud w_0 a lo largo de la superficie 21S de colocación no es menor que 1.2, de manera preferente no menor que 1.9, de manera más preferente no menor que 2.5, además de manera preferente no menor que 4.0.

Además, en el grano 20a1 de cristal de metal en donde, en la superficie de corte principal del conductor 31 lineal, la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie 21S de colocación es mayor que un tercio de la altura H del conductor 31 lineal, una h promedio de la longitud h_0 no es menor que $4.0 \mu\text{m}$ y no es mayor que $11.5 \mu\text{m}$, una w promedio de la longitud w_0 a lo largo de la superficie 21S de colocación no es menor que $0.5 \mu\text{m}$ y no es mayor que $5.0 \mu\text{m}$, y un promedio de un valor de una relación h_0/w_0 , la cual es una relación de la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie 21S de colocación con respecto a la longitud w_0 a lo largo de la superficie 21S de colocación, no es menor que 2, de manera preferente no menor que 4.

60 Alternativamente, con respecto al grano 20a1 de cristal de metal en donde, en la superficie de corte principal del conductor 31 lineal, la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie 21S de colocación es mayor que un tercio de la altura H del conductor 31 lineal, un promedio de un diámetro de un círculo que tiene la misma área que el área del grano 20a1 de cristal de metal es menor que la mitad de la altura H.

65 Además, en el grano 20a1 de cristal de metal en donde, en la superficie de corte principal del conductor 31 lineal, la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie 21S de colocación es mayor que un tercio de la altura H del

conductor 31 lineal, un valor de una relación W/w , la cual es una relación del ancho W del conductor 31 lineal con respecto a un promedio w de la longitud w_0 a lo largo de la superficie 21S de colocación, no es menor que 2 y no es mayor que 10.

5 En este caso, se asume que el conductor 30 modelado está dispuesto en un patrón en el cual una pluralidad de las áreas 33 de apertura se definen como se muestra en la Figura 4. Como se muestra en la Figura 7, un valor de una relación $D1/W$, la cual es una relación de un promedio $D1$ de una distancia entre los centros de gravedad de las áreas 33 de apertura con respecto al ancho W del conductor 31 lineal, no es menor que 50 y no es mayor que 200. Además, en el grano 20a1 de cristal de metal en donde, en la superficie de corte principal del conductor 31 lineal, la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie 21S de colocación es mayor que un tercio de la altura H del conductor 31 lineal, un valor de una relación $D1/w$, la cual es una relación del promedio $D1$ de una distancia entre los centros de gravedad de las áreas 33 de apertura con respecto al promedio w de la longitud w_0 a lo largo de la superficie 21S de colocación, no es menor que 40 y no es mayor que 500.

15 Alternativamente, se asume que el conductor 30 modelado está dispuesto en un patrón en el cual las brechas 35 se forman en una dirección como se muestra en la Figura 5. Como se muestra en la Figura 7, un valor de una relación $D2/W$, la cual es una relación de un $D2$ promedio de una dimensión de la brecha 35 a lo largo de una dirección con respecto al ancho W del conductor 31 lineal, no es menor que 50 y no es mayor que 1000. Además, en granos 20a1 de cristal de metal en donde, en la superficie de corte principal del conductor 31 lineal, la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie 21S de colocación es mayor que un tercio de la altura H del conductor 31 lineal, un valor $D2/w$, la cual es una relación del promedio $D2$ de una dimensión de la brecha 35 a lo largo de una dirección con respecto al promedio w de la longitud w_0 a lo largo de la superficie 21S de colocación, no es menor que 200 y no es mayor que 240.

25 La forma y la orientación de los granos de cristal de metal se pueden controlar en el curso de su proceso de fabricación. Para ser específico, cuando se fabrica un conductor modelado modelando la película 20a de metal, la forma y la orientación de los granos de cristal de metal contenidos en la película 20a de metal pueden controlarse ajustando una condición en el momento de fabricación de la película 20a de metal. Como un ejemplo específico, la película 20a de metal puede ser una película obtenida mediante refinado electrolítico de cobre. En la película 20a de metal obtenida por refinado electrolítico, un grano de cristal de metal en la película de metal se extiende en una dirección de crecimiento por el refinado electrolítico. En particular, la dirección en la cual se extiende un grano de cristal de metal se puede controlar ajustando una composición de un compuesto de cobre y otra composición de baño de un líquido (también denominado baño) utilizado en el refinado electrolítico, y/o una o más condiciones de una densidad de corriente, una temperatura de baño y un baño de agitación. Como una composición de baño, se puede utilizar un baño de sulfato de cobre, un baño de cobre con cianuro, un baño de cobre con ácido pirofosfórico, etc. Cuando se utiliza el baño de sulfato de cobre, controlando una o más de una concentración de un sulfato de cobre pentahidratado (por ejemplo, no menor que 45 g/l y no mayor que 250 g/l), una concentración de níquel suministrada como sulfato de níquel (por ejemplo, no menor que 200 mg/l y no mayor que 1000 mg/l), una concentración de ácido tiosulfúrico o su tiosulfato tal como sal de sodio o sal de potasio (por ejemplo, no menor que 100 mg/l y no mayor que 1000 mg/l), una concentración de ácido sulfúrico (por ejemplo, no menor que 30 g/l y no mayor que 250 g/l), una concentración de ion de cloro (por ejemplo, no menor que 5 mg/l y no mayor que 80 mg/l), una temperatura del líquido (por ejemplo, no menor que 15°C y no mayor que 35°C), y una densidad de corriente (por ejemplo, no menor que 0.1A/dm² y no mayor que 6A/dm²), se puede controlar una forma y una orientación de los granos de cristal de metal. Además, cuando se fabrica la película 20a de metal, se puede añadir una proteína soluble en agua como agente de adición.

45 Las Figuras 6 y 14 muestran respectivamente una muestra 1 y una muestra 2 de películas de metal que tienen un espesor de 12 μ m, las cuales fueron fabricadas mediante refinado electrolítico de cobre. Las muestras 1 y 2 se fabricaron en condiciones diferentes unas de otras, y tenían estructuras de grano de cristal diferentes unas de otras. En la muestra 1 que se muestra en la Figura 6, cada grano de cristal de metal tiene una dirección longitudinal en la dirección hacia arriba y hacia abajo (dirección del eje Z) en la Figura 6, y tiene una orientación en la cual se extiende la dirección longitudinal del grano de cristal de metal a lo largo de la dirección normal de la película 20a de metal. Por otro lado, la muestra 2 que se muestra en la Figura 14 es una película de metal utilizada en un conductor modelado de la técnica convencional. En comparación con la muestra 1 que se muestra en la Figura 6, los granos de cristal de metal de la muestra 2 no tienen una clara orientación ni regularidad. Es decir, la muestra 1 es un ejemplo de la realización mencionada anteriormente, y la muestra 2 es un ejemplo comparativo con respecto a la realización.

50 A continuación, se describe un ejemplo de un método de fabricación de la hoja con conductor 20 que tiene el conductor 30 modelado con referencia a las Figuras 8 a 11. Las Figuras 8 a 11 son vistas en sección que muestran secuencialmente un ejemplo del método de fabricación de la hoja con conductor 20 que tiene el conductor 30 modelado.

En primer lugar, como se muestra en la Figura 8, la película 20a de metal que forma el conductor 31 lineal se proporciona sobre el sustrato 21. El sustrato 21 se selecciona entre los ejemplos mencionados anteriormente.

65 La forma y la orientación de los granos de cristal de metal en la película 20a de metal se pueden controlar ajustando una condición de fabricación de la película 20a de metal en diversos métodos de recubrimiento de cobre conocidos.

Como un ejemplo específico, la película 20a de metal es una película de metal obtenida mediante refinado electrolítico de metal. Como se describió anteriormente, ajustando una condición relacionada con un líquido utilizado en el refinado electrolítico, se puede fabricar una película de metal en la cual los granos de cristal de metal están orientados en una dirección de espesor.

5 A continuación, se inspecciona el hecho de que el grano 20a1 de cristal de la película 20a de metal satisface la forma mencionada anteriormente. Es decir, con respecto a un grano 20a1 de cristal de metal incluido en una sección de la película 20a de metal en la cual la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal de la película 20a de metal es mayor que un tercio de la altura H del conductor lineal 30 a lo largo de la dirección normal de la película 20a de metal, se inspeccionan el hecho de que un valor mínimo de una relación (h_0/w_0), la cual es una relación de la longitud h_0 del grano de cristal de metal a lo largo de la dirección normal a la superficie de colocación con respecto a la longitud w_0 a lo largo de la superficie de colocación, no es menor que 1.2, el hecho de que un promedio de un valor de una relación (h_0/w_0), la cual es una relación de la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie 21S de colocación con respecto a la longitud w_0 a lo largo de la superficie 21S de colocación, no es menor que 2, el hecho de que un promedio h de la longitud h_0 en esta sección a lo largo de la línea normal de la película 20a de metal no es menor que $4.0 \mu\text{m}$ y no es mayor que $11.5 \mu\text{m}$, y el hecho de que un w promedio de la longitud en esta sección a lo largo de la película 20a de metal no es menor que $0.5 \mu\text{m}$ y no es mayor que $5,0 \mu\text{m}$.

20 La etapa de inspección mencionada anteriormente puede llevarse a cabo antes de que se proporcione la película 20a de metal sobre el sustrato 21. Es decir, solo la película 20a de metal en donde los resultados de la inspección de los granos de cristal de metal son aceptables puede proporcionarse sobre el sustrato 21.

25 Como se muestra en la Figura 9, la película 20a de metal en la cual los resultados de la inspección de los granos de cristal de metal son aceptables está proporcionada con un patrón 40 de resistencia. Aunque el patrón 40 de resistencia tiene una forma correspondiente al conductor 30 modelado que se va a formar, el ancho del patrón 40 de resistencia es mayor que el ancho del conductor 31 lineal del conductor 30 modelado que se va a formar. Por ejemplo, cuando el conductor 31 lineal que se va a formar tiene un ancho de $5 \mu\text{m}$, el patrón 40 de resistencia tiene un ancho de $30 \mu\text{m}$.

30 Entonces, como se muestra en la Figura 10, la película 20a de metal se graba con el patrón 40 de resistencia que sirve como una máscara. Como se describió anteriormente, cuando el ancho del patrón 40 de resistencia es suficientemente grande con respecto al ancho del conductor 31 lineal que se va a formar, el grabador disuelve en primer lugar la película 20a de metal a partir de una brecha del patrón 40 de resistencia. El grabador entra en una parte disuelta de la película 20a de metal para disolver la película 20a de metal en una dirección a lo largo del sustrato 21, la cual se muestra mediante las flechas A en la Figura 10. Es decir, el grabado se desarrolla lateralmente a partir de la película 20a de metal. Los presentes inventores han confirmado que es probable que se desarrolle el grabado para cada grano de cristal de metal. Por lo tanto, cuando una dirección de extensión de los granos 20a1 de cristal de metal en la película 20a de metal está orientada en la dirección normal de la película 20a de metal como en esta realización, el conductor 31 lineal formado por el grabado tiene una forma cercana a una forma rectangular en la superficie de corte principal ortogonal a la dirección longitudinal. Se presume que, dado que la corrosión del metal por el grabado se desarrolla para cada grano de cristal de metal, la superficie 31a lateral del conductor 31 lineal, la cual se formó por el grabado, se encuentra empinada en la dirección normal de la película 20a de metal la cual es la dirección de orientación de los granos 20a de cristal de metal. Para ser específico, en una sección ortogonal a la dirección longitudinal del conductor 31 lineal, un ángulo θ exterior del conductor 31 lineal, el cual está definido entre la superficie 31a lateral del conductor 31 lineal y la superficie 21S de colocación, es de manera preferente tan empinada como aproximadamente 90° , específicamente $70^\circ < \theta < 110^\circ$, de manera preferente $80^\circ < \theta < 100^\circ$.

50 La etapa de grabado se lleva a cabo de manera preferente mediante la inyección de un grabador a una temperatura no menor que 40° con una presión de pulverización no menor que 0.1 MPa en una dirección perpendicular a la película 20a de metal, es decir, en una dirección a lo largo de la dirección longitudinal del grano 20a1 de cristal de metal alargado. En este caso, el grabador entra entre los límites de grano de cristal de los granos de cristal de metal alargados, de tal modo que la etapa de grabado se puede hacer de manera estable para desarrollarse en cada grano 20a1 de cristal de metal. La presión de pulverización se puede medir instalando un manómetro en una pulverización a partir de la cual se expulsa el grabador.

55 La Figura 12 es una imagen que muestra una superficie de corte principal del conductor 31 lineal del conductor 30 modelado (conductor modelado de acuerdo con la muestra 1) fabricado modelando la película 20a de metal (película de metal de acuerdo con la muestra 1) de la Figura 6. Por otro lado, la Figura 16 es una imagen que muestra una superficie de corte principal del conductor 131 lineal del conductor 130 modelado (conductor modelado de acuerdo con la muestra 2) fabricado modelando la película 120a de metal (película de metal de acuerdo con la muestra 2) de la Figura 14. Como se muestra en la Figura 12, cuando la película 20a de metal (película de metal de acuerdo con la muestra 1) de la Figura 6 en la cual se utiliza la dirección longitudinal del grano de cristal de metal orientada en la dirección de espesor, la superficie 31a lateral del conductor 31 lineal del conductor 30 modelado fabricado (conductor modelado de acuerdo con la muestra 1) se encuentra empinada. En la Figura 12, un ángulo θ definido entre la superficie 31a lateral izquierda y la superficie 21S de colocación, y un ángulo θ definido entre la superficie 31a lateral derecha y la superficie 21S de colocación son ambos de 93° . Dado que la superficie de corte principal tiene una forma cercana a una forma rectangular, el conductor 31 lineal que se muestra en la Figura 12 puede tener una excelente

propiedad de transparencia y una excelente conductividad. Por otro lado, como se muestra en la Figura 16, cuando la película 120a de metal (película de metal de acuerdo con la muestra 2) de la Figura 14 en la cual el grano de cristal no tiene una dirección longitudinal, la superficie 131a lateral del conductor 131 lineal del conductor 130 modelado fabricado (conductor modelado de acuerdo con la muestra 2) está inclinado en gran medida a partir de la dirección normal de la superficie sobre la cual se coloca el conductor 130 modelado. En la Figura 16, un ángulo θ definido entre la superficie 131a lateral izquierda y la superficie 121S de colocación, y un ángulo θ definido entre la superficie 131a lateral derecha y la superficie 121S de colocación son de 117° y 114°, respectivamente. Dado que la superficie de corte principal tiene forma trapezoidal, el conductor lineal que se muestra en la Figura 16 no puede tener una excelente propiedad de transparencia ni una conductividad excelente, en comparación con el conductor 31 lineal que se muestra en la Figura 12.

En el conductor 31 lineal del conductor 30 modelado de acuerdo con la muestra 1 (Ejemplo 1) y el conductor 131 lineal del conductor 130 modelado de acuerdo con la muestra 2 (Ejemplo Comparativo), la siguiente Tabla 1 muestra, con respecto a los granos de metal cristal metálico incluidos en una sección del conductor 31, 131 lineal, los cuales tenían 12 μm de altura H y 10 μm de ancho W, resultados de medición de un promedio de diámetros (diámetros de círculo de área igual, diámetro de grano promedio) de círculos que tienen las mismas áreas como las áreas de los granos de cristal de metal, un valor máximo, un valor mínimo y un promedio de las longitudes h_0 (longitudes longitudinales) de los granos de cristal a lo largo de la dirección normal a la superficie 21S de colocación, y un valor máximo, un valor mínimo y un promedio de longitudes w_0 (longitudes laterales) de los granos de cristal de metal a lo largo de la superficie 21S de colocación. Estos valores de los granos de cristal de metal de la Tabla 1 se refieren únicamente a los granos de cristal de metal en los cuales, en una sección, la longitud h_0 longitudinal es mayor que un tercio de la altura H del conductor lineal.

Además, se fabricó un conductor 30 modelado de acuerdo con una muestra 3 utilizando una muestra 3 de una película de metal fabricada bajo las mismas condiciones que las de la muestra 1, en el mismo método de fabricación del conductor 30 modelado de acuerdo con la muestra 1. Es decir, la muestra 3 es un ejemplo de esta realización que es diferente de la muestra 1. Con respecto al conductor 31 lineal del conductor 30 modelado de acuerdo con la muestra 3 (Ejemplo 2), los granos de cristal de metal incluidos en una superficie del conductor 31 lineal, los cuales tenían 12 μm de altura H y 10 μm de ancho W, se examinaron de manera similar a las muestras 1 y 2. La tabla 1 también muestra los resultados del conductor 30 modelado de acuerdo con la muestra 3.

Tabla 1

		Muestra 1 (Ejemplo 1)	Muestra 2 (Ejemplo Comparativo)	Muestra 3 (Ejemplo 2)
Diámetro promedio del grano (μm)	Promedio	3.4	5.8	3.4
	Mínimo	4.0	4.2	4.1
Longitud h_0 longitudinal (μm)	Promedio	7.6	7.8	7.6
	Máximo	11.5	10.4	11.3
	Mínimo	0.5	2.5	0.6
Longitud (w_0) lateral (μm)	Promedio	2.2	5.4	2.2
	Máximo	5.0	7.7	4.4
	Mínimo	1.2	0.5	1.9
Relación h_0/w_0	Promedio	4.0	1.6	4.0
	Máximo	10.0	2.4	9.4
	Mínimo	1.2	0.5	1.9

En el conductor 30 modelado de acuerdo con la muestra 1, con respecto a los granos 20a1 de cristal de metal en los cuales la longitud h_0 longitudinal era mayor que un tercio de la altura H (12 μm) del conductor 31 lineal, un valor mínimo de una relación (h_0/w_0), la cual era una relación de la longitud h_0 longitudinal con respecto a la longitud w_0 lateral, no era menor que 1.2. Además, un promedio de diámetros (diámetros de círculo de área igual, diámetro de grano promedio) de círculos que tienen las mismas áreas que las áreas de los granos 20a1 de cristal de metal era menor que la mitad de la altura H del conductor 31 lineal. Es decir, había granos 20a1 de cristal de metal que tenían una forma alargada y estaban orientados en la dirección de altura (longitudinal). En particular, en este ejemplo, un promedio de un valor de una relación (h_0/w_0), la cual era una relación de la longitud h_0 longitudinal con respecto a la longitud w_0 lateral, era de 4.0. Es decir, se puede entender que los granos 20a1 de cristal de metal en el conductor 31 lineal

estaban orientados en la dirección de altura (longitudinal) como un todo. Por lo tanto, como se describió anteriormente, el grabado se desarrolló para cada grano de cristal de metal, de tal modo que la superficie de corte principal del conductor 31 lineal tenía una forma cercana a una forma rectangular. Cuando la superficie de corte principal tiene una forma cercana a una forma rectangular, el conductor 31 lineal puede ser excelente tanto en propiedad de transparencia como en conductividad.

En el conductor 30 modelado de acuerdo con la muestra 3, con respecto a los granos 20a1 de cristal de metal en los cuales la longitud h_0 longitudinal era mayor que un tercio de la altura H ($12 \mu\text{m}$) del conductor 31 lineal, un valor mínimo de una relación (h_0/w_0), la cual era una relación de la longitud h_0 longitudinal con respecto a la longitud w_0 lateral, no era menor que 1.9. Cuando existen dichos granos 20a1 de cristal de metal, el grabado anteriormente mencionado se desarrolla de manera más estable para cada grano de cristal de metal, por lo que la superficie de corte principal del conductor 31 lineal puede tener una forma más estable cercana a una forma rectangular. Para ser específico, cuando un valor mínimo de una relación, la cual es una relación de la longitud h_0 longitudinal con respecto a la longitud w_0 lateral, no es menor que 1.9, un ángulo θ exterior del conductor 31 lineal, el cual se define entre la superficie 31a lateral del conductor 31 lineal y la superficie 21S de colocación, puede ser tan empinado como $70^\circ \leq \theta \leq 110^\circ$. Cuando la superficie de corte principal tiene una forma más cercana a una forma rectangular, el conductor 31 lineal puede ser más excelente tanto en propiedad de transparencia como en conductividad.

Por otro lado, en el conductor 130 modelado de acuerdo con la muestra 2, un promedio de un valor de una relación (h_0/w_0), la cual era una relación de la longitud h_0 longitudinal con respecto a la longitud w_0 lateral, era 1.6. Es decir, puede entenderse que los granos de cristal de metal en el conductor 131 lineal prácticamente no tenían una orientación en su conjunto. Por lo tanto, cuando el grabado se desarrolla en una unidad de cristal de metal, la forma de la superficie de corte principal del conductor 131 lineal se vuelve trapezoidal. Como se describió anteriormente, cuando la superficie de corte principal tiene una forma trapezoidal, no se puede lograr una excelente propiedad de transparencia ni una excelente conductividad.

El conductor 30 modelado se fabrica modelando la película 20a de metal a través de la etapa de grabado anterior. El método de grabado en la etapa de grabado no está específicamente limitado, y se pueden emplear métodos conocidos. Por ejemplo, un grabado en húmedo utilizando un grabador, un grabado con plasma, etc., son métodos conocidos.

Como se muestra en la Figura 11, seguido de la etapa de grabado, se lleva a cabo una etapa de eliminación del patrón de resistencia para eliminar el patrón 40 de resistencia, de tal modo que obtenga la hoja con conductor 20. El conductor 30 modelado se fabrica a través de las respectivas etapas descritas anteriormente. Cuando no se necesita el sustrato 21, se puede proporcionar una capa despegable entre la película 20a de metal y el sustrato 21 que se muestra en la Figura 8, con el fin de despegar el sustrato 21 más tarde.

Como se muestra en la Figura 15, en el conductor 30 modelado convencional, en una sección ortogonal a la dirección longitudinal del conductor 31 lineal, un ángulo θ exterior del conductor 31 lineal, el cual se define entre la superficie 31a lateral del conductor 31 lineal y la superficie 21S de colocación, supera los 110° . Cuando se utiliza una placa 110 calefactora que incluye dicho un conductor 30 modelado en una ventana delantera de un vehículo de motor que se muestra en la Figura 17, como se muestra en la Figura 17, cuando la luz L3 entra en la ventana delantera por detrás del vehículo de motor, la luz reflejada por la superficie 131a exterior del conductor 131 lineal del conductor 130 modelado puede reflejarse totalmente dentro de la placa 110 calefactora para convertirse en luz L4 hacia el interior del vehículo de motor, debido a su pequeño ángulo de reflexión. Dicha luz L4 puede afectar la visibilidad de un ocupante en el vehículo de motor.

Por otro lado, en esta realización, como se muestra en la Figura 12, en una sección ortogonal a la dirección longitudinal del conductor 31 lineal, un ángulo θ exterior del conductor 31 lineal, el cual se define entre la superficie 31a lateral del conductor 31 lineal y la superficie 21S de colocación, es tan empinado como $70^\circ \leq \theta \leq 110^\circ$. En este caso, como se muestra en la Figura 13, donde la placa 10 calefactora que incluye el conductor 30 modelado se utiliza en una ventana 5 delantera por detrás de un vehículo de motor en general, por ejemplo, cuando la luz L1 entra en la ventana 5 delantera por detrás del vehículo de motor, es probable que la luz L1 reflejada por la superficie 31a exterior del conductor 31 lineal del conductor 30 modelado se convierta en la luz L2 que sale del vehículo de motor. Por lo tanto, incluso cuando la luz entra por la ventana delantera por detrás del vehículo de motor, es poco probable que se vea alterada la visibilidad de un ocupante en el vehículo de motor. En particular, en un caso en donde un ángulo θ exterior del conductor 31 lineal, el cual se define entre la superficie 31a lateral del conductor 31 lineal y la superficie 21S de colocación, es tan empinado como $80^\circ \leq \theta \leq 100^\circ$, incluso cuando la luz L1 que entra en una ventana a partir de un lado de la misma, cuya ventana no se limita a una ventana de un vehículo de motor en general, sino que puede ser una ventana de cualquier vehículo, se refleja en la superficie 31a exterior del conductor 31 lineal del conductor 30 modelado, es probable que la luz L1 se convierta en la luz L2 que sale al otro lado. Por lo tanto, es más improbable que se vea afectada la visibilidad de un ocupante del vehículo.

Como se describió anteriormente, de acuerdo con esta realización, el conductor 30 modelado comprende el conductor 31 lineal de metal colocado en la superficie 21S de colocación (en el ejemplo que se ilustra, una superficie del sustrato 21) sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado, el conductor 31 lineal incluye, en su superficie de corte principal, una pluralidad de granos de cristal de metal, y el conductor 31 lineal incluye, en una superficie de corte principal del

conductor 31 lineal, un o unos grano(s) 20a1 de cristal de metal que tiene(n) una longitud h_0 a lo largo de una dirección normal a la superficie en la cual se coloca el conductor 30 modelado, cuya longitud es mayor que un tercio de una altura H del conductor 31 lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie en la cual se coloca el conductor 30 modelado, en el cual un valor mínimo de una relación (h_0/w_0), la cual es una relación de la longitud h_0 del o de los grano(s) 20a1 de cristal de metal a lo largo de la dirección normal a la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado con respecto a la longitud w_0 a lo largo de la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado, no es menor que 1.2. De acuerdo con dicho conductor 30 modelado, el modelado se desarrolla para cada grano de cristal de metal. Cuando se lleva a cabo el modelado utilizando una técnica fotolitográfica, el grabado de la película 20a de metal se desarrolla para cada grano de cristal de metal tras el grabado. Como resultado, no hay posibilidad de que la superficie 31a lateral del conductor 31 lineal fabricado esté muy inclinada con respecto a la dirección normal de la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado. La superficie de corte principal del conductor lineal que forma el conductor modelado tiene una forma cercana a una forma rectangular. Dado que la superficie de corte principal tiene una forma cercana a una forma rectangular, un ancho visible del conductor 31 lineal se puede hacer más pequeño a la vez que un área seccional se puede hacer más grande. Es decir, el conductor 30 modelado puede tener tanto una conductividad elevada como una propiedad elevada de transparencia.

Alternativamente, de acuerdo con esta realización, el conductor 30 modelado comprende el conductor 31 lineal de metal posicionado en la superficie 21S de colocación (en el ejemplo que se ilustra, una superficie del sustrato 21) sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado, el conductor 31 lineal incluye, en su superficie de corte principal, una pluralidad de granos de cristal de metal, y el conductor 31 lineal incluye, en una superficie de corte principal del conductor 31 lineal, un o unos grano(s) 20a1 de cristal de metal que tiene(n) una longitud h_0 a lo largo de una dirección normal a la superficie en la cual se coloca el conductor 30 modelado, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor 31 lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado, en la cual un promedio de un diámetro de un círculo que tiene la misma área que el área del o de los grano(s) de cristal de metal es menor que la mitad de la altura H del conductor 31 lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie sobre la cual se coloca el conductor 31 lineal. También de acuerdo con dicho un conductor 30 modelado, el modelado puede desarrollarse para cada grano de cristal de metal. Como resultado, no hay posibilidad de que la superficie 31a lateral del conductor 31 lineal fabricado esté muy inclinada con respecto a la dirección normal de la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado. La superficie de corte principal del conductor lineal que forma el conductor modelado tiene una forma cercana a una forma rectangular. Dado que la superficie de corte principal tiene una forma cercana a una forma rectangular, un ancho visible del conductor 31 lineal se puede hacer más pequeño a la vez que un área seccional se puede hacer más grande. Es decir, el conductor 30 modelado puede tener tanto una conductividad elevada como una propiedad elevada de transparencia.

Además, en esta realización, el conductor 31 lineal que forma el conductor 30 modelado contiene al menos uno de cobre y aluminio. De acuerdo con dicho un conductor 30 modelado, dado que el conductor lineal está hecho de un metal económico que tiene una buena conductividad eléctrica, se puede reducir el coste de fabricación del conductor 30 modelado, a la vez que se puede obtener una conductividad elevada.

Además, en esta realización, el conductor 31 lineal está dispuesto en un patrón que define una pluralidad de áreas 33 de apertura, y un valor de una relación ($D1/W$), la cual es una relación de un D1 promedio de una distancia entre centros de gravedad de las áreas 33 de apertura con respecto al ancho W de línea del conductor 31 lineal, no es menor que 50 y no es mayor que 200. De acuerdo con dicho un conductor 30 modelado, dado que el área 33 de apertura es suficientemente mayor que el ancho del conductor 31 lineal, puede estar suficientemente garantizada una propiedad de transparencia del conductor 30 modelado. Además, dado que el área 33 de apertura no es excesivamente mayor con respecto al ancho del conductor 31 lineal, se puede lograr una función del conductor modelado, por ejemplo, una función para generar calor de manera uniforme cuando se utiliza como un desempañador.

Además, en esta realización, el conductor 31 lineal está dispuesto en un patrón que define una pluralidad de áreas 33 de apertura, y con respecto al grano de cristal de metal incluido en una superficie de corte principal ortogonal a la dirección longitudinal del conductor 31 lineal, y que tiene una longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie en la cual se coloca el conductor 30 modelado, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor 31 lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado, un valor de una relación ($D1/w$), la cual es una relación de un D1 promedio de un diámetro de una distancia entre los centros de gravedad de las áreas 33 de apertura con respecto a un w promedio de una longitud a lo largo de la superficie 21S de colocación (en la realización que se ilustra, una superficie del sustrato 21) sobre la cual se coloca el conductor modelado en esta superficie de corte principal, no es menor que 40 y no es mayor que 500. De acuerdo con dicho un conductor 30 modelado, es posible obtener un intervalo entre los conductores lineales, el cual sea suficiente para que el grabado se desarrolle lateralmente a partir del conductor lineal que se forma en el grabado. El grabado se desarrolla en primer lugar a partir de una brecha del patrón 40 de resistencia. Cuando $D1/w$ no es menor que 40, la película de metal se erosiona lateralmente por grabado, de tal modo que se puede formar el conductor 31 lineal que tiene una superficie lateral empujada. Cuando el intervalo entre los conductores 31 lineales es demasiado grande, puede resultar difícil controlar el grabado. Por lo tanto, $D1/w$ es de manera preferente no mayor que 500.

Además, en el conductor 30 modelado en esta realización, una pluralidad de los conductores 31 lineales está dispuesta con brechas 35 entre ellos en una dirección, extendiéndose cada conductor 31 lineal en una dirección no paralela a la

única dirección, y un valor de una relación ($D2/W$), la cual es una relación de un $D2$ promedio de una dimensión de la brecha 35 con respecto al ancho W de línea del conductor 31 lineal, no es menor que 50 ni mayor que 1000. De acuerdo con dicho un conductor 30 modelado, dado que la brecha 35 es suficientemente mayor que el ancho del conductor 31, se puede garantizar suficientemente una propiedad de transparencia del conductor 30 modelado. Además, dado que la brecha 35 no es excesivamente grande con respecto al ancho del conductor 31 lineal, se puede lograr una función del conductor modelado, por ejemplo, una función para generar calor de manera uniforme.

Además, en esta realización, una pluralidad de los conductores 31 lineales está dispuesta con brechas 35 entre ellos en una dirección, extendiéndose cada conductor 31 lineal en una dirección no paralela a la única dirección, y con respecto al grano de cristal de metal incluido en la única superficie de corte principal del conductor 31 lineal y que tiene la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor 31 lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado, un valor de una relación ($D2/w$), la cual es una relación de un $D2$ promedio de una dimensión de la brecha 35 a lo largo de una dirección con respecto a un w promedio de una longitud a lo largo de la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado (en la realización que se ilustra, una superficie del sustrato 21) en dicha sección, no es menor que 200 y no es mayor que 2400. De acuerdo con dicho un conductor 30 modelado, es posible obtener un intervalo entre los conductores lineales, el cual es suficiente para que el grabado se desarrolle lateralmente a partir del conductor lineal que se forma en el grabado. El grabado se desarrolla en primer lugar a partir de una brecha del patrón 40 de resistencia. Cuando $D2/w$ no es menor que 200, la película de metal se erosiona lateralmente por grabado, de tal modo que se puede formar el conductor 31 lineal que tiene una superficie lateral empinada. Cuando la brecha 35 entre los conductores 31 lineales es excesivamente grande, puede resultar difícil controlar el grabado. Por lo tanto, $D2/w$ es de manera preferente no mayor que 2400.

Además, en esta realización, con respecto al grano de cristal de metal que se incluye en la única superficie de corte principal del conductor 31 lineal y que tiene la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor 31 lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado, un valor de una relación (W/w), la cual es una relación del ancho W de línea del conductor 31 lineal con respecto al promedio w de una longitud a lo largo de la superficie (en la realización que se ilustra, una superficie del sustrato 21) en dicha sección, no es menor que 2 y no es mayor que 10. De acuerdo con dicho un conductor 30 modelado, se incluye el número suficiente de granos de cristal de metal con respecto al ancho del conductor 31 lineal. Dado que el grabado se desarrolla para cada grano de cristal de metal, se puede hacer que el grabado se desarrolle suficientemente fino. Por lo tanto, controlando el grabado, la superficie de corte principal del conductor 31 lineal se puede hacer cercana a una forma rectangular. Es decir, el conductor 30 modelado puede tener tanto una conductividad elevada como una propiedad elevada de transparencia. Sin embargo, cuando los granos de cristal de metal son excesivamente finos con respecto al ancho del conductor 31 lineal, es probable que los granos de cristal de metal se colapsen. Por lo tanto, es imposible que la superficie de corte principal del conductor 31 lineal tenga una forma rectangular durante el grabado. Por lo tanto, como en esta realización, W/w es de manera preferente no menor que 2 y no mayor que 10.

Además, en esta realización, con respecto al grano de cristal de metal incluido en la única superficie de corte principal del conductor 31 lineal y que tiene la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor 31 lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado, un promedio de un valor de una relación (h_0/w_0), la cual es una relación de la longitud h_0 del grano de cristal de metal a lo largo de la dirección normal en esta sección con respecto al ancho w_0 a lo largo de la superficie (en la realización que se ilustra, una superficie del sustrato 21) sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado en esta sección, no es menor que 2. De acuerdo con dicho un conductor 30 modelado, en esta sección, la orientación del grano de cristal de metal que tiene un área seccional grande está a lo largo de la dirección normal de la superficie (en la realización que se ilustra, una superficie del sustrato 21) sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado. Por lo tanto, mediante el grabado, la superficie de corte principal del conductor 31 lineal se puede hacer cerca a una forma rectangular. Es decir, el conductor 30 modelado puede tener tanto una conductividad elevada como una propiedad elevada de transparencia.

Además, en esta realización, con respecto al grano de cristal de metal incluido en la única superficie de corte principal del conductor 31 lineal y que tiene la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor 31 lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado, un promedio h de una longitud h_0 a lo largo de la dirección normal en esta sección no es menor que $4.0 \mu\text{m}$ y no es mayor que $11.5 \mu\text{m}$. De acuerdo con dicho conductor 30 modelado, la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie (en la realización que se ilustra, una superficie del sustrato) sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado puede hacerse mayor que un tercio de la altura H del conductor 31 lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado, a la vez que se puede hacer que el grabado se desarrolle para cada grano de cristal de metal. Por lo tanto, el conductor 30 modelado puede tener tanto una conductividad elevada como una propiedad elevada de transparencia.

Además, en esta realización, con respecto al grano de cristal de metal incluido en la única superficie de corte principal del conductor 31 lineal y que tiene la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie sobre la cual se coloca

el conductor 30 modelado, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor 31 lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie sobre la cual se coloca el conductor 30 modelado, un promedio w_0 de una longitud w_0 a lo largo de la superficie (en la realización que se ilustra, una superficie del sustrato) sobre el cual se coloca el conductor 30 modelado, no es menor que $0.5 \mu\text{m}$ y no es mayor que $5.0 \mu\text{m}$. De acuerdo con dicho conductor 30 modelado, cuando la relación W/w no es menor que 2 y no es mayor que 10, el conductor 31 lineal que tiene un ancho W de línea que no es menor que $2 \mu\text{m}$ y no es mayor que $20 \mu\text{m}$) puede ser fabricado para tener una conductividad elevada y una propiedad elevada de transparencia.

La realización descrita anteriormente se puede modificar de diversas maneras. A continuación, se describen ejemplos de modificaciones.

En la Figura 4, el conductor 30 modelado está formado por las aperturas 33, todas las cuales son los mismos hexágonos regulares, pero la presente invención no se limita a los mismos. Las respectivas aperturas 33 del conductor 30 modelado pueden no tener la misma forma y tamaño. Es decir, al menos algunas de estas aperturas 33 pueden diferir de otras aperturas 33 en forma o tamaño, o en forma y tamaño.

Por ejemplo, las respectivas aperturas 33 del conductor 30 modelado pueden estar formadas de un(os) tetragono(s), un(os) pentágono(s), un(os) hexágono(s), un(os) heptágono(s) y un(os) octágono(s). Las aperturas 33 pueden tener diferentes áreas dentro de una distribución entre un determinado valor límite superior y un determinado valor límite inferior. Dicho un conductor modelado se divulga, por ejemplo, en los documentos JP5224203B, JP2012-178556A, etc.

Además, en la Figura 3, la hoja con conductor 20 se forma laminando el conductor 30 modelado sobre una superficie del sustrato 21, pero la presente invención no se limita a ello. Por ejemplo, se puede omitir el sustrato 21, y la hoja con conductor 20 formada solo por el conductor 30 modelado se puede laminar entre la primera capa 13 de unión y la segunda capa 14 de unión en la Figura 3 (la otra estructura es la misma que la de la Figura 3).

Se describe un método de fabricación de dicha placa 10 calefactora. Por ejemplo, la primera capa 13 de unión y la hoja con conductor 20 sobre la cual el conductor 30 modelado está laminado sobre una superficie del sustrato 21, la cual se muestra en la Figura 11, se superponen sobre el primer sustrato 11 de tal manera que el conductor 30 modelado de la hoja con conductor 20 se enfrenta a la primera capa 13 de unión. Luego, el cuerpo superpuesto se presuriza a la vez que se calienta, de tal modo que las capas respectivas se laminan e integran. Luego, solo se despega el sustrato 21 para retirarlo del laminado obtenido, de tal modo que se obtenga un laminado en el cual el primer sustrato 11, la primera capa 13 de unión y el conductor 30 modelado se laminan en este orden. Luego, la segunda capa 14 de unión y el segundo sustrato 12 se superponen en este orden sobre el conductor 30 modelado del cuerpo laminado. A partir de ahí, el cuerpo superpuesto se presuriza a la vez que se calienta, de tal modo que las capas respectivas se laminan e integran. A través de estas etapas, la placa calefactora en la cual solo se omite el sustrato 21 del laminado del laminado de la Figura 3.

El conductor 30 modelado incorporado en la placa 10 calefactora puede utilizarse en una ventana delantera, una ventana lateral y un techo corredizo de un vehículo de motor. Además, el conductor 30 modelado incorporado en la placa 10 calefactora puede utilizarse en una ventana o una puerta transparente de un vehículo tal como un vehículo ferroviario, una aeronave, un barco, un vehículo espacial y similares, además de un vehículo de motor.

Además, la placa 10 calefactora que incluye el conductor 30 modelado se puede utilizar como un conductor modelado incorporado particularmente en una ubicación que separa un interior y un exterior, por ejemplo, una ventana de un edificio, una tienda y una casa, o una ventana de edificio tal como una puerta transparente.

Además, el conductor 30 modelado se puede utilizar como un conductor utilizado en un sensor de panel táctil.

Descripción de los números de referencia

- 1 Vehículo de motor
- 5 Ventana delantera
- 7 Suministro de alimentación
- 10 Placa calefactora
- 11 Primer sustrato
- 12 Segundo sustrato
- 13 Primera capa de unión

	14	Segunda capa de unión
	15	Parte de cableado
5	20	Hoja con conductor
	20a	Película de metal
	20a1	Grano de cristal de metal
10	21	Sustrato
	25	Barra de colector
15	30	Conductor modelado
	31	Conductor lineal
	31a	Superficie lateral
20	32	Punto de ramificación
	33	Apertura
25	34	Elemento de conexión
	35	Brecha
30	40	Patrón de resistencia

REIVINDICACIONES

1. Un conductor (30) modelado que comprende un conductor (31) lineal de metal colocado sobre una superficie (21S) de colocación, en donde:

5 el conductor (31) lineal incluye, en una sección ortogonal a una dirección longitudinal del mismo, una pluralidad de granos de cristal de metal; y

10 el conductor (31) lineal incluye, en una sección ortogonal a la dirección longitudinal del mismo, un grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal que tienen una longitud h_0 a lo largo de una dirección normal a la superficie (21S) de colocación, cuya longitud es mayor que un tercio de una altura H del conductor (31) lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, en la cual un valor mínimo de una relación (h_0/w_0), la cual es una relación de la longitud h_0 del grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación con respecto a una longitud w_0 a lo largo de la superficie (21S) de colocación, no es menor que 1.2,

en donde

20 una pluralidad de los conductores (31) lineales están dispuestos con una brecha o con brechas (35) entre ellos en una dirección, extendiéndose cada conductor lineal en una dirección no paralela a la única dirección, y

25 con respecto a un grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal incluidos en la única sección y que tienen la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor (31) lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, un valor de una relación ($D2/w$), la cual es una relación de un D2 promedio de una dimensión de la brecha (35) a lo largo de la única dirección con respecto a un w promedio de una longitud a lo largo de la superficie (21S) de colocación en dicha sección, no es menor que 200 y no es mayor que 2400.

30 2. Un conductor (30) modelado que comprende un conductor (31) lineal de metal colocado sobre una superficie (21S) de colocación, en donde:

el conductor (31) lineal incluye, en una sección ortogonal a una dirección longitudinal del mismo, una pluralidad de granos de cristal de metal; y

35 el conductor (31) lineal incluye, en una sección ortogonal a la dirección longitudinal del mismo, un grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal que tienen una longitud h_0 a lo largo de una dirección normal a la superficie (21S) de colocación, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor (31) lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, en la cual un promedio de un diámetro de un círculo que tiene la misma área que el área del grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal es menor que la mitad de la altura H del conductor (31) lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación,

en donde

45 una pluralidad de los conductores (31) lineales están dispuestos con una brecha o con brechas entre ellos en una dirección, extendiéndose cada conductor lineal en una dirección no paralela a la única dirección, y

50 con respecto a un grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal incluidos en la única sección y que tienen la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor (31) lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, un valor de una relación ($D2/w$), la cual es una relación de un D2 promedio de una dimensión de la brecha (35) a lo largo de la única dirección con respecto a un w promedio de una longitud a lo largo de la superficie (21S) de colocación en dicha sección, no es menor que 200 y no es mayor que 2400.

55 3. El conductor (30) modelado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde

el conductor (31) lineal contiene al menos uno de cobre y aluminio.

4. El conductor (30) modelado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde

60 una pluralidad de los conductores (31) lineales están dispuestos con una brecha o con brechas entre ellos en una dirección, extendiéndose cada conductor lineal en una dirección no paralela a la única dirección, y

65 un valor de una relación ($D2/W$), la cual es una relación de un D2 promedio de una dimensión de la brecha (35) a lo largo de la única dirección con respecto a un ancho W de línea del conductor (31) lineal, no es menor que 50 y no es mayor que 1000.

5. El conductor (30) modelado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde

con respecto a un grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal incluidos en la única sección y que tienen la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor (31) lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, un valor de una relación (W/w), la cual es una relación de un ancho W de línea del conductor (31) lineal con respecto a un w promedio de una longitud a lo largo de la superficie (21S) de colocación en dicha sección, no es menor que 2 y no es mayor que 10,

en donde, opcionalmente,

con respecto a un grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal incluidos en la única sección y que tienen la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor (31) lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, un promedio de un valor de una relación (h_0/w_0), la cual es una relación de la longitud h_0 del grano (20a1) de cristal de metal a lo largo de la dirección normal en dicha sección con respecto al ancho w_0 a lo largo de la superficie (21S) de colocación en dicha sección, no es menor que 2.

6. El conductor modelado (30) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde

con respecto a un grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal incluidos en la única sección y que tienen la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor (31) lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, un h promedio de una longitud a lo largo de la dirección normal en dicha sección no es menor que $4.0 \mu\text{m}$ y no es mayor que $11.5 \mu\text{m}$,

en donde, opcionalmente,

con respecto a un grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal incluidos en una sección y que tienen la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor (31) lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, un w promedio de una longitud a lo largo de la superficie (21S) de colocación en dicha sección no es menor que $0.5 \mu\text{m}$ y no es mayor que $5.0 \mu\text{m}$.

7. El conductor (30) modelado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde

en una sección ortogonal a la dirección longitudinal del conductor (31) lineal, un ángulo θ exterior del conductor (31) lineal, el cual se define entre la superficie lateral del conductor (31) lineal y la superficie (21S) de colocación, es $70^\circ \leq \theta \leq 110^\circ$.

8. Una hoja con conductor que comprende:

el conductor (30) modelado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7; y

un sustrato que soporta el conductor (30) modelado.

9. Una placa calefactora que comprende el conductor (30) modelado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, o la hoja con conductor de acuerdo con la reivindicación 8.

10. Un vehículo que comprende la placa calefactora de acuerdo con la reivindicación 9.

11. Un método de fabricación de un conductor (30) modelado que incluye un conductor (31) lineal de metal colocado sobre una superficie (21S) de colocación, comprendiendo el método de fabricación:

una etapa de proporcionar una película de metal sobre un sustrato;

una etapa de proporcionar un patrón de resistencia sobre la película de metal, y grabar la película de metal con el patrón de resistencia que sirve como una máscara; y

una etapa de eliminación del patrón de resistencia;

en donde en una sección de la película de metal, la película de metal incluye un grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal que tienen una longitud h_0 a lo largo de una dirección normal de la película de metal, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H a lo largo de la dirección normal de la película de metal, en la cual un valor mínimo de una relación (h_0/w_0), la cual es una relación de la longitud h_0 del grano de cristal de metal o granos

(20a1) de cristal de metal a lo largo de la dirección normal de la película de metal con respecto a una longitud w_0 a lo largo de la superficie (21S) de colocación no es menor que 1.2,

en donde

5 una pluralidad de los conductores (31) lineales están dispuestos con una brecha o con brechas entre ellos en una dirección, extendiéndose cada conductor lineal en una dirección no paralela a la única dirección, y con respecto a un grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal incluidos en la única sección y que tiene la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor (31) lineal a lo largo de la dirección normal a la superficie (21S) de colocación, un valor de una relación (D2/w), la cual es una relación de un D2 promedio de una dimensión de la brecha (35) a lo largo de la única dirección con respecto a un w promedio de una longitud a lo largo de la superficie (21S) de colocación en dicha sección, no es menor que 200 y no es mayor que 2400.

15 12. El método de fabricación de un conductor (30) modelado de acuerdo con la reivindicación 11, comprendiendo además una etapa de inspección del grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal de la película de metal.

20 13. El método de fabricación de un conductor (30) modelado de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la etapa de inspección del grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal de la película de metal incluye una etapa de inspección que, con respecto a un grano de metal o granos (20a1) de cristal de metal incluidos en la única sección y que tienen la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal de la película de metal, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H del conductor (31) lineal a lo largo de la dirección normal de la película de metal, un valor mínimo de una relación (h_0/w_0), la cual es una relación de la longitud h_0 del grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal a lo largo de la dirección normal de la película de metal con respecto a la longitud w_0 a lo largo de la película de metal en dicha sección, no es menor que 1.2.

30 14. El método de fabricación de un conductor (30) modelado de acuerdo con la reivindicación 13, en donde la etapa de inspección de los grano(s) (20a1) de cristal de metal de la película de metal incluye además al menos una de las etapas de:

35 con respecto a un grano de cristal de metal o granos (20a1) de cristal de metal incluidos en la única sección y que tienen la longitud h_0 a lo largo de la dirección normal de la película de metal, cuya longitud es mayor que un tercio de la altura H a lo largo de la dirección normal de la película de metal,

40 una etapa de inspección de que un promedio de un valor de una relación (h_0/w_0), la cual es una relación de la longitud h_0 del grano de cristal líquido a lo largo de la dirección normal de la película de metal con respecto a la longitud w_0 del grano de cristal líquido a lo largo de la película de metal en dicha sección, no es menor que 2;

una etapa de inspección de que un h promedio de la longitud del grano (20a1) de cristal de metal a lo largo de la dirección normal de la película de metal en dicha sección no es menor que $4.0 \mu\text{m}$ y no es mayor que $11.5 \mu\text{m}$; y

45 una etapa de inspección de que un promedio w de la longitud del grano (20a1) de cristal de metal a lo largo de la película de metal en dicha sección no es menor que $0.5 \mu\text{m}$ y no es mayor que $5.0 \mu\text{m}$.

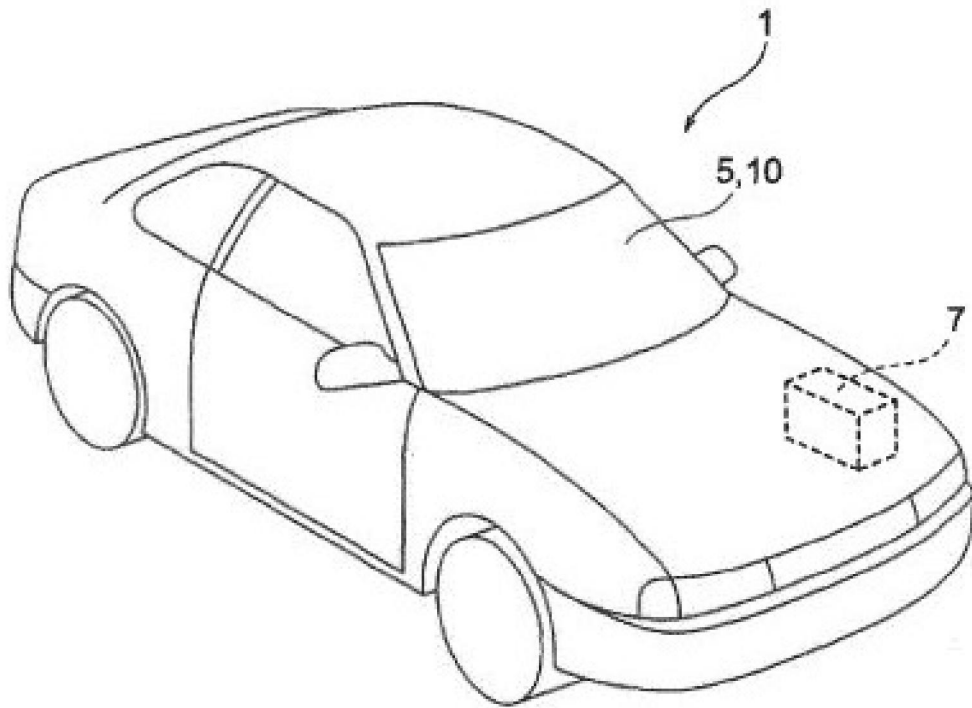


FIG. 1

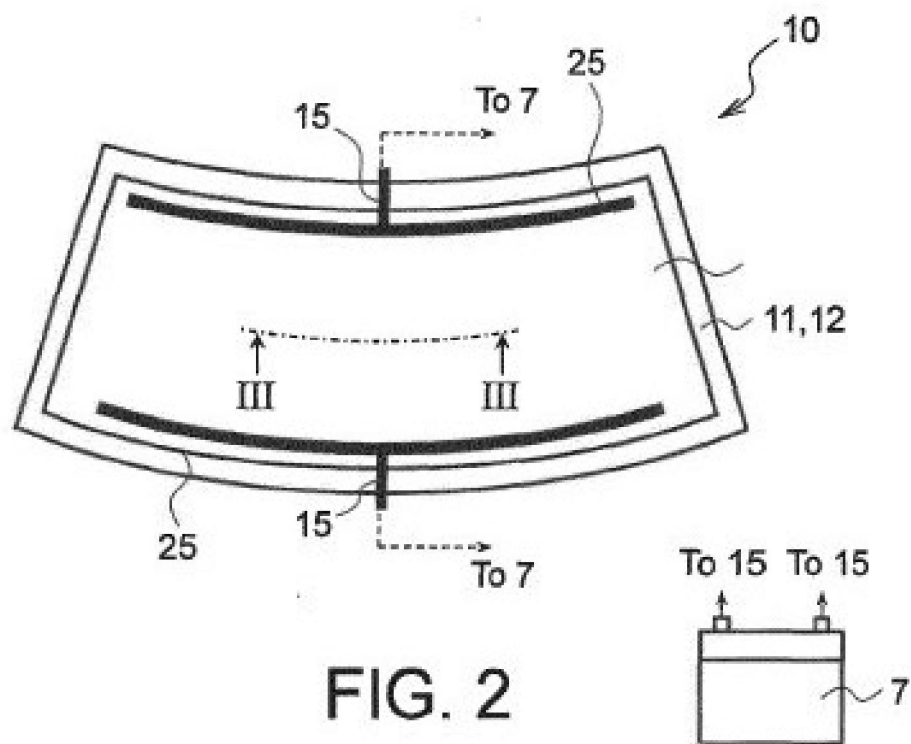


FIG. 2

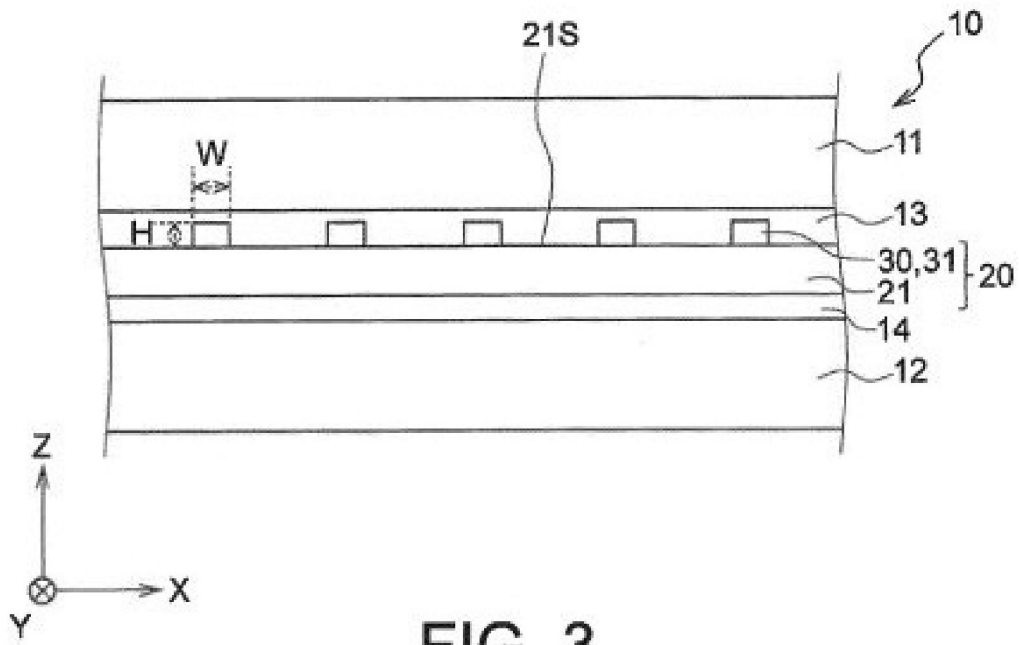


FIG. 3

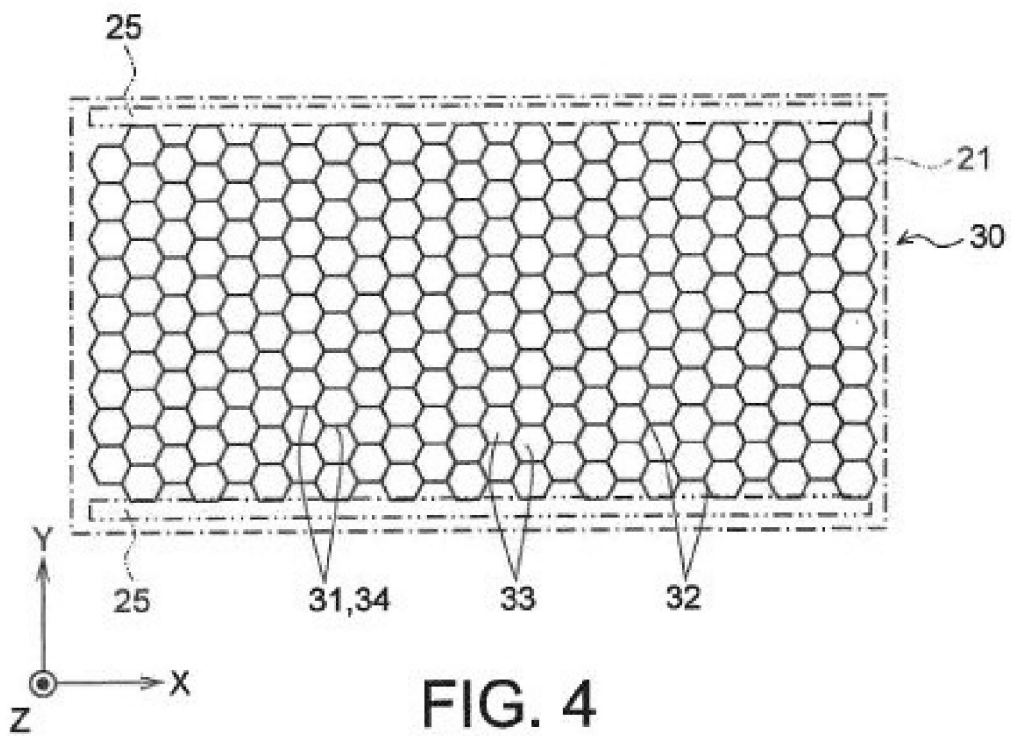


FIG. 4

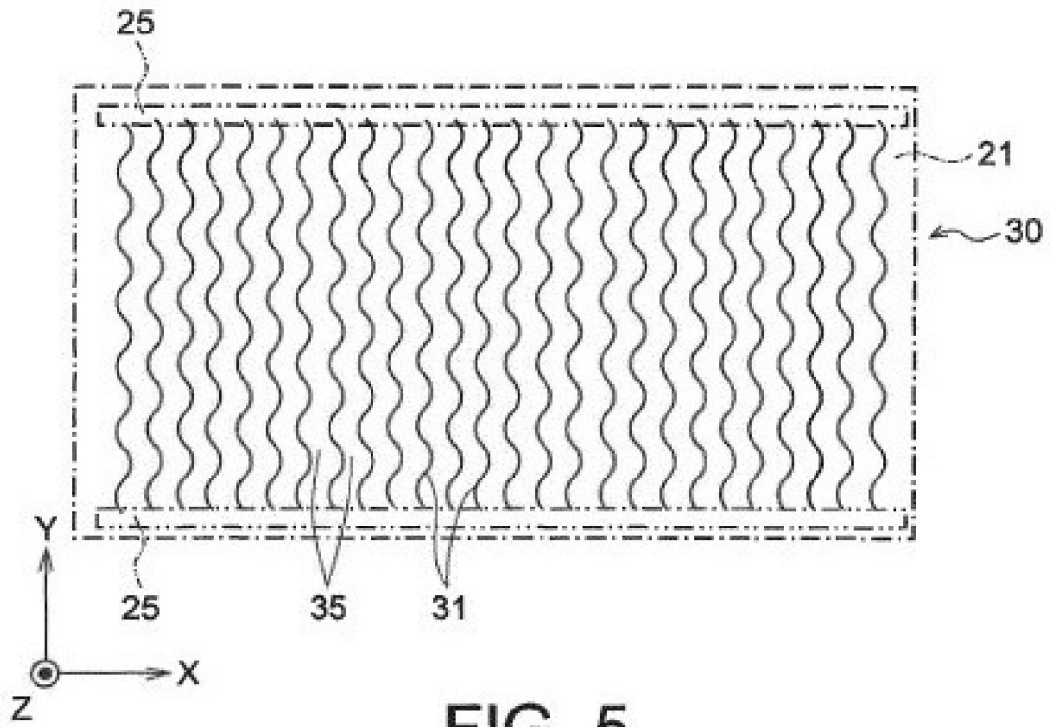


FIG. 5

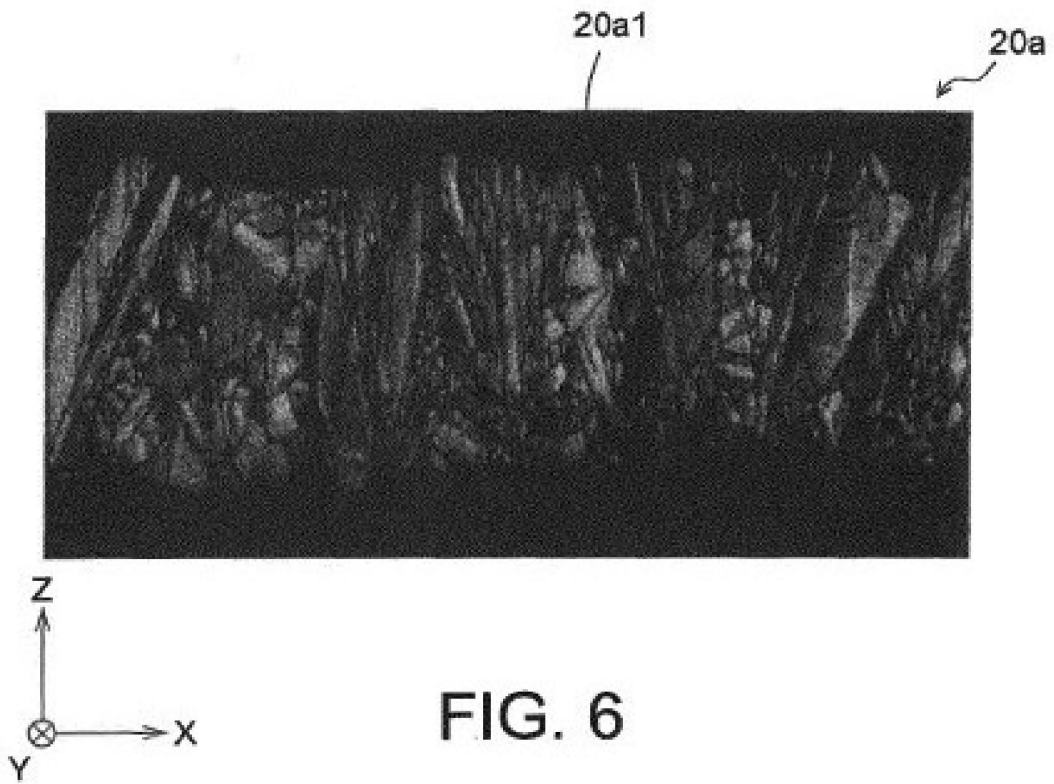


FIG. 6

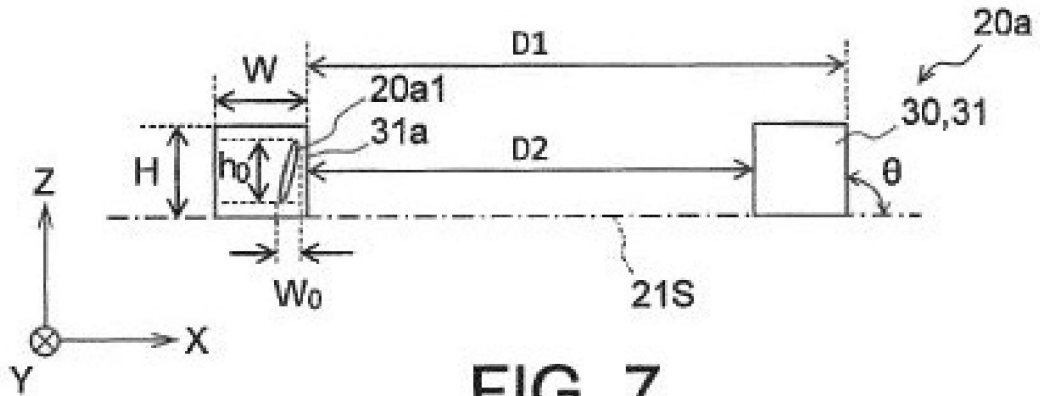


FIG. 7

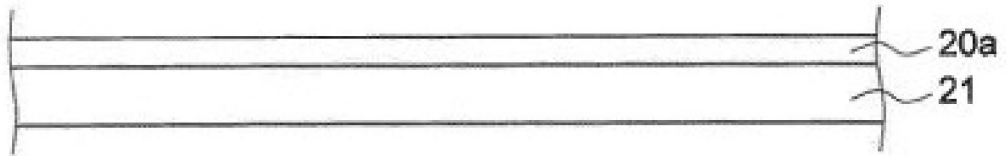


FIG. 8

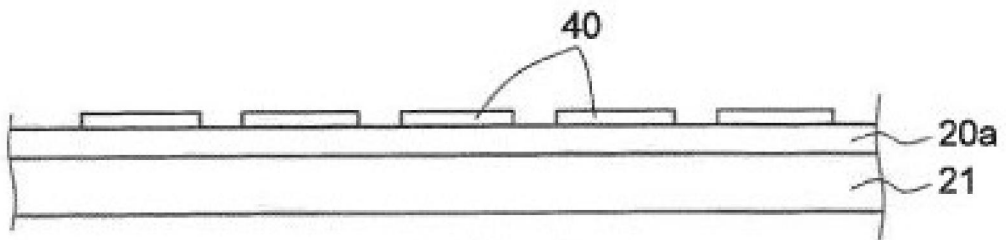


FIG. 9

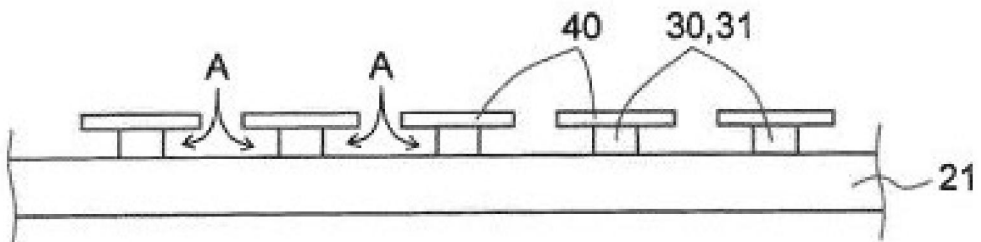


FIG. 10

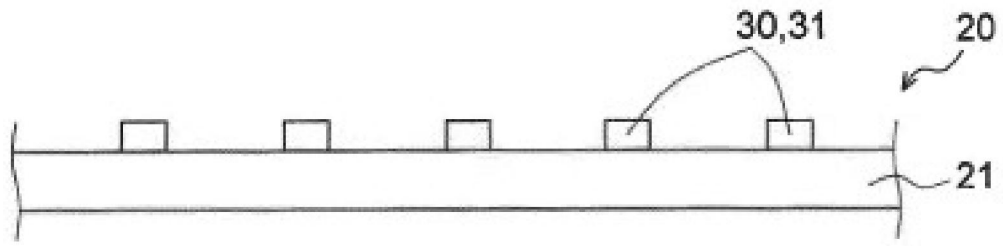


FIG.11

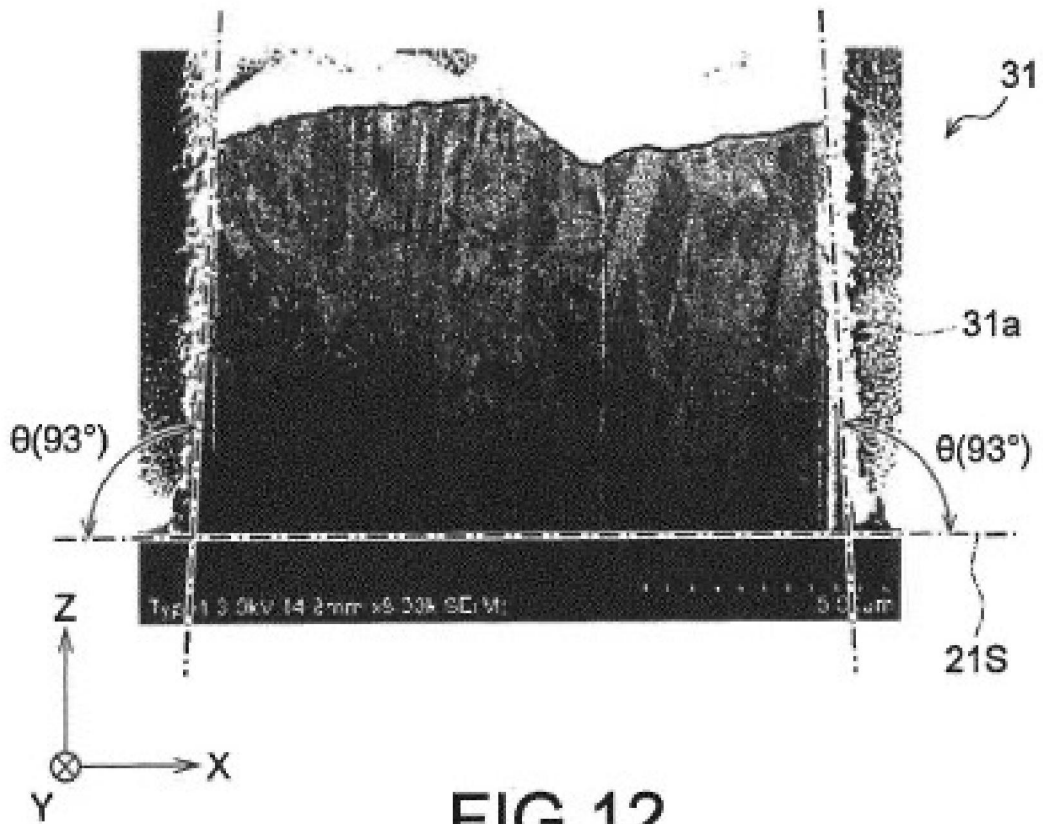


FIG.12

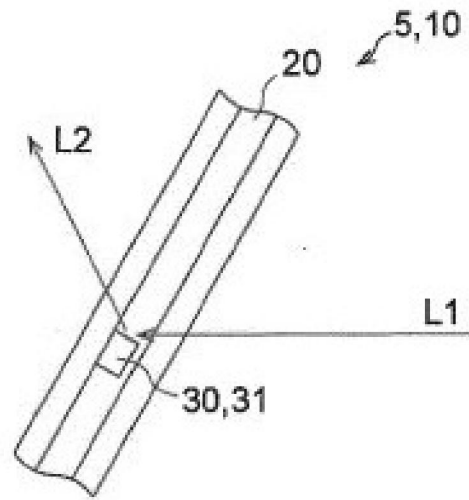


FIG. 13



FIG. 14

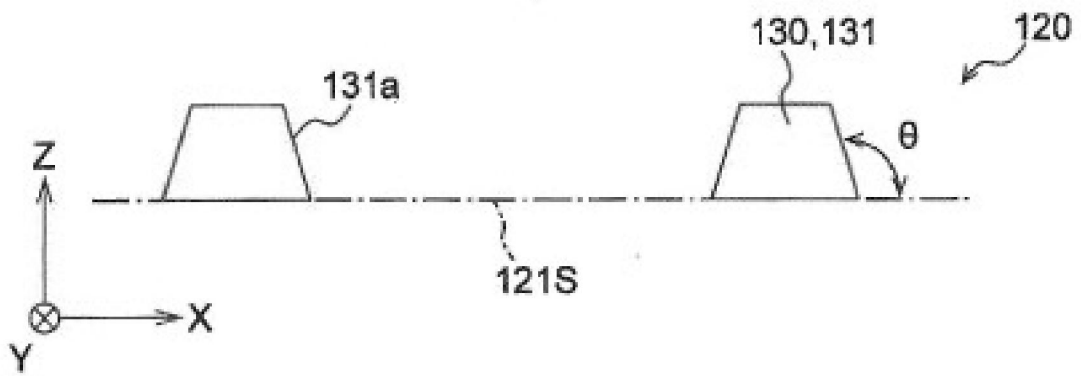


FIG. 15

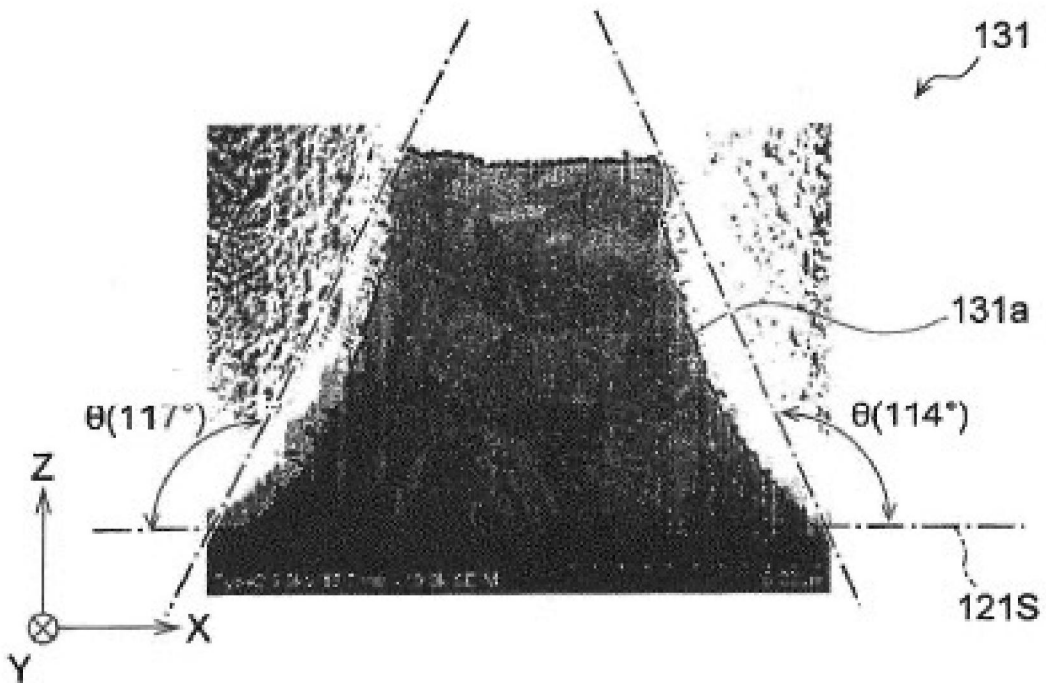


FIG. 16

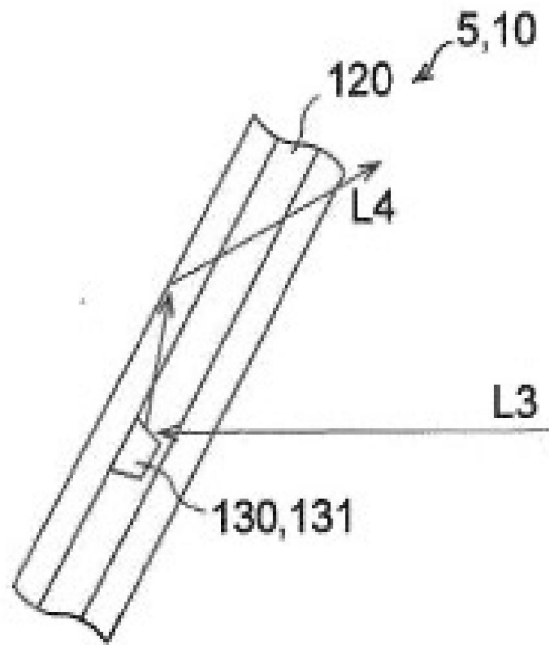


FIG. 17