

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 930 455**

51 Int. Cl.:

H01L 21/68 (2006.01)

H01L 21/78 (2006.01)

C09J 7/40 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.11.2016** **PCT/JP2016/082985**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2017** **WO17082212**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2016** **E 16864173 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2022** **EP 3376528**

54 Título: **Cinta de protección de superficie con máscara integrada**

30 Prioridad:

09.11.2015 JP 2015219737

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

13.12.2022

73 Titular/es:

FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD. (100.0%)
2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku
Tokyo 100-8322, JP

72 Inventor/es:

YOKOI, HIROTOKI;
UCHIYAMA, TOMOAKI y
OKA, YOSHIFUMI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 930 455 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

Cinta de protección de superficie con máscara integrada

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a una cinta protectora de superficie con máscara integrada.

5 TÉCNICA ANTERIOR

En los últimos años, se ha producido una evolución notable en el adelgazamiento del chip semiconductor y la reducción del tamaño del chip. En particular, el adelgazamiento se requiere en las tarjetas IC con chips IC semiconductores incorporados, tales como una tarjeta de memoria y una tarjeta inteligente. Además, se requiere la reducción del tamaño del chip en dispositivos de control de LED o LCD y similares. Con el aumento de estas demandas a partir de ahora, se piensa que las necesidades para el adelgazamiento del chip semiconductor y la reducción del tamaño del chip aumentarán mucho más.

Estos chips semiconductores se obtienen adelgazando una oblea semiconductora hasta un grosor predeterminado en la etapa de rectificado posterior, una etapa de grabado o similar, y luego dividiendo la oblea semiconductora en chips individuales mediante una etapa de troceado. En esta etapa de troceado, se ha utilizado un método de troceado con cuchilla para cortar la oblea semiconductora con una cuchilla de troceado. En este método de troceado con cuchilla, la resistencia de corte de la cuchilla se pone directamente sobre la oblea semiconductora en el momento del corte, de modo que a veces se produce una grieta microscópica (o astillado) en el chip semiconductor por esta resistencia de corte. La aparición de astillado no solo deteriora la apariencia exterior del chip semiconductor, sino que también, en algunos casos, existe el riesgo de que incluso un patrón de circuito en el chip se dañe, por ejemplo, se produce un daño de los chips debido a la falta (o insuficiencia) de la resistencia transversal (o resistencia a la deflexión) en el momento de la recogida. Además, en la etapa de troceado físico anterior que utiliza tal cuchilla, es imposible establecer la anchura de un corte de sierra (también denominado línea de rayado o calle) que es un intervalo entre chips a menos de la anchura del grosor de la cuchilla. Como resultado, disminuye el número (rendimiento) de chips obtenidos de una lámina de oblea. Además, también es un problema que se tome un período de tiempo prolongado para el procesamiento de la oblea.

En la etapa de troceado, también se hace uso de cualquiera de diferentes tipos de métodos, distintos del método de troceado con cuchilla. Existe un método DBG (es decir, trocear antes de rectificar) que, en vista de la dificultad de llevar a cabo el troceado después del adelgazamiento de la oblea, forma primero una ranura con un grosor predeterminado en la oblea y luego lleva a cabo una etapa de rectificado, y por lo tanto para lograr tanto el adelgazamiento como la separación en chips al mismo tiempo. Al utilizar este método, la anchura de corte de sierra es similar al del método de troceado con cuchilla. Sin embargo, este método tiene la ventaja de que se aumenta la resistencia transversal del chip, de modo que se puede suprimir un daño del chip.

Además, existe un método de troceado por láser para llevar a cabo una etapa de troceado con un láser. El método de troceado con láser tiene la ventaja de ser capaz de reducir la anchura de corte de sierra y también realizar el troceado en un proceso en seco. Sin embargo, existe la desventaja de que la superficie de una oblea esté contaminada con un sublimado en el momento del corte con láser. Por esta razón, la superficie de la oblea a veces necesita someterse a un tratamiento previo para protegerla con un material protector líquido predeterminado. Además, el proceso en seco anterior aún no ha conducido al logro de un proceso en seco completo. Además, el método de troceado con láser permite una mayor aceleración de la velocidad de procesamiento, en comparación con el método de troceado con cuchilla. Sin embargo, el método de troceado por láser permanece sin cambios al llevar a cabo un procesamiento a lo largo de cada línea y, por lo tanto, se necesita un cierto período de tiempo para producir un chip extremadamente pequeño.

En el caso de utilizar un proceso en húmedo, tal como un método de chorro de agua para llevar a cabo una etapa de troceado con presión de agua, existe la posibilidad de que ocurra un problema en el material que es sensible a la contaminación de la superficie, tal como un dispositivo MEMS, un sensor CMOS, y similares. También existe la desventaja de que el estrechamiento de la anchura de corte de sierra es limitado, de modo que el rendimiento del chip es bajo.

El método de troceado sigiloso para formar una capa de modificación con un láser en la dirección del grosor de la oblea y luego dividir la capa de modificación por expansión para singularizar la oblea, tiene la ventaja de que la anchura de corte de sierra se puede reducir a cero y se puede llevar a cabo un procesamiento en un estado seco. Sin embargo, la resistencia transversal del chip tiende a disminuir por el historial térmico en el momento de formar la capa de modificación. Además, a veces se producen residuos de silicio en el momento de dividir la capa de modificación por expansión. Además, existe el riesgo de que la colisión de cada uno de los chips adyacentes pueda provocar una reducción (o insuficiencia) de la resistencia transversal.

Además, como método combinado del troceado sigiloso y el troceado antes de rectificar, existe un método de singularización de chips correspondiente a una anchura de trazo estrecho, que forma primero una capa de modificación con solo una anchura predeterminada antes del adelgazamiento, y luego lleva a cabo una etapa de rectificado desde el lado de la cara posterior, para lograr así el adelgazamiento y la singularización en chips al mismo tiempo. Esta técnica mejora las desventajas del proceso mencionado anteriormente, y tiene la ventaja de que la anchura de corte de sierra es

cero y el rendimiento del chip es alto y también aumenta la resistencia transversal, porque una capa modificadora de silicio se escinde y singulariza por una tensión en la etapa de rectificado posterior de la oblea. Sin embargo, debido a que la singularización se realiza en la etapa de rectificado posterior, a veces se produce un fenómeno en el que un lado del extremo del chip colisiona con un chip adyacente y, por lo tanto, la esquina del chip se rompe.

- 5 Además, existe un método de troceado con plasma (por ejemplo, véase la Literatura 1 de Patentes). El método de troceado con plasma es un método para dividir una oblea semiconductora mediante el grabado selectivo de una parte que no está cubierta con una máscara, utilizando plasma. Cuando se utiliza este método de troceado, la segmentación de chips se puede lograr de forma selectiva, e incluso si la línea de trazado es curvada, la segmentación es posible sin problemas. Además, dado que la velocidad de grabado de la oblea semiconductora es muy alta, en los últimos años, este método de troceado se considera una de las etapas más adecuadas para la segmentación en chips.

LISTA DE CITAS

LITERATURAS DE PATENTES

Literatura 1 de Patente: JP-A-2007-19385 ("JP-A" significa solicitud de patente japonesa publicada sin examinar)

- 15 JP-A-2009-033155, US-A-2015-104649 y JP-A-2011-216513 también representan la técnica anterior de la presente invención.

RESUMEN DE LA INVENCION

PROBLEMA TÉCNICO

- 20 En el método de troceado con plasma se utiliza, como gas de generación de plasma, un gas a base de flúor que tiene una reactividad muy alta con una oblea, tal como el hexafluoruro de azufre (SF_6) y el tetrafluoruro de carbono (CF_4). Por esta razón, es necesaria una protección para una superficie no grabada con una máscara contra una velocidad de grabado tan alta. Por lo tanto, se hace necesaria una formación de máscara preliminar.

- 25 Para formar la máscara, como se describe en la Literatura 1 de Patente, generalmente se utiliza la técnica que consiste en: revestir una protección sobre la superficie de la oblea; y luego eliminar la parte correspondiente a una calle mediante una fotolitografía, para formar la máscara. Por lo tanto, para llevar a cabo el troceado con plasma, se requiere una instalación para la etapa fotolitográfica distinta de la instalación de troceado con plasma. Por esta razón, existe un problema de aumento en los costes de los chips. Además, debido a que se encuentra en un estado en el que queda una máscara (película de protección) después del grabado con plasma, es necesario utilizar una gran cantidad de disolvente para eliminar la máscara. Sin embargo, la eliminación de la máscara no siempre se realiza por completo, lo que a veces provocaba la aparición de chips defectuosos. Además, también existe la desventaja de que un proceso de procesamiento general tiene un período más largo, debido a que se somete a una etapa de enmascaramiento con una protección.

- 30 La presente invención se contempla para proporcionar una cinta protectora de superficie con máscara integrada, que no necesita la formación de una máscara mediante un proceso de fotolitografía en la producción de un chip semiconductor que utiliza un método de troceado con plasma, y que, al estratificarla sobre una superficie estampada de la oblea semiconductora, es capaz de proteger eficazmente la superficie modelada debido a una buena adhesión a la superficie modelada en la etapa de adelgazamiento (etapa de rectificado posterior) de la oblea semiconductora, y que tiene una buena propiedad de despegado entre una capa de material de máscara y una capa temporalmente adhesiva después de la etapa de adelgazamiento, por lo que la capa de material de máscara puede exponerse fácilmente en la parte superior de la oblea semiconductora, y que permite trocear la oblea en chips con más certeza y alta precisión mediante un plasma SF_6 , y que permite además la eliminación del material de máscara con más certeza mediante un plasma de O_2 después del troceado con plasma (después de la división de la oblea), por lo que se puede prevenir en gran medida la aparición de chips defectuosos.

SOLUCIÓN AL PROBLEMA

Los problemas descritos anteriormente de la presente invención se resuelven mediante el objeto de las reivindicaciones 1 y 10. Las características adicionales de la invención se mencionan en las reivindicaciones dependientes.

EFECTOS VENTAJOSOS DE LA INVENCION

- 50 La cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención es una cinta protectora de superficie que es capaz de eliminar la necesidad de una formación de máscara mediante un proceso de fotolitografía en la producción del chip semiconductor utilizando un método de troceado con plasma. Según la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención, al estratificarla sobre una superficie estampada de la oblea semiconductora, la superficie estampada puede protegerse eficazmente debido a una buena adhesión a la superficie estampada en la etapa de adelgazamiento de la oblea. La cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención tiene una buena propiedad de despegado entre una capa de material de máscara y una capa temporalmente adhesiva después de la etapa de adelgazamiento descrita anteriormente, por lo que la capa de material de máscara se puede exponer fácilmente

en la parte superior de la oblea, lo que permite trocear la oblea en chips con mayor certeza y alta precisión mediante plasma SF_6 . Además, la capa de material de máscara expuesta en la parte superior de la oblea se puede eliminar con plasma de O_2 con mayor certeza. Como resultado, mediante el procesamiento de la oblea semiconductora que utiliza la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención, se puede impedir en gran medida la aparición de chips defectuosos.

Otras características y ventajas adicionales de la invención aparecerán con más detalle a partir de la siguiente descripción, haciendo referencia de manera apropiada a los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

{Fig. 1}

Las Figs. 1(a) a 1(c) son vistas esquemáticas en sección transversal que ilustran las etapas para estratificar una cinta protectora de superficie sobre una oblea semiconductora en la primera realización utilizando la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención. En las vistas, la Fig. 1(a) fragmentaria muestra una oblea semiconductora, la Fig. 1(b) fragmentaria muestra cómo se estratifica la cinta protectora de superficie con máscara integrada sobre la oblea semiconductora, y la Fig. 1(c) fragmentaria muestra una oblea semiconductora sobre la que se estratifica la cinta protectora de superficie con máscara integrada.

{Fig. 2}

Las Figs. 2(a) a 2(c) son vistas esquemáticas en sección transversal que ilustran las etapas para adelgazar y fijar la oblea semiconductora en la primera realización utilizando la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención. En las vistas, la Fig. 2(a) fragmentaria muestra la etapa de adelgazamiento de la oblea semiconductora, la Fig. 2(b) fragmentaria muestra cómo se estratifica una cinta de fijación de la oblea a la oblea semiconductora procesada por adelgazamiento, y la Fig. 2(c) fragmentaria muestra un estado en el que la oblea semiconductora está fijada a un marco anular.

{Fig. 3}

Las Figs. 3(a) a 3(c) son vistas esquemáticas en sección transversal que ilustran las etapas para la formación de la máscara en la primera realización utilizando la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención. En las vistas, la Fig. 3(a) fragmentaria muestra cómo la cinta protectora de superficie se despega de la cinta protectora de superficie con máscara integrada mientras deja la capa de material de máscara, la Fig. 3(b) fragmentaria muestra un estado en el que la capa de material de máscara de la cinta protectora de superficie con máscara integrada está expuesta (descubierta), y la Fig. 3(c) fragmentaria muestra una etapa de corte de la capa de material de máscara correspondiente a la calle con un láser.

{Fig. 4}

Las Figs. 4(a) a 4(c) son vistas esquemáticas en sección transversal que ilustran las etapas de troceado con plasma e incineración con plasma en la primera realización utilizando la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención. En las vistas, la Fig. 4(a) fragmentaria muestra cómo se lleva a cabo el troceado con plasma, la Fig. 4(b) fragmentaria muestra un estado en el que la oblea semiconductora se separa en chips, y la Fig. 4(c) fragmentaria muestra cómo se lleva a cabo la incineración con plasma.

{Fig. 5}

Las Figs. 5(a) y 5(b) son vistas esquemáticas en sección transversal que ilustran las etapas para recoger un chip en la primera realización utilizando la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención. En las vistas, la Fig. 5(a) fragmentaria muestra un estado en el que se elimina la capa de material de máscara, y la Fig. 5(b) fragmentaria muestra cómo se recoge el chip.

{Figs. 6(a) a 6(c)}

Las Figs. 6(a) a 6(c) son vistas esquemáticas en sección transversal que ilustran un estado antes y después de un tratamiento con una radiación ultravioleta llevado a cabo en la segunda realización utilizando la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención. En las vistas, la Fig. 6(a) fragmentaria muestra un estado en el que ambos lados de la parte frontal y posterior de la oblea semiconductora están cubiertos y fijados con la cinta protectora de superficie con máscara integrada y la cinta de fijación de la oblea, respectivamente. La Fig. 6(b) fragmentaria muestra cómo se irradia una luz ultravioleta. La Fig. 6(c) fragmentaria muestra cómo se despega la cinta protectora de superficie de la cinta protectora de superficie con máscara integrada mientras se deja la capa de material de máscara.

MODO PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION

La cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención se utiliza para el método de obtención de un chip semiconductor dividiendo y separando una oblea semiconductora con troceado con plasma. Como se describe a

continuación, al utilizar la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención, se vuelve innecesario un proceso de fotolitografía antes de la etapa de troceado con plasma, por lo que los costes de producción de los chips semiconductores y los productos semiconductores pueden suprimirse en gran medida.

La cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención tiene una película de sustrato, una capa temporalmente adhesiva prevista sobre la película de sustrato y una capa de material de máscara prevista sobre la capa temporalmente adhesiva, y en la que la capa de material de máscara y la capa temporalmente adhesiva contienen cada una de ellas un copolímero metacrílico. La cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención se utiliza para el procesamiento de semiconductores. Más detalladamente, para proteger una superficie estampada (superficie frontal) de la oblea semiconductora en el momento del rectificado posterior de la oblea semiconductora, la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención se utiliza para estratificarla sobre la superficie estampada.

La cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención se utiliza preferiblemente para trocear con plasma. Específicamente, para obtener un chip semiconductor a partir de la oblea semiconductora, la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención se utiliza preferiblemente en la producción del chip semiconductor que incluye una etapa de división de la oblea para separarla mediante el troceado con plasma.

La cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención se utiliza preferiblemente en la producción del chip semiconductor que contiene al menos las siguientes etapas (a) a (d):

1. (a) una etapa de, en el estado de haber estratificado la cinta protectora de superficie con máscara integrada en el lado de una superficie estampada de una oblea semiconductora, rectificar la cara posterior de la oblea semiconductora; estratificar una cinta de fijación de la oblea en el lado de la cara posterior de la oblea de semiconductor rectificada; y sostener y fijar la oblea a un marco anular;
2. (b) una etapa de, después de despegar integralmente tanto la película de sustrato como la capa temporalmente adhesiva de la cinta protectora de superficie con máscara integrada (en otras palabras, después de despegar una cinta protectora de superficie de la cinta protectora de superficie con máscara integrada) para exponer así la capa de material de máscara en la parte superior, formando una abertura cortando una parte de la capa de material de máscara correspondiente a una calle de la oblea semiconductora con un láser;
3. (c) una etapa de troceado con plasma para segmentar la oblea semiconductora en la calle con plasma SF₆ y separar así la oblea semiconductora en chips semiconductores; y
4. (d) una etapa de incineración para eliminar la capa de material de máscara con plasma de O₂.

En el método de producción de un chip semiconductor aplicado por la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención, se incluye preferiblemente la siguiente etapa (e), después de la etapa (d). Cuando el método de producción incluye la siguiente etapa (e), la siguiente etapa (f) se incluye preferiblemente después de la etapa (e).

(e) Una etapa de recogida del chip semiconductor de la cinta de fijación de la oblea,

(f) Una etapa de tránsito del chip semiconductor recogido a una etapa de unión por matriz.

Como se describió anteriormente, la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención tiene una película de sustrato, una capa temporalmente adhesiva provista sobre la película de sustrato y una capa de material de máscara prevista sobre la capa temporalmente adhesiva. En la presente memoria descriptiva, un cuerpo estratificado que contiene una película de sustrato y una capa temporalmente adhesiva prevista sobre esta película de sustrato se denomina a veces "cinta protectora de superficie". En otras palabras, la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención es una cinta que tiene una estructura estratificada en la que la capa de material de máscara se ha previsto además sobre la capa temporalmente adhesiva de la cinta protectora de superficie.

En la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención, al menos la capa temporalmente adhesiva es preferiblemente curable por radiación (en otras palabras, tiene una propiedad de curado por radiación), y es más preferible que solo la capa temporalmente adhesiva sea curable por radiación. Además, la capa de material de máscara es sensible a la presión (no curable por radiación).

En el caso de que la capa temporalmente adhesiva sea curable por radiación (no según la invención reivindicada), en la etapa (b) descrita anteriormente, es preferible contener una etapa de curado de la capa temporalmente adhesiva irradiando un radiación a la misma, antes de despegar integralmente tanto la película de sustrato descrita anteriormente como la capa temporalmente adhesiva descrita anteriormente de la cinta protectora de superficie con máscara integrada descrita anteriormente para exponer así la capa de material de máscara en la parte superior. Al curar la capa temporalmente adhesiva, se mejora la propiedad de despegado de la capa intermedia entre la capa de material de máscara y la capa temporalmente adhesiva, de modo que se vuelve fácil despegar la cinta protectora de superficie de la cinta protectora de superficie con máscara integrada.

Las realizaciones preferibles del método de producción de un chip semiconductor que utiliza la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención (en lo sucesivo, simplemente denominado "método de producción al que se aplica la presente invención") se describen a continuación con referencia a los dibujos. Sin embargo, la presente invención no se limita a las siguientes realizaciones, excepto por los requisitos definidos por la presente invención. Además, la forma mostrada en cada dibujo es una vista esquemática para facilitar la comprensión de la presente invención. Por lo tanto, en lo que respecta al tamaño, al grosor, a la relación de magnitud relativa y similares de cada componente, el grande o el pequeño a veces se cambia con fines ilustrativos, y la forma no muestra una relación real tal como es. Además, la presente invención no se limita a las formas exteriores y las formas mostradas en estas figuras, excepto por los requisitos definidos por la presente invención.

Las realizaciones preferibles del método de producción al que se aplica la presente invención pueden clasificarse en primera y segunda realizaciones, como se describe a continuación.

Obsérvese que, como el aparato, los materiales y similares utilizados en las siguientes realizaciones, se pueden utilizar un aparato ordinario, materiales y similares que se han utilizado convencionalmente en el procesamiento de la oblea semiconductor, a menos que se indique lo contrario, y las condiciones de uso para ellos se puede configurar y optimizar de forma apropiada según el uso previsto dentro de un intervalo de un método ordinario de uso. Además, se omiten las descripciones duplicadas acerca de los materiales, estructuras, métodos, efectos y similares, que son comunes a cada realización.

<Primera realización [Figs. 1 a 5]>

La primera realización de un método de producción al que se aplica la presente invención se describe con referencia a la Fig. 1 a la Fig. 5.

Una oblea semiconductor 1 tiene una cara estampada 2 en cuya superficie S se forma un circuito o similar del dispositivo semiconductor (véase la figura 1(a)). En esta superficie estampada 2, una cinta protectora 3 de superficie con máscara integrada en la que se ha previsto además una capa 3b de material de máscara sobre una capa 3ab temporalmente adhesiva de una cinta protectora 3a de superficie en la que la capa 3ab temporalmente adhesiva está prevista sobre una película 3aa de sustrato, es estratificada (véase la Fig. 1 (b)), por lo que se obtiene una oblea semiconductor 1 cuya superficie estampada 2 está cubierta con la cinta protectora 3 de superficie con máscara integrada (véase la Fig. 1 (c)).

Luego, la cara posterior B de la oblea semiconductor 1 es rectificada por un aparato M1 de rectificado de oblea, para adelgazar el grosor de la oblea semiconductor 1 (véase la Fig. 2(a)). En la cara posterior B rectificada, se estratifica una cinta 4 de fijación de oblea (véase la Fig. 2 (b)), para soportar y fijar la oblea a un marco anular F (véase la Fig. 2 (c)).

La cinta protectora 3a de superficie de la cinta protectora 3 de superficie con máscara integrada se despegue de la oblea semiconductor 1, dejando la capa 3b de material de máscara en la oblea semiconductor 1 (véase la Fig. 3 (a)), de modo que la capa 3b de material de máscara está expuesta (descubierta) (véase la Fig. 3(b)). Además, el láser L de CO₂ se irradia desde el lado de la superficie S hacia una pluralidad de calles (no mostradas) formadas de manera apropiada en un patrón de cuadrícula o similar sobre la cara estampada 2, para eliminar así una parte correspondiente a una calle de la capa 3b de material de máscara, de modo que se abren las calles de la oblea semiconductor (véase la Fig. 3(c)).

Luego, se lleva a cabo un tratamiento con el plasma P1 de gas SF₆ desde el lado de la superficie S, para grabar así la oblea semiconductor 1 que está expuesta en la parte de la calle (véase la Fig. 4(a)), y la oblea semiconductor se divide en chips individuales 7, lo que da como resultado la singularización (véase la Fig. 4(b)).

Después de eso, se lleva a cabo una incineración con el plasma P2 de gas O₂ (véase la Fig. 4(c)), para eliminar así la capa 3b de material de máscara que permanece en la superficie S (véase la Fig. 5(a)). Luego, por fin, el chip singularizado 7 es golpeado por un pasador M2, y es recogido por adsorción con un collarín M3 (véase la Fig. 5(b)).

En la presente memoria, un proceso de grabado de Si de la oblea semiconductor con la utilización de gas SF₆ también se denomina proceso BOSCH. Este proceso permite una reacción del Si expuesto y un átomo de flúor formado a partir de un SF₆ plasmalizado, para eliminar así tanto el Si expuesto como el tetrafluoruro de silicio (SiF₄), que también se denomina grabado con iones reactivos (RIE). Por otro lado, la eliminación con plasma de O₂ es un método que también se utiliza como limpiador de plasma en el curso de un proceso de producción de semiconductores, y también se denomina incineración (fabricación de cenizas), que es uno de los medios para la eliminación de la sustancia orgánica. Este método se lleva a cabo para limpiar un residuo de sustancia orgánica que permanece en la superficie de un dispositivo semiconductor.

A continuación, se describen los materiales utilizados en el método descrito anteriormente. Obsérvese que los materiales que se describen a continuación son los que se pueden utilizar preferiblemente en todas las cintas protectoras de superficie con máscara integrada de la presente invención y, por lo tanto, no se limitan al caso de utilizar la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención en el método descrito anteriormente.

La oblea semiconductor 1 es una oblea de silicio, por un lado, que tiene la cara estampada 2 en la que se forma el circuito o similar del dispositivo semiconductor. La cara estampada 2 es una cara en la que se forma el circuito o similar del

dispositivo semiconductor, que tiene una calle en una vista plana.

La cinta protectora 3 de superficie con máscara integrada de la presente invención contiene la capa 3ab temporalmente adhesiva prevista sobre la película 3aa de sustrato, y además la capa 3b de material de máscara prevista sobre la capa 3ab temporalmente adhesiva, y tiene la función de proteger el dispositivo semiconductor formado en la cara estampada 2. Específicamente, en la etapa de adelgazamiento de la oblea (etapa de rectificado posterior) que es una etapa posterior, la oblea semiconductor 1 es soportada por la cara estampada 2, y la cara posterior de la oblea es rectificada. Por lo tanto, la cinta protectora 3 de superficie con máscara integrada necesita soportar una carga en el rectificado. Por esta razón, la cinta protectora 3 de superficie con máscara integrada es diferente de una mera película de protección o similar, y tiene: el grosor suficiente para revestir el dispositivo formado en la cara estampada; y la resistencia a la presión que es ley, y tiene: una alta adhesividad que puede adherirse firmemente al dispositivo, de modo que no se produzca la infiltración de polvos, agua de rectificado y similares, en el rectificado.

Fuera de la cinta protectora 3 de superficie con máscara integrada de la presente invención, la película 3aa de sustrato está compuesta de un plástico, una goma o similar, y los ejemplos de sus materiales incluyen: un homopolímero o copolímero de α -olefina, tal como una resina de poliolefina que incluye polietileno, polipropileno y copolímero de etileno/propileno, polibuteno-1, poli-4-metilpenteno-1, copolímero de etileno/acetato de vinilo, copolímero de etileno/ácido acrílico e ionómeros, o una mezcla de los mismos; una sustancia elemental o una mezcla de 2 o más tipos, tales como tereftalato de polietileno, naftalato de polietileno, sulfuro de polifenileno, polieterimida, poliimida, policarbonato, polimetilmetacrilato, poliuretano y copolímero a base de estireno/etileno/buteno o penteno; y una composición de resina en la que se mezcla otra resina, un relleno, un aditivo o similar con cualquiera de los polímeros anteriores. Estos pueden ser seleccionados arbitrariamente dependiendo de las características requeridas.

La película 3aa de sustrato tiene preferiblemente una capa compuesta de una resina de poliolefina (también denominada capa de resina a base de poliolefina). En este caso, la película 3aa de sustrato puede ser una sola capa compuesta por una capa de resina de poliolefina, o puede tener una estructura multicapa de dos o más capas compuestas por una capa de resina de poliolefina y otra capa de resina. Un estratificado de un polietileno de baja densidad y un copolímero de etileno/acetato de vinilo, un estratificado de un polipropileno y un tereftalato de polietileno, un tereftalato de polietileno o un naftalato de polietileno es uno de los materiales preferibles.

La película 3aa de sustrato anterior se puede producir utilizando un método de extrusión general. En el caso de que la película 3aa de sustrato se obtenga estratificando diferentes resinas, estas se producen mediante un método de co-extrusión, un método de estratificación o similar. En este momento, como se practica convencionalmente en el método de producción ordinario de la película estratificada, se puede prever una capa de adhesión entre las resinas. El grosor de la película 3aa de sustrato es preferiblemente de 20 a 200 μm , desde el punto de vista de la propiedad de resistencia/alargamiento y la propiedad de permeabilidad a la radiación.

La capa 3ab temporalmente adhesiva desempeña un papel en la protección de la superficie estampada junto con una capa 3b de material de máscara cubriendo una aspereza del dispositivo formado en la superficie estampada para mejorar la propiedad de adhesión a la superficie estampada. Para hacer que la cinta protectora de superficie con máscara integrada soporte la carga de la etapa de adelgazamiento de la oblea, es preferible que la propiedad de adhesión de la capa 3ab temporalmente adhesiva a una capa 3b de material de máscara o una película 3aa de sustrato en la etapa de adelgazamiento de la oblea sea alta. Por otro lado, después de la etapa de adelgazamiento de la oblea, debido a que la capa 3ab temporalmente adhesiva se despegue integralmente con la película 3aa de sustrato de la capa 3b de material de máscara, es preferible que la propiedad de adhesión de la capa temporalmente adhesiva a la capa de material de máscara sea baja (es preferible una alta propiedad de pelado). Para lograr estas propiedades en un nivel superior, es preferible adoptar un adhesivo temporalmente curable por radiación en la capa 3ab temporalmente adhesiva. Al hacer que la capa 3ab temporalmente adhesiva sea curable por radiación, la resina que constituye la capa temporalmente adhesiva sea reticulada tridimensionalmente mediante irradiación de radiación, lo que da como resultado una reducción de la fuerza adhesiva. Por esta razón, mediante la irradiación ultravioleta después de la etapa de adelgazamiento de la oblea, se libera una adhesión rígida a la capa de material de máscara y, como resultado, la capa temporalmente adhesiva puede simplemente despegarse de la capa de material de máscara (tales realizaciones específicas se describen a continuación).

En la presente memoria descriptiva, el término "radiación" es un concepto que incluye tanto un haz de luz tal como ultravioleta, como una radiación ionizante tal como un haz de electrones. La radiación para la utilización de la presente invención es preferiblemente ultravioleta.

En la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención, la capa 3ab temporalmente adhesiva contiene un copolímero metacrílico. En la presente memoria, la frase "la capa 3ab temporalmente adhesiva contiene un copolímero metacrílico" significa incorporar una realización en la que el copolímero metacrílico existe en un estado reaccionado con un agente de curado descrito a continuación.

En la presente memoria descriptiva, los ejemplos del copolímero de metacrílico incluyen un copolímero que tiene un éster de ácido metacrílico como constituyente, o una mezcla de estos copolímeros. El peso molecular medio en masa de estos polímeros es normalmente de aproximadamente 300.000 a 1.000.000. Una proporción del componente de éster de ácido metacrílico del componente monómero total del copolímero metacrílico es preferiblemente del 70% o más, más

- preferiblemente del 80% o más, y aún más preferiblemente del 90% o más. Además, en caso de que la proporción del componente de éster de ácido metacrílico del componente de monómero total del copolímero de metacrílico no sea del 100 % en moles, es preferible que el componente de monómero restante sea un componente de monómero (constituyente y similares derivados del ácido metacrílico) existente en forma de grupo metacrililo polimerizado como un grupo que se puede polimerizar. Además, la proporción del componente de éster de ácido metacrílico que tiene un grupo funcional (por ejemplo, un grupo hidroxilo) que reacciona con un agente de curado descrito a continuación, del componente monómero total del copolímero de metacrílico es preferiblemente del 1% por mol o más, más preferiblemente 2% por mol o más, aún más preferiblemente 5% por mol o más, y aún más preferiblemente 10% por mol o más. Una proporción del componente de éster de ácido metacrílico es preferiblemente del 35% por mol o menos, más preferiblemente del 25% por mol o menos.
- 5 El componente de éster de ácido metacrílico descrito anteriormente es preferiblemente un éster de alquilo de ácido metacrílico (también denominado metacrilato de alquilo). El número de átomos de carbono del grupo alquilo que constituye el éster alquílico del ácido metacrílico es preferiblemente de 1 a 20, más preferiblemente de 1 a 15 y aún más preferiblemente de 1 a 12.
- 10 El contenido (contenido convertido al estado antes de reaccionar con un agente de curado) del copolímero metacrílico en la capa 3ab temporalmente adhesiva es preferiblemente del 80% en masa o más, más preferiblemente del 90 % en masa o más, y aún más preferiblemente de 95 a 99,9% en masa.
- 15 En el caso de que la capa 3ab temporalmente adhesiva esté compuesta por un adhesivo temporal curable por radiación, se puede utilizar preferiblemente un adhesivo temporal que contenga un adhesivo temporal acrílico y un compuesto que se puede polimerizar por radiación.
- 20 El adhesivo temporal acrílico es un copolímero metacrílico o una mezcla de un copolímero metacrílico y un agente de curado.
- El agente de curado se utiliza para ajustar una fuerza adhesiva y una fuerza de cohesión haciéndolo reaccionar con un grupo funcional que tiene el copolímero metacrílico. Los ejemplos del mismo incluyen: un compuesto epoxi que tiene 2 o más grupos epoxi en la molécula (en lo sucesivo, también denominado "agente de curado de la serie de epoxi"), tal como 1,3-bis(N,N-diglicidil aminometil)ciclohexano, 1,3-bis(N,N-diglicidilaminometil)tolueno, 1,3-bis(N,N-diglicidilaminometil)benceno, N,N,N',N'-tetraglicidil-m-xilendiamina, etilenglicol diglicidiléter, o acrilato de éster diglicidílico del ácido tereftálico; un compuesto de isocianato que tiene 2 o más grupos isocianato en la molécula (en lo sucesivo, también denominado "agente de curado de la serie de isocianato"), tal como 2,4-tolilendiisocianato, 2,6-tolilendiisocianato, 1,3-xililendiisocianato, 1,4-xililendiisocianato, difenilmetano-4,4'-isocianato, hexametilendiisocianato, isoforona diisocianato o un tipo de aducto de estos; un compuesto de aziridina que tiene 2 o más grupos aziridinilo en la molécula (agente de curado de la serie de aziridina), tal como propionato de tetrametilol-tri-β-aziridinilo, propionato de trimetilol-tri-β-aziridinilo, propionato de trimetilolpropano-tri-β-aziridinilo, trimetilolpropano propionato de tri-β-(2-metilaziridina), tris-2,4,6-(1-aziridinil)-1,3,5-triazina, óxido de tris[1-(2-metil)-aziridinil]fosfina, o hexa[1-(2-metil)-aziridinil]trifosfotriazina; y similares. Una cantidad adicional del agente de curado se puede ajustar dependiendo de la fuerza de adhesión deseada, y es adecuadamente de 0,1 a 5,0 partes en masa con respecto a 100 partes en masa del copolímero metacrílico. En la capa temporalmente adhesiva de la cinta protectora de superficie con máscara integrada utilizada en la presente invención, el agente de curado está en un estado de haber reaccionado con el copolímero metacrílico.
- 25 En cuanto al compuesto que se puede polimerizar por radiación descrito anteriormente, se utilizan ampliamente compuestos de bajo peso molecular que tienen, en la molécula, al menos dos o más dobles enlaces carbono-carbono que se pueden fotopolimerizar que pueden reticularse tridimensionalmente mediante irradiación de radiación. Específicamente, puede ser ampliamente aplicable la utilización de: triacrilato de trimetilolpropano, tetraacrilato de tetrametilolmetano, triacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de pentaeritritol, monohidroxipentaacrilato de dipentaeritritol, hexacrilato de dipentaeritritol, diacrilato de 1,4-butilenglicol, diacrilato de 1,6-hexanodiol, diacrilato de polietilenglicol y compuestos tales como acrilatos de oligoéster.
- 30 Además de los compuestos a base de acrilato, también se puede hacer uso de un oligómero a base de acrilato de uretano. El oligómero a base de acrilato de uretano se obtiene mediante la reacción de un acrilato o metacrilato que tiene un grupo hidroxilo (por ejemplo, acrilato de 2-hidroxietilo, metacrilato de 2-hidroxietilo, acrilato de 2-hidroxipropilo, metacrilato de 2-hidroxipropilo, acrilato de polietilenglicol, metacrilato de polietilenglicol, y similares) con un prepolímero de uretano que tiene un grupo isocianato al final del mismo, que se obtiene mediante la reacción de un compuesto de polioli, como un polioli de tipo poliéster o de tipo poliéter, y un compuesto de isocianato polivalente (por ejemplo, 2,4-tolilendiisocianato, 2,6-tolilendiisocianato, 1,3-xililendiisocianato, 1,4-xililendiisocianato, difenilmetano-4,4'-diisocianato y similares).
- 35 Como proporción de mezcla del adhesivo temporal acrílico y el compuesto que se puede polimerizar por radiación en el adhesivo temporal curable por radiación, el compuesto que se puede polimerizar por radiación se mezcla de forma deseable en el intervalo de 50 a 200 partes en masa y preferiblemente de 50 a 150 partes en masa con respecto a 100 partes en masa del adhesivo temporal acrílico. Si la proporción de mezcla está en este intervalo, es posible disminuir drásticamente la fuerza de adhesión de la capa temporalmente adhesiva después de la irradiación de radiación.
- 40 Además, como adhesivo temporal curable por radiación utilizado en la capa 3ab temporalmente adhesiva, también es

preferible utilizar un copolímero de metacrílico que se puede polimerizar por radiación en el que el propio copolímero de metacrílico descrito anteriormente se haya convertido en radiación que se puede polimerizar. En este caso, el adhesivo temporal curable por radiación puede contener un agente de curado.

El copolímero de metacrílico que se puede polimerizar por radiación es un copolímero que tiene, en la molécula del copolímero, un grupo reactivo que es capaz de realizar una reacción de polimerización tras la exposición a una radiación, particularmente a un ultravioleta. Como grupo reactivo, se prefiere un grupo etilénicamente insaturado, en otras palabras, un grupo que tiene un doble enlace carbono-carbono (enlace etilénicamente insaturado). Los ejemplos de los mismos incluyen: un grupo vinilo, un grupo alilo, un grupo estirilo, un grupo metacriloiloxi, un grupo metacriloilamino y similares. El copolímero de metacrílico tiene preferiblemente un enlace etilénicamente insaturado en la cadena lateral del mismo. El contenido del enlace etilénicamente insaturado del copolímero metacrílico es preferiblemente de 0,05 a 10 meq/gy más preferiblemente de 0,5 a 5 meq/g.

La introducción del grupo reactivo descrito anteriormente en el copolímero se puede realizar, por ejemplo, haciendo reaccionar un copolímero que tiene un grupo hidroxilo con un compuesto que tiene un grupo (por ejemplo, un grupo isocianato) que reacciona con el grupo hidroxilo y el grupo reactivo descrito anteriormente [representativamente isocianato de 2-(metacriloiloxi)etilo].

Es preferible que un componente de éster alquílico de ácido metacrílico cuyo número de átomos de carbono en la porción de alcohol sea de 8 a 12 esté contenido en los componentes monómeros que constituyen el copolímero metacrílico que tiene un enlace etilénicamente insaturado en el cadena lateral del mismo, que constituye la capa 3ab temporalmente adhesiva de la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención. De los componentes monómeros que constituyen el copolímero metacrílico que tiene un enlace etilénicamente insaturado en la cadena lateral del mismo, el porcentaje del componente de éster alquílico de ácido metacrílico cuyo número de átomos de carbono en la porción de alcohol es de 8 a 12 es preferiblemente de 45 a 85% por mol, y más preferiblemente de 50 a 80% por mol.

En la presente memoria, la "porción de alcohol" del componente de éster alquílico de ácido metacrílico significa una estructura derivada de un alcohol que forma un enlace éster (en contraste, una estructura derivada de un ácido metacrílico del componente de éster de alquilo de ácido metacrílico se denomina porción de ácido). Por ejemplo, en el caso de que el componente de éster alquílico de ácido metacrílico sea un componente de acrilato de 2-etilhexilo, la porción de alcohol es una estructura derivada del 2-etilhexanol y la porción de ácido es una estructura derivada del ácido acrílico, de modo que el número de átomos de carbono en la porción de alcohol es 8. Además, en el caso de que el componente de éster alquílico de ácido metacrílico sea un componente de acrilato de laurilo, la porción de alcohol es una estructura derivada del 1-dodecanol y la porción de ácido es una estructura derivada del ácido acrílico, de modo que el número de átomos de carbono en la porción de alcohol es 12.

Además, en el caso de llevar a cabo la polimerización y el curado de una capa 3ab temporalmente adhesiva por radiación, un iniciador de fotopolimerización, por ejemplo, éter de isopropilbenzoína, éter de isobutilbenzoína, benzofenona, cetona de Michler, clorotioxantona, bencilmetilcetal, α -hidroxyciclohexilfenilcetona, Se puede utilizar 2-hidroximetilfenilpropano y similares. Al añadir al menos uno de estos compuestos a la capa temporalmente adhesiva, se puede acelerar de manera eficiente una reacción de polimerización.

La capa 3ab temporalmente adhesiva puede contener además un fotosensibilizador, cualquier agente adherente, suavizante, antioxidante o similar conocido.

En cuanto a la capa 3ab temporalmente adhesiva, también se aplican preferiblemente las realizaciones descritas en los párrafos [0036] a [0055] del documento JP-A-2014-192204.

El grosor de la capa 3ab temporalmente adhesiva es preferiblemente de 5 a 100 μm , desde el punto de vista de una mayor capacidad protectora para el dispositivo y similares formados en la superficie estampada 2, y una mayor adhesión a la superficie estampada. En este sentido, dependiendo de la variedad del dispositivo, la aspereza de la superficie estampada es de aproximadamente unos pocos micrómetros a aproximadamente 15 μm y, por lo tanto, el grosor de la capa 3ab temporalmente adhesiva es preferiblemente de 5 a 30 μm .

En la capa 3b de material de máscara está contenido un copolímero metacrílico. En la presente memoria, la frase "un copolímero metacrílico está contenido en la capa 3b de material de máscara" significa incorporar una realización en la que el copolímero metacrílico existe en un estado reaccionado con un agente de curado.

En la capa 3b de material de máscara, se utiliza preferiblemente un adhesivo temporal denominado sensible a la presión, no curable por radiación. Como este adhesivo temporal sensible a la presión, se puede utilizar preferiblemente una mezcla del copolímero metacrílico descrito anteriormente y un agente de curado.

Además, también es preferible que la capa 3b de material de máscara contenga un agente de liberación de la serie de flúor. Ejemplos de agentes de liberación de la serie de flúor incluyen MEGAFAC (nombre comercial, fabricado por DIC Corporation).

El grosor de la capa 3b de material de máscara es preferiblemente de 5 a 100 μm , y más preferiblemente de 5 a 30 μm ,

desde el punto de vista de la tasa de eliminación en la incineración de plasma.

En la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención, el agente de curado utilizado para formar la capa 3ab temporalmente adhesiva y el agente de curado utilizado para formar la capa 3b de material de máscara (se puede utilizar preferiblemente la descripción acerca del agente de curado en el adhesivo temporal descrito anteriormente) son diferentes en su tipo entre sí. Mediante la utilización de un agente de curado tan diferente entre sí, se puede controlar una estructura reticulada de cada capa. Si estas capas forman la misma estructura reticulada, se produce una reticulación entre la capa de material de máscara y la capa temporalmente adhesiva con el transcurso del tiempo, de modo que resulta difícil dejar la capa de material de máscara sobre una oblea.

En particular, es preferible utilizar un agente de curado de la serie de isocianato como el agente de curado para formar la capa 3ab temporalmente adhesiva y utilizar un agente de curado de la serie de epoxi como agente de curado para formar la capa 3b de material de máscara. Por esta constitución, sólo se puede dejar fácilmente una capa de material de máscara sobre la oblea.

En la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención, una diferencia entre la temperatura de transición vítrea (Tg) del copolímero metacrílico para formar la capa 3ab temporalmente adhesiva y la temperatura de transición vítrea del copolímero metacrílico para formar la capa 3b de material de máscara es preferiblemente de 10°C o más, y más preferiblemente de 10 a 50°C.

Si la diferencia de las temperaturas de transición vítrea llega a 10°C o más, la fuerza adhesiva entre capas disminuye, de modo que se puede lograr fácilmente el despegado entre la capa de material de máscara y la capa temporalmente adhesiva. Además, al establecer la diferencia de las temperaturas de transición vítrea a 50°C o menos, la fuerza adhesiva entre capas entre la capa de material de máscara y la capa temporalmente adhesiva se puede mantener fácilmente en una resistencia adecuada, de modo que se puede reducir más el riesgo de que se desarrolle una intrusión de polvo y la rotura de una oblea.

En la presente memoria, la Tg del copolímero de metacrílico para formar la capa 3ab temporalmente adhesiva descrita anteriormente y la Tg del copolímero de metacrílico para formar la capa 3b de material de máscara descrita anteriormente significan cada una de ellas una Tg de la capa del copolímero metacrílico en el estado antes de reaccionar con el agente de curado.

Es preferible que la temperatura de transición vítrea de la capa 3ab temporalmente adhesiva sea inferior a la temperatura de transición vítrea de la capa 3b de material de máscara.

La Tg se puede medir utilizando un analizador calorimétrico diferencial de escaneo (DSC-60, fabricado por Shimadzu Corporation). Más específicamente, el aumento de temperatura se lleva a cabo a una velocidad de aumento de temperatura de 5°C/min en un intervalo de -100 °C a 100 °C, y la temperatura de transición vítrea de inicio extrapolada en JIS K 7121 "Método de Prueba para la Temperatura de Transición de Plásticos" se define como Tg.

En la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención, la fuerza adhesiva entre la capa 3b de material de máscara y la superficie estampada 2 de la oblea semiconductora es preferiblemente de 0,2 N/25 mm o más, y más preferiblemente de 1,0 a 20N/25 mm. Además, la fuerza adhesiva entre la capa 3b de material de máscara y la capa 3ab temporalmente adhesiva es preferiblemente de 0,2N/25 mm o más, y más preferiblemente de 1,0 a 5,0N/25 mm. Al tener esta fuerza adhesiva, se puede obtener una propiedad de adhesión suficiente para soportar una carga en el proceso de adelgazamiento de la oblea.

En la presente memoria descriptiva, el término "fuerza adhesiva" (unidad: N/25 mm) se obtiene haciendo una incisión de 5 mm de anchura en una cinta protectora de superficie con máscara integrada con un cortador y luego tirando de una capa de material de máscara en una velocidad de despegado de 300 mm/min en la dirección de 180° para despegar la capa de material de máscara de la cinta protectora de superficie con máscara integrada, y midiendo la tensión (resistencia al despegado) en ese momento, utilizando un probador TENSILON (AG-10kNI (nombre comercial), fabricado por Shimadzu Corporation).

En un caso en el que se utiliza un adhesivo temporal curable por radiación en la capa 3ab temporalmente adhesiva de la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención y la capa 3ab temporalmente adhesiva se cura mediante radiación ultravioleta después del proceso de adelgazamiento de la oblea, es preferible que la fuerza adhesiva entre la capa 3b de material de máscara y la superficie estampada 2 de la oblea semiconductora, y la fuerza adhesiva entre la capa 3b de material de máscara y la capa 3ab temporalmente adhesiva sean cada una de 0,2N/25 mm o más antes del curado por la radiación ultravioleta. Además, es preferible que, después del curado de la capa 3ab temporalmente adhesiva por la radiación ultravioleta, la fuerza adhesiva entre la capa 3b de material de máscara y la capa 3ab temporalmente adhesiva sea menor que la fuerza adhesiva entre la capa 3b de material de máscara y el superficie estampada 2 de la oblea semiconductora.

En la presente memoria, la medición de la fuerza adhesiva descrita anteriormente se realiza en las condiciones en que se irradia un rayo ultravioleta a toda la cinta protectora de la superficie con máscara integrada desde el lado de la película de sustrato de la cinta de modo que la dosis de radiación acumulada llegue a 500 mJ/cm². Se utiliza una lámpara de mercurio

de alta presión para la irradiación ultravioleta.

Se requiere que la cinta 4 de fijación de oblea sostenga la oblea semiconductora 1 y tenga una resistencia al plasma que sea sostenible incluso si la cinta de fijación de oblea se somete a la etapa de troceado con plasma. Además, en la etapa de recogida, en algunos casos se requiere una buena propiedad de recogida y también una propiedad de expansión y similares. Como la cinta 4 de fijación de oblea anterior, se puede utilizar una cinta similar a la cinta protectora 3a de superficie. Además, se puede utilizar cualquiera de las cintas de troceado conocidas utilizadas en un método de troceado con plasma convencional, que generalmente se denomina cinta de troceado. Además, también se puede utilizar una cinta de unión de matriz de troceado, en la que se estratifica una unión de adhesión para unión de matriz entre la capa temporalmente adhesiva y la película de sustrato, para facilitar el tránsito a la etapa de unión de matriz de troceado después de la recogida.

Para la irradiación láser con la que se corta la capa 3b de material de máscara, se puede utilizar un irradiador láser para irradiar una luz láser ultravioleta o infrarroja. En este irradiador láser, hay dispuesta una parte de irradiación láser capaz de moverse libremente a lo largo de la calle de la oblea semiconductora 1. Se puede irradiar láser, que está provisto de una salida controlada adecuadamente para eliminar la capa 3b de material de máscara. En particular, si se utiliza láser de CO₂ como luz láser, es posible obtener una gran potencia de varios a decenas de vatios. El láser de CO₂ se puede utilizar preferiblemente para la presente invención.

Para llevar a cabo el troceado con plasma y la incineración con plasma, se puede utilizar un aparato de grabado con plasma. El aparato de grabado con plasma es un aparato que es capaz de someter la oblea semiconductora 1 a grabado en seco, y en el que se hace un espacio de tratamiento sellado en una cámara de vacío, para colocar la oblea semiconductora 1 en el lado del electrodo para una onda de alta frecuencia. Se suministra un gas para la generación de plasma desde el lado de un electrodo de suministro de gas previsto frente al electrodo para ondas de alta frecuencia. Si se aplica una tensión de alta frecuencia al electrodo para una onda de alta frecuencia, se genera plasma entre el electrodo de suministro de gas y el electrodo para una onda de alta frecuencia. Por lo tanto, se utiliza el plasma resultante. Haciendo circular un refrigerante en un electrodo productor de calor para onda de alta frecuencia, es posible impedir una elevación de temperatura de la oblea semiconductora 1 debido al calor de este plasma.

Según el método de producción del chip semiconductor (el método de procesamiento de la oblea semiconductora), se vuelve innecesaria cualquier etapa fotolitográfica o similar, que está provista de una protección para ser utilizada en el proceso de troceado con plasma convencional, proporcionando una función de máscara en el troceado con plasma a la cinta protectora de superficie que protege la cara estampada. En particular, al utilizar la cinta protectora de la superficie, se vuelve innecesaria una técnica en la que se requiere un alto nivel de alineación, tal como impresión y transferencia, para la formación de la máscara. La cinta protectora de superficie con máscara en la máscara de la presente invención se puede estratificar fácilmente sobre la superficie de la oblea semiconductora, y el equipo láser puede formar fácilmente una máscara.

Además, la capa 3b de material de máscara se puede eliminar con plasma de O₂ y, por lo tanto, la eliminación de la parte de máscara se puede llevar a cabo con el mismo aparato que el aparato para de troceado con plasma. Además, el troceado con plasma se lleva a cabo desde el lado de la cara estampada 2 (lado de la superficie S) y, por lo tanto, no es necesario dar la vuelta al chip antes de la operación de recogida. Por estas razones, las instalaciones pueden simplificarse y los costes de proceso pueden suprimirse considerablemente.

<Segunda realización [Figs. 6(a) a 6(c)]>

Esta realización es diferente de la primera realización en el punto en que la segunda realización contiene una etapa de curado de la capa temporalmente adhesiva irradiando la cinta protectora 3 de superficie con máscara integrada con una radiación, tal como una luz ultravioleta o similar, antes de la etapa de despegar la cinta protectora 3a de superficie en la primera realización. Las demás etapas son las mismas que en la primera realización.

Específicamente, la cinta protectora 3 de superficie con máscara integrada se estratifica en el lado de la superficie S de la oblea semiconductora 1, y la cinta 4 de fijación de oblea se estratifica en el lado B de la cara posterior rectificadora de la oblea semiconductora 1, seguido por el soporte y la fijando la oblea a un marco anular F (véase la Fig. 2(c), Fig. 6(a)). Luego, se irradia una luz ultravioleta UV desde el lado de la superficie S hacia la cinta protectora 3 de superficie con máscara integrada (véase la figura 6(b)). Luego, después de curar la capa 3ab temporalmente adhesiva de la cinta protectora 3 de superficie con máscara integrada, se retira la cinta protectora 3a de superficie (véase la Fig. 6(c)), por lo que la capa 3b de material de máscara se descubre. Luego, esta etapa es hecha transitar a una etapa de corte, con un láser L, una parte de la capa 3b de material de máscara correspondiente a la calle.

En la cinta protectora de superficie con máscara integrada que se puede utilizar en esta realización, a diferencia de la cinta protectora 3 de superficie con máscara integrada descrita en la primera realización, un material que es capaz de curarse con una radiación, tal como un rayo ultravioleta o similar, se utiliza en la capa 3ab temporalmente adhesiva.

Curando la capa 3ab temporalmente adhesiva con luz ultravioleta o similar, se realiza fácilmente el despegado de la cinta protectora 3a de superficie de la capa 3b de material de máscara.

Cada una de las realizaciones descritas anteriormente es un ejemplo de la presente invención y, por lo tanto, la presente invención no se limita a estas realizaciones. Por consiguiente, la adición, supresión, modificación y similares de un proceso conocido se pueden realizar en cada proceso en la medida en que no se aparten del alcance de la presente invención.

EJEMPLOS

- 5 La presente invención se describirá con más detalle en base a los ejemplos que se dan a continuación, pero no se pretende que la invención esté limitada por estos.

[Ejemplo 1] Producción de cinta protectora de superficie con máscara integrada, y Producción de chip semiconductor

<Producción de cinta protectora de superficie con máscara integrada>

- 10 Se mezclaron 1,0% mol de ácido metacrílico, 78% mol de acrilato de 2-etilhexilo y 21% mol de acrilato de 2-hidroxietilo. La mezcla se sometió a una polimerización en solución para obtener una solución de copolímero metacrílico que tenía un peso molecular medio en masa de 700.000.

- 15 Al copolímero obtenido se le añadió isocianato de 2-metacriloxietilo (nombre comercial: KARENZ MOI, Showa Denko K.K.) para obtener un copolímero metacrílico que tiene las propiedades físicas específicas (peso molecular medio en masa: 700.000, cantidad de doble enlace: 0,90 meq/g, valor del grupo hidroxilo: 33,5 mg KOH/g, valor de acidez: 5,5 mg KOH/g, Tg: -68°C).

A 100 partes en masa de este copolímero metacrílico que contiene un grupo etilénicamente insaturado, 2,0 partes en masa de COLONATE L (agente de curado de la serie de isocianato, fabricado por Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.) como agente de curado y 5,0 partes en masa de IRGACURE 184 (fabricado por BASF) como iniciador de fotopolimerización se mezclaron para obtener una composición A temporalmente adhesiva.

- 20 Se sintetizó un copolímero acrílico (peso molecular medio en masa: 400.000, valor de hidroxilo: 0 mg KOH/g, valor de acidez: 48,8 mg KOH/g, Tg: -23 °C) mezclando 20% mol de ácido acrílico, 70 mol % de acrilato de butilo y 10% en moles de acrilato de metilo y sometiendo la solución de mezcla a polimerización.

- 25 A esta solución de copolímero acrílico se le mezclaron 2,0 partes en masa de TETRAD-X (fabricado por Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc., agente de curado a base de epoxi) con respecto a 100 partes en masa del copolímero para obtener una composición B temporalmente adhesiva.

La composición A temporalmente adhesiva descrita anteriormente se revistió con un revestimiento despegable, y la capa temporalmente adhesiva formada se laminó sobre una película de LDPE (polietileno de baja densidad) de 100 µm de grosor para obtener una cinta protectora 3a de superficie con máscara integrada curable por ultravioleta de 130 µm de grosor.

- 30 Además, la composición B temporalmente adhesiva se revistió con un revestimiento despegable de modo que el grosor después del secado llegara a 10 µm, y luego se laminó sobre la superficie de la capa temporalmente adhesiva expuesta al despegar el revestimiento despegable de la cinta protectora 3a de superficie curable por ultravioleta, por lo que se obtuvo una cinta protectora 3 de superficie con máscara integrada curable por ultravioleta de 140 µm de grosor.

<Producción de chip semiconductor>

- 35 La cinta protectora de superficie con máscara integrada curable por ultravioleta obtenida anteriormente se laminó sobre la superficie de una oblea de silicio (diámetro: 8 pulgadas) que tenía líneas de trazado (calles) utilizando un estratificador DR8500III (nombre comercial, fabricado por Nitto Seiki Co., Ltd.).

- 40 Después de eso, la superficie (cara posterior de la oblea) opuesta a la superficie sobre la que se laminó la cinta protectora de superficie con máscara integrada descrita anteriormente, se rectificó utilizando DGP8760 (nombre comercial, fabricado por DISCO Corporation) hasta obtener un grosor de la oblea de 50 micras. La oblea rectificada se montó en una cinta de troceado desde el lado de la cara posterior de la oblea utilizando RAD-2700F (nombre comercial, fabricado por Lintec Corporation) y se soportó y fijó a un marco anular. Además, al irradiar un rayo ultravioleta de 500mJ/cm² desde el lado de la cinta protectora de superficie con máscara integrada curable por ultravioleta utilizando una lámpara de mercurio de alta presión, se redujo la fuerza adhesiva entre la capa 3b del material de máscara y la cinta protectora 3a de superficie, y solo la cinta protectora 3a de superficie se despegó dejando sólo la capa 3 de material de máscara sobre la oblea. En la presente memoria, a partir de los resultados de que solo se despegó la cinta protectora 3a de superficie mientras se dejaba la capa 3b de material de máscara, se encontró que, después de la irradiación ultravioleta, la fuerza adhesiva entre la capa de material de máscara y la capa temporalmente adhesiva era menor que la fuerza adhesiva entre la capa de material de máscara y la oblea.

- 50 A continuación, se eliminó el material de máscara en la línea de trazado mediante un láser de CO₂ para formar una abertura en la línea de trazado.

Después de eso, la oblea de silicio se sometió a una irradiación de plasma con gas SF₆ como gas generador de plasma

desde el lado de la capa de material de máscara a una velocidad de grabado de 15 $\mu\text{m}/\text{min}$ durante 5 minutos. Mediante este troceado con plasma, la oblea se cortó y se dividió en chips individuales. A continuación, los chips se sometieron a incineración con gas O_2 como gas generador de plasma a una velocidad de grabado de 1,5 $\mu\text{m}/\text{min}$ durante 10 minutos para eliminar así el material de máscara. Después de eso, se irradió un rayo ultravioleta (dosis de irradiación: 200 mJ/cm^2) desde el lado de la cinta de troceado para disminuir así la fuerza adhesiva de la cinta de troceado, y se recogieron los chips.

En el Ejemplo 1 descrito anteriormente, la cinta protectora de superficie con máscara integrada de 25 mm de anchura se laminó sobre la oblea de silicio. Después de eso, se midió la fuerza adhesiva con un ángulo de despegado de 180° y una velocidad de despegado de 300 mm/min . Como resultado, en 1,6N/25 mm se confirmó el despegado entre la capa de material de máscara y la superficie de la oblea. A partir de este resultado, se confirmó que la fuerza adhesiva entre la capa de material de máscara y la capa temporalmente adhesiva también era de 1,6N/25 mm o más.

[Ejemplo 2] Producción de cinta protectora de superficie con máscara integrada, y Producción de chip semiconductor

<Producción de cinta protectora de superficie con máscara integrada>

A 100 partes en masa de SG-600TEA (nombre comercial, fabricado por Nagase Chemtex Corporation, copolímero metacrílico, peso molecular medio en masa: 1.200.000, valor de grupo hidroxilo: 20 mg KOH/g, valor de acidez: 0 mg KOH/g, T_g : -32°C), se mezclaron 2,0 partes en masa de COLONATE L (fabricado por Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.) como agente de curado para obtener una composición adhesiva temporal C.

La composición C temporalmente adhesiva obtenida se revistió con un revestimiento despegable y la capa temporalmente adhesiva formada se laminó sobre una película de LDPE (polietileno de baja densidad) de 100 μm de grosor para obtener una cinta protectora 3a de superficie sensible a la presión de 130 μm de grosor.

Además, la composición B temporalmente adhesiva se revistió sobre un revestimiento de despegado de modo que el grosor después del secado llegara a 10 μm , y luego se laminó sobre la superficie de la capa temporalmente adhesiva expuesta al despegar el revestimiento de despegado de la cinta protectora de superficie sensible a la presión descrita anteriormente, por lo que una cinta protectora 3 de superficie con máscara integrada sensible a la presión que tenía un grosor total de 140 μm .

<Producción de chip semiconductor>

La cinta protectora de superficie con máscara integrada sensible a la presión obtenida anteriormente se laminó sobre la superficie de una oblea de silicio (diámetro: 8 pulgadas) que tenía líneas trazadas utilizando un estratificador DR8500III (nombre comercial, fabricado por Nitto Seiki Co., Ltd.).

Después de eso, la superficie (cara posterior de la oblea) opuesta a la superficie sobre la que se laminó la cinta protectora de superficie con máscara integrada descrita anteriormente, se rectificó utilizando DGP8760 (nombre comercial, fabricado por DISCO Corporation) hasta obtener un espesor de la oblea a 50 micras. La oblea rectificada con el material de máscara se montó sobre una cinta de troceado desde el lado de la cara posterior de la oblea utilizando RAD-2700F (nombre comercial, fabricado por Lintec Corporation) y se soportó y fijó a un marco anular. Además, solo se despegó la cinta protectora 3a de superficie, dejando solo la capa 3b de material de máscara sobre la oblea.

Después de eso, de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que no se llevó a cabo la irradiación ultravioleta, en otras palabras, de manera similar al Ejemplo 1, se formó una abertura en la línea de trazo y luego se llevó a cabo el troceado con plasma y la incineración, y luego se recogieron los chips.

[Ejemplo 3] Producción de cinta protectora de superficie con máscara integrada, y Producción de chip semiconductor

<Producción de cinta protectora de superficie con máscara integrada>

Se mezclaron 1,0% mol de ácido metacrílico, 53% mol de acrilato de laurilo, 26% mol de acrilato de 2-hidroxietilo y 20% mol de acrilato de 2-etilhexilo. La mezcla se sometió a una polimerización en solución para obtener una solución de copolímero metacrílico que tenía un peso molecular medio en masa de 300.000.

Al copolímero obtenido se le añadió isocianato de 2-metacriloxietilo (nombre comercial: KARENZ MOI, Showa Denko K.K.) para obtener un copolímero metacrílico que tiene las propiedades físicas específicas (peso molecular medio en masa: 300.000, cantidad de doble enlace: 0,59 meq /g, índice de grupos hidroxilo: 55,6 mg KOH/g, índice de acidez: 5,5 mg KOH/g, T_g : -20°C).

A 100 partes en masa de este copolímero metacrílico que contiene un grupo etilénicamente insaturado, 2,0 partes en masa de COLONATE L (fabricado por Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.) como agente de curado, y 5,0 partes en masa de IRGACURE 184 (fabricado por BASF) como iniciador de fotopolimerización se mezclaron para obtener una composición D temporalmente adhesiva.

La composición D temporalmente adhesiva descrita anteriormente se revistió sobre un revestimiento de despegado y la

capa temporalmente adhesiva formada se laminó sobre la capa de LDPE de una película estratificada de 100 µm de grosor de PET (tereftalato de polietileno) y LDPE (polietileno de baja densidad) (constitución de la capa 25 µm: 75 µm) para obtener una cinta protectora 3a de superficie curable por ultravioleta de 130 µm de grosor.

- 5 Además, la composición B temporalmente adhesiva B preparada en el Ejemplo 1 descrito anteriormente se revistió sobre un revestimiento despegable de modo que el grosor después del secado llegara a 10 µm, y luego se laminó sobre la superficie de la capa temporalmente adhesiva expuesta al despegar el revestimiento de despegado del revestimiento de la cinta protectora de superficie curable por ultravioleta, por lo que se obtuvo una cinta protectora 3 de superficie con máscara integrada curable por ultravioleta que tenía un grosor total de 140 µm.

<Producción de chip semiconductor>

- 10 La cinta protectora de superficie con máscara integrada curable por ultravioleta obtenida anteriormente se laminó sobre la superficie de una oblea de silicio (diámetro: 8 pulgadas) que tenía líneas grabadas utilizando un estratificador DR8500III (nombre comercial, fabricado por Nitto Seiki Co., Ltd.).

- 15 Después de eso, la superficie (cara posterior de la oblea) opuesta a la superficie sobre la que se laminó la cinta protectora de superficie con máscara integrada descrita anteriormente, se rectificó utilizando DGP8760 (nombre comercial, fabricado por DISCO Corporation) hasta obtener un grosor de la oblea de 50 micras. La oblea rectificada se montó en una cinta de troceado desde el lado de la cara posterior de la oblea utilizando RAD-2700F (nombre comercial, fabricado por Lintec Corporation) y se soportó y fijó a un marco anular. Además, al irradiar un rayo ultravioleta de 500 mJ/cm² desde el lado de la cinta protectora de superficie con máscara integrada curable por ultravioleta utilizando una lámpara de mercurio de alta presión, se redujo la fuerza adhesiva entre la capa 3b de material de máscara y la cinta protectora 3a de superficie, y solo la cinta protectora 3a de superficie se despegó dejando sólo la capa 3 de material de máscara sobre la oblea. En la presente memoria, a partir de los resultados de que solo se despegó la cinta protectora 3a de superficie mientras se dejaba la capa 3b de material de máscara, se encontró que, después de la irradiación ultravioleta, la fuerza adhesiva entre la capa de material de máscara y la capa temporalmente adhesiva era menor que la fuerza adhesiva entre la capa de material de máscara y la oblea.

- 25 Después de eso, de manera similar al Ejemplo 1, se formó una abertura en la línea de trazado y luego se llevaron a cabo el troceado con plasma y la incineración, y después de la irradiación ultravioleta, se recogieron los chips.

- 30 En el Ejemplo 3 descrito anteriormente, la cinta integrada de 25 mm de ancho se laminó sobre la oblea de silicio. Después de eso, se midió la fuerza adhesiva con un ángulo de despegado de 180° y una velocidad de despegado de 300 mm/min. Como resultado, en 2N/25 mm se confirmó el despegado entre la capa de material de máscara y la superficie de la oblea. A partir de este resultado, se confirmó que la fuerza adhesiva entre la capa de material de máscara y la capa temporalmente adhesiva también es de 2N/25 mm o más.

[Ejemplo comparativo 1] Formación de máscara por proceso de fotolitografía, Preparación de cinta protectora de superficie y Producción de chip semiconductor

<Preparación de oblea con máscara>

- 35 Se preparó una oblea de silicio que tenía un tamaño de chip de 10 mm x 10 mm y que tenía una línea de trazado de 8 pulgadas con una anchura de línea de trazado de 70 µm utilizando un láser. Sobre la oblea preparada que tenía una línea de trazado, se revistió un material sensible a la luz de trabajo positivo para formar una capa de máscara de protección de 10 µm de grosor. Se realizó una irradiación ultravioleta solo en la línea de trazado utilizando una fotomáscara y luego se eliminó la protección de la línea de trazado con un revelador alcalino para preparar una oblea con una máscara.

- 40 <Preparación de cinta protectora de superficie sensible a la presión>

A 100 partes en masa de KP-1909B (nombre comercial, fabricado por Nippon Carbide Industries Co., Inc.), 1,0 partes en masa de COLONATE L (nombre comercial, fabricado por Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.) como agente de curado se mezcló para obtener una composición temporalmente adhesiva.

- 45 Esta composición temporalmente adhesiva se revistió sobre un revestimiento despegable para tener un grosor de 30 µm, y luego se laminó sobre una superficie tratada con corona de la película de LDPE (polietileno de baja densidad) de 100 µm de grosor para obtener una cinta protectora de superficie sensible a la presión de 130 µm de grosor.

<Producción de chip semiconductor>

- 50 La cinta protectora de superficie sensible a la presión descrita anteriormente se laminó sobre la máscara de la oblea de silicio preparada anteriormente con una máscara utilizando un estratificador DR8500III (nombre comercial, fabricado por Nitto Seiki Co., Ltd.).

Después de eso, la cara posterior de la oblea de silicio con una máscara descrita anteriormente se rectificó utilizando DGP8760 (nombre comercial, fabricado por DISCO Corporation) hasta que el grosor de la oblea llegó a 50 µm. La oblea de silicio rectificada con un material de máscara se montó en una cinta de troceado desde el lado de la cara posterior de

la oblea utilizando RAD-2700F (nombre comercial, fabricado por Lintec Corporation) y se soportó y fijó a un marco anular. Después de eso, se despegó la cinta protectora de superficie sensible a la presión.

Después de eso, la oblea se dividió en chips mediante el troceado con plasma de la misma manera que en el Ejemplo 1. A continuación, se eliminó la máscara por incineración de la misma manera que en el Ejemplo 1, y luego se recogieron los chips de la misma manera que en el Ejemplo 1.

[Ejemplo comparativo 2] Formación de máscara por proceso de fotolitografía, Preparación de cinta protectora de superficie y Producción de chip semiconductor

<Preparación de oblea con máscara>

Se preparó una oblea de silicio con una máscara mediante un proceso de fotolitografía de la misma manera que en el Ejemplo Comparativo 1.

<Preparación de cinta protectora de superficie curable por ultravioleta>

Se mezclaron 20% mol de ácido metacrílico, 30% mol de acrilato de 2-etilhexilo, 10% mol de acrilato de 2-hidroxietilo y 40% mol de acrilato de metilo, y la mezcla se sometió a una polimerización en solución para obtener una solución de un polímero que tiene un peso molecular medio en masa de 600.000.

A la solución de copolímero de metacrílico anterior, 100 partes en masa de un oligómero de acrilato de uretano de 6 funciones (fabricado por Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 50 partes en masa de un oligómero de acrilato de uretano de 3 funciones (fabricado por Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.) como resina reactiva ultravioleta, 4,0 partes en masa de CORONATE L (fabricado por Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.) como agente de curado y 10 partes en masa de IRGACURE 184 (fabricado por BASF) como iniciador de fotopolimerización se mezclaron con respecto a 100 partes en masa del copolímero metacrílico para obtener una composición temporalmente adhesiva.

La composición temporalmente adhesiva obtenida se revistió sobre un revestimiento despegable transparente de modo que el grosor de la capa temporalmente adhesiva fuera de 30 μm . La capa temporalmente adhesiva formada se laminó sobre una superficie tratada con corona de la película de LDPE (polietileno de baja densidad) de 100 μm de grosor para obtener una cinta protectora de superficie curable por ultravioleta de 130 μm de grosor.

<Producción de chip semiconductor>

La cinta protectora de superficie curable por ultravioleta descrita anteriormente se laminó sobre la máscara de la oblea preparada anteriormente con una máscara utilizando un estratificador DR8500III (nombre comercial, fabricado por Nitto Seiki Co., Ltd.).

Después de eso, la cara posterior de la oblea con una máscara descrita anteriormente se rectificó utilizando DGP8760 (nombre comercial, fabricado por DISCO Corporation) hasta que el grosor de la oblea llegó a 50 μm . La oblea molida con una máscara se montó en una cinta de troceado desde el lado de la cara posterior de la oblea utilizando RAD-2700F (nombre comercial, fabricado por Lintec Corporation) y se soportó y fijó a un marco anular. Después de eso, se irradió un rayo ultravioleta de 500 mJ/cm^2 a la oblea desde el lado de la cinta protectora de superficie, y luego se despegó de la misma la cinta protectora de la superficie curable por ultravioleta.

[Ejemplo de Prueba 1] Evaluación de la propiedad de despegado de la cinta protectora de superficie

En la <Producción de chip semiconductor> en cada uno de los Ejemplos y Ejemplos Comparativos descritos anteriormente, se evaluó la fuerza (propiedad de despegado) requerida para despegar la cinta protectora de superficie según el siguiente criterio. El despegado de la cinta protectora de superficie se llevó a cabo utilizando RAD-2700F (nombre comercial, fabricado por Lintec Corporation).

-Criterio para la evaluación de la propiedad de despegado de la cinta protectora de superficie-

O: Solo la cinta protectora de superficie podría despegarse simplemente con una fuerza débil.

o: Se requirió una fuerza mayor para despegar, pero solo se pudo despegar la cinta protectora de superficie.

x: La cinta protectora de superficie no se pudo despegar. Alternativamente, la cinta protectora de superficie se despegó junto con la capa de material de máscara.

[Ejemplo de Prueba 2] Evaluación de la propiedad de eliminación de la capa de material de máscara mediante incineración de plasma de O_2

En la <Producción de chip semiconductor> en cada uno de los Ejemplos y Ejemplos Comparativos descritos anteriormente, la presencia o ausencia de un residuo del material de máscara después de la incineración del plasma de O_2 (incineración

durante 10 minutos a una velocidad de grabado de 1,5 $\mu\text{m}/\text{min}$) se comprobó utilizando un microscopio láser.

- Criterio para la evaluación de la propiedad de eliminación de la capa de material de máscara-

o: No existía ningún residuo de la capa de material de máscara.

x: Existía un residuo de la capa de material de máscara.

5 [Ejemplo de Prueba 3] Evaluación del depósito de adhesivo en la línea de trazado

En la <Producción de chip semiconductor> en cada uno de los Ejemplos y Ejemplos comparativos descritos anteriormente, se observó con un microscopio una superficie de oblea después de pelar la cinta protectora de la superficie para determinar la presencia o ausencia de un depósito adhesivo en la línea grabada.

-Criterios de evaluación del depósito de adhesivo en la línea de trazado-

10 o: No existía depósito de adhesivo.

x: Existía un depósito de adhesivo.

Los resultados de los Ejemplos de Prueba 1 a 3 se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1

	Ej 1	Ej 2	Ej 3	Ej. Comp. 1	Ej. Comp. 2
Propiedad de despegado de la cinta protectora de superficie	○	○	○	○	x
Propiedad de eliminación de la capa de material de máscara	○	○	○	x	x
Depósito de adhesivo en la línea de trazado	○	○	○	x	○

15 Observaciones:

'Ej' significa Ejemplo según esta invención, y

'Ej. Comp.' significa Ejemplo Comparativo.

20 A partir de los resultados de cada uno de los Ejemplos de Prueba descritos anteriormente, se encontró que, al utilizar la cinta protectora de superficie con máscara integrada de la presente invención en la producción del chip semiconductor con un procesamiento de la oblea semiconductor, se puede obtener una máscara que puede formarse de forma simplemente sin un depósito de adhesivo solo estratificando la cinta protectora de superficie con máscara integrada sobre una superficie estampada de la oblea semiconductor y luego despegando la cinta protectora de superficie de la cinta protectora de superficie con máscara integrada, y luego la máscara se puede eliminar con más certeza por un plasma de O_2 , por lo que se puede suprimir en gran medida la aparición de chips defectuosos.

25 LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

1 Oblea semiconductor

2 Cara estampada

3 Cinta protectora de superficie con máscara integrada

3a Cinta protectora de superficie

30 3aa Película de sustrato

3ab Capa temporalmente adhesiva

3b Capa de material de máscara

4 Cinta de fijación de oblea

- 4a Capa temporalmente adhesiva o capa adhesiva
- 4b Película de sustrato
- 7 Chip
- S Superficie
- 5 B Cara posterior
- M1 Aparato de rectificado de oblea
- M2 Pasador
- M3 Collarín
- F Marco anular
- 10 L Láser (láser de CO₂)
- P1 Plasma de gas SF₆
- P2 Plasma de gas O₂

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir un chip semiconductor que comprende las siguientes etapas (a) a (d):

(a) una etapa en la que, en el estado de haber estratificado una cinta protectora de superficie con máscara integrada en el lado de una superficie estampada de una oblea semiconductor, rectificar la cara posterior de la oblea semiconductor; estratificar una cinta de fijación de la oblea en el lado de la cara posterior de la oblea semiconductor rectificadora; y soportar y fijar la oblea en un marco anular; en la que la cinta protectora de la superficie integrada en una máscara, comprende:

una película de sustrato;

una capa temporalmente adhesiva prevista sobre la película de sustrato; y

una capa de material de máscara prevista sobre la capa temporalmente adhesiva;

en el que la capa de material de máscara y la capa temporalmente adhesiva comprenden cada una un copolímero metacrílico;

(b) una etapa en la que, después de despegar integralmente tanto la película de sustrato como la capa temporalmente adhesiva de la cinta protectora de superficie con máscara integrada para exponer así la capa de material de una máscara en la parte superior, formar una abertura cortando con un láser una parte de la capa de material de una máscara correspondiente a una calle de la oblea semiconductor;

(c) una etapa de troceado con plasma para segmentar la oblea semiconductor en la calle mediante un plasma SF_6 utilizando la capa de material de máscara como máscara, y para singularizar así la oblea semiconductor en chips semiconductores; y

(d) una etapa de incineración para eliminar la capa de material de máscara mediante un plasma de O_2 ;

en el que se utiliza un agente de curado tanto en la capa de material de máscara como en la capa temporalmente adhesiva, y

en el que el agente de curado utilizado en la capa de material de máscara y el agente de curado utilizado en la capa temporalmente adhesiva son diferentes en el tipo, para controlar la reticulación de cada capa.

2. El método según la reivindicación 1, en el que la capa temporalmente adhesiva de la cinta protectora de superficie con máscara integrada es curable por radiación.

3. El método según la reivindicación 2,

en el que la etapa (b) comprende una etapa de, antes de despegar integralmente la película de sustrato y la capa temporalmente adhesiva de la cinta protectora de superficie con máscara integrada para exponer la capa de material de máscara en la parte superior de la oblea semiconductor, irradiar un rayo ultravioleta a la cinta protectora de superficie con máscara integrada para curar la capa temporalmente adhesiva,

en el que, antes del curado con irradiación ultravioleta, una fuerza adhesiva entre la capa de material de máscara y la superficie estampada de la oblea semiconductor y una fuerza adhesiva entre la capa de material de máscara y la capa temporalmente adhesiva son cada una de 0,2 N/25 mm o más, y

en el que, tras el curado con irradiación ultravioleta, una fuerza adhesiva entre la capa de material de máscara y la capa temporalmente adhesiva es menor que una fuerza adhesiva entre la capa de material de máscara y la superficie estampada de la oblea semiconductor.

4. El método según la reivindicación 2 o 3, en el que el copolímero metacrílico que constituye la capa temporalmente adhesiva tiene un enlace etilénicamente insaturado en la cadena lateral del mismo.

5. El método según la reivindicación 4, en el que el componente monómero que constituye el copolímero metacrílico que tiene un enlace etilénicamente insaturado en la cadena lateral del mismo comprende un componente de éster alquílico de ácido metacrílico cuyo número de átomos de carbono en la parte de alcohol es de 8 a 12.

6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la película de sustrato comprende una capa de resina de la serie de poliolefina.

7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que una diferencia entre la temperatura de transición vítrea del copolímero metacrílico que constituye la capa temporalmente adhesiva y la temperatura de transición vítrea del copolímero metacrílico que constituye la capa de material de máscara es de 10°C o más.

8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que se utiliza un agente de curado de la serie de epoxi

en la capa de material de máscara, y se utiliza un agente de curado de la serie de isocianato en la capa temporalmente adhesiva.

9. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la capa de material de máscara comprende un agente de liberación de la serie de flúor.

5 10. Una cinta protectora de superficie con máscara integrada, que comprende:

una película de sustrato,

una capa temporalmente adhesiva prevista sobre la película de sustrato, y

una capa de material de máscara prevista sobre la capa temporalmente adhesiva;

10 en el que la capa de material de máscara y la capa temporalmente adhesiva comprenden cada una un copolímero metacrílico y un agente de curado,

en el que el agente de curado contenido en la capa adhesiva y el agente de curado contenido en la capa de material de máscara son de diferente tipo entre sí, y

15 en el que la capa de material de máscara comprende un adhesivo temporal sensible a la presión en un estado en el que el copolímero metacrílico es hecho reaccionar con el agente de curado, en el que una diferencia entre la temperatura de transición vítrea del copolímero metacrílico que constituye la capa temporalmente adhesiva y la temperatura de transición vítrea del copolímero metacrílico que constituye la capa de material de máscara es de 10°C o más.

20 11. La cinta protectora de superficie con máscara integrada según la reivindicación 10, en la que se utiliza un agente de curado de la serie de epoxi en la capa de material de máscara, y un agente de curado de la serie de isocianato en la capa temporalmente adhesiva.

12. La cinta protectora de superficie con máscara integrada según la reivindicación 10 u 11, en la que la capa temporalmente adhesiva de la cinta protectora de superficie con máscara integrada es curable por radiación.

13. La cinta protectora de superficie con máscara integrada según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en la que la capa de material de máscara comprende un agente de liberación de la serie de flúor.

25

Fig. 1

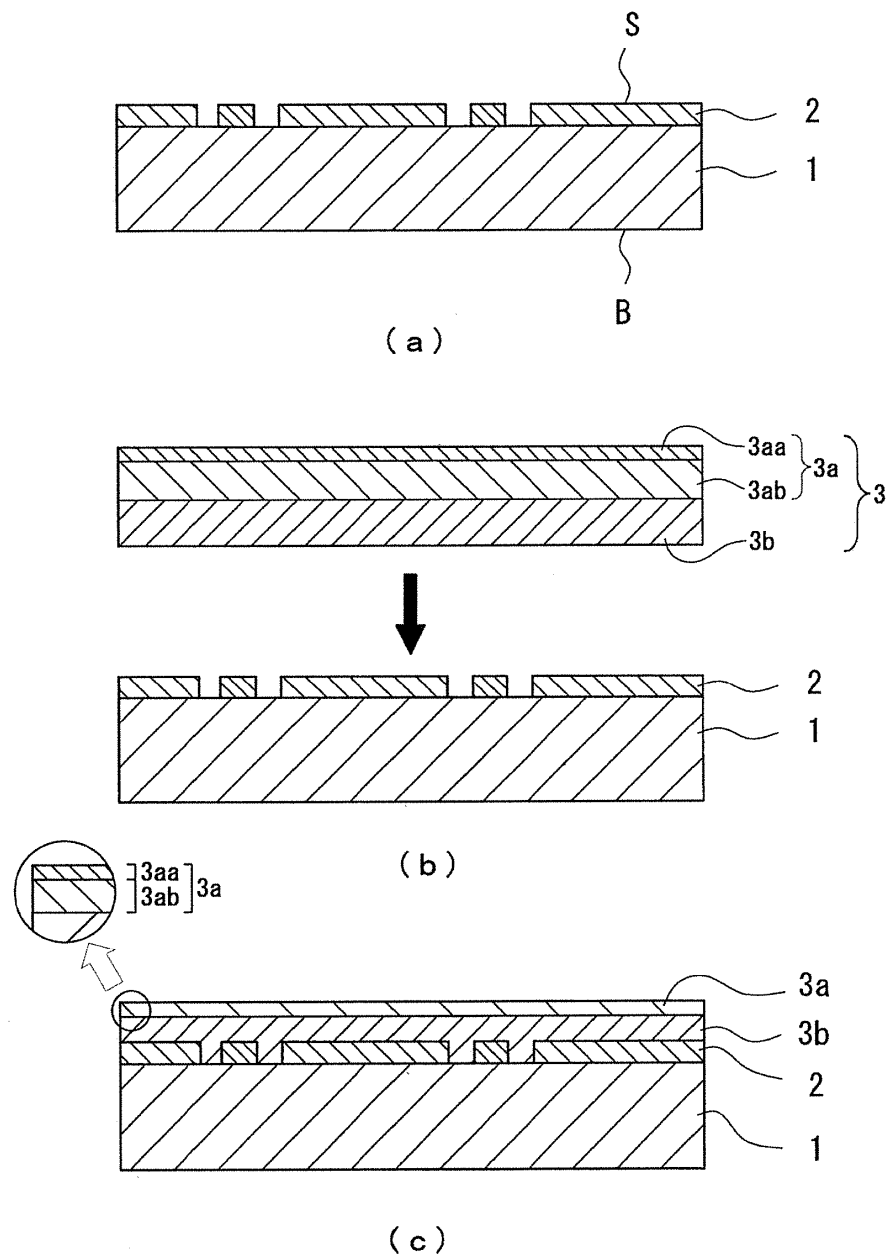


Fig. 2

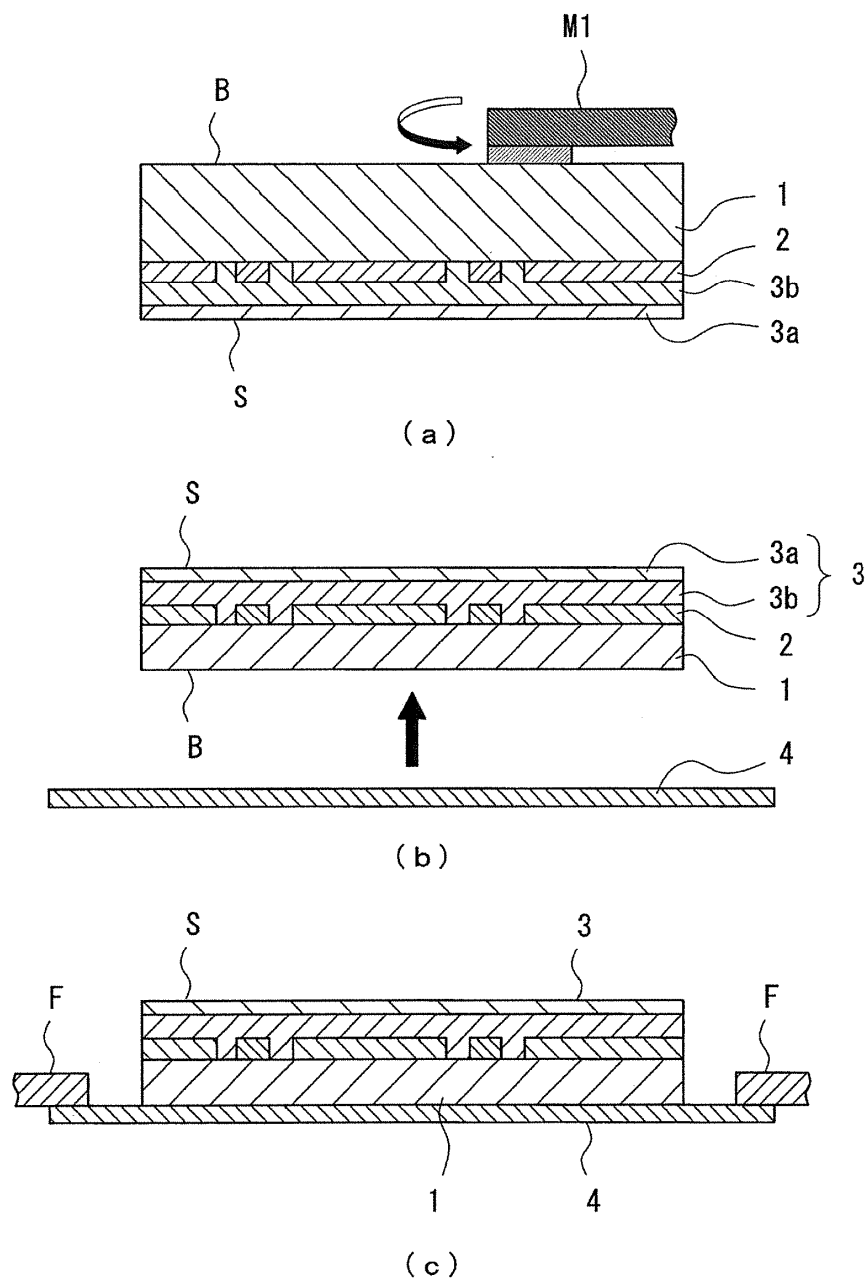


Fig. 3

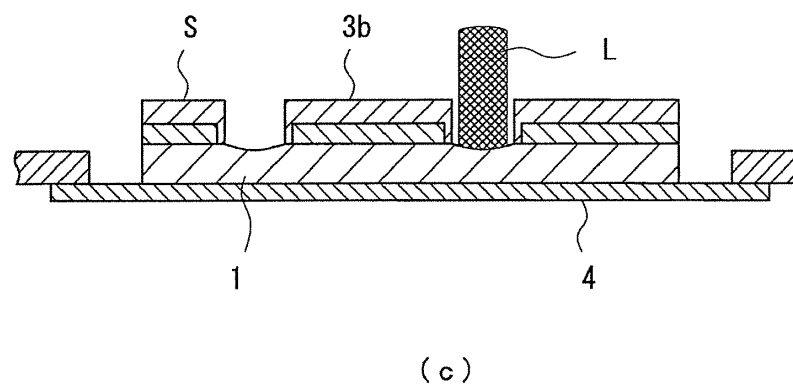
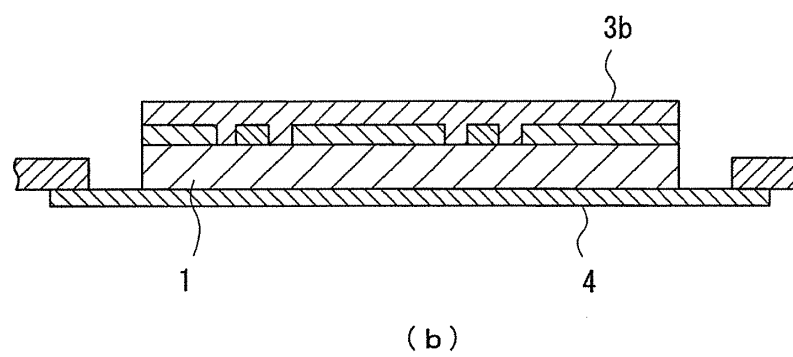
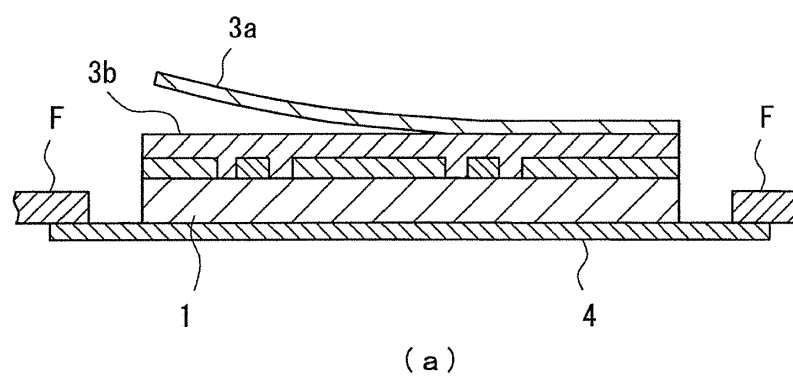


Fig. 4

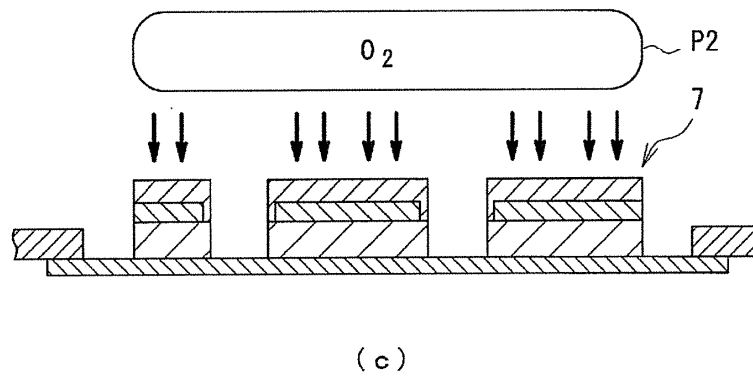
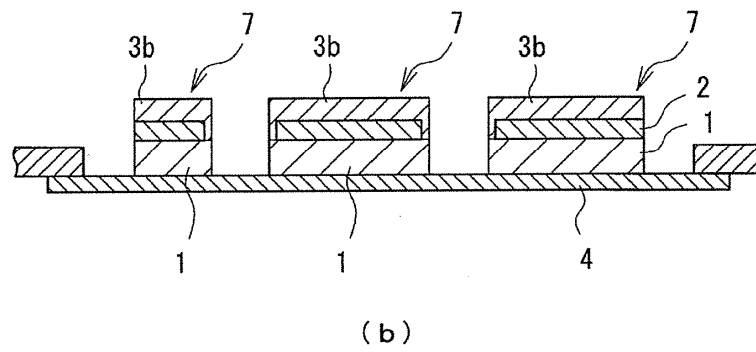
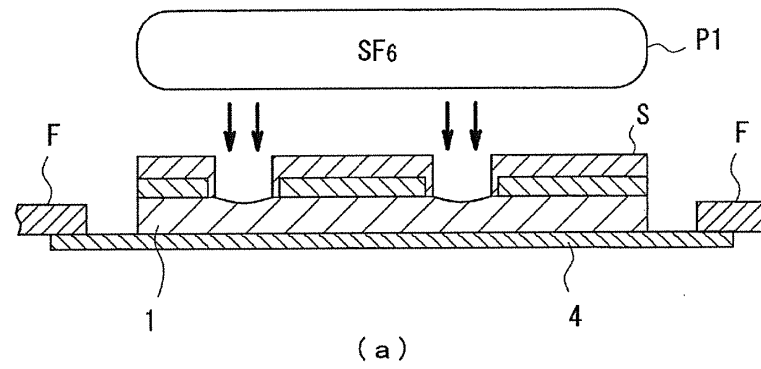
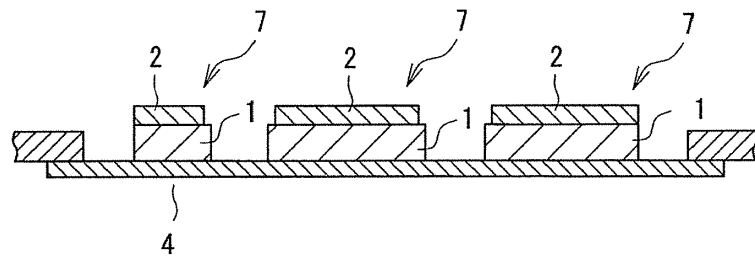
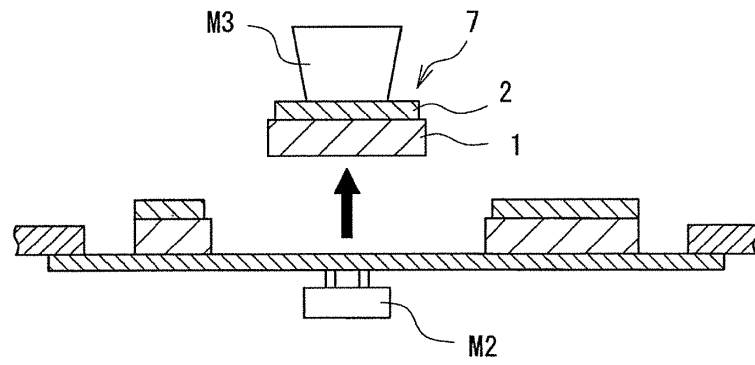


Fig. 5



(a)



(b)

Fig. 6

