

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION
PUBLIC RELATIONS DIVISION
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokio 100-8310 (Japón)

PARA SU PUBLICACIÓN INMEDIATA

N.º 3307

Este texto es una traducción de la versión oficial en inglés de este comunicado de prensa y se le proporciona a modo de referencia, para su comodidad. Consulte el texto original en inglés para obtener detalles específicos. En caso de que ambas versiones difieran, prevalecerá el contenido de la versión en inglés.

Consultas de los clientes

Advanced Technology R&D Center
Mitsubishi Electric Corporation
www.MitsubishiElectric.com/ssl/contact/company/rd/form.html
www.MitsubishiElectric.com/company/rd/

Consultas de los medios

Public Relations Division
Mitsubishi Electric Corporation
prd.gnews@nk.MitsubishiElectric.co.jp
www.MitsubishiElectric.com/news/

Mitsubishi Electric desarrolla un transistor SiC-MOSFET de tipo trinchera con una estructura limitadora del campo eléctrico única

Permitirá desarrollar equipos electrónicos de potencia más pequeños y eficientes desde el punto de vista energético

TOKIO, 30 de septiembre de 2019: [Mitsubishi Electric Corporation](http://www.MitsubishiElectric.com) (TOKIO: 6503) ha anunciado hoy que ha desarrollado un transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor, o MOSFET, de carburo de silicio (SiC) de tipo trinchera¹ con una estructura limitadora del campo eléctrico única para un dispositivo semiconductor de potencia que alcanza una resistencia en conducción específica líder a nivel mundial² de 1,84 mΩ (miliohmios) cm² y una tensión de ruptura de más de 1500 V.

Montar el transistor en módulos semiconductores de potencia para equipos electrónicos de potencia permitirá ahorrar energía y reducir el tamaño de los equipos. Tras mejorar el rendimiento y confirmar la fiabilidad a largo plazo de sus nuevos dispositivos semiconductores de potencia, Mitsubishi Electric espera poder utilizar su nuevo transistor SiC-MOSFET de tipo trinchera a lo largo del ejercicio fiscal 2021.

Mitsubishi Electric ha dado a conocer hoy su nuevo transistor SiC-MOSFET de tipo trinchera en International Conference on Silicon Carbide and Related Materials (ICSCRM) de 2019, que está teniendo lugar en Kyoto International Conference Center, en Japón, del 29 de septiembre al 4 de octubre.

¹ Electrodo de puerta integrado en un sustrato semiconductor de trinchera, utilizado para controlar la corriente aplicando tensión

² Según la investigación realizada por Mitsubishi Electric, a fecha de 30 de septiembre de 2019, en dispositivos con una tensión de ruptura de 1500 V

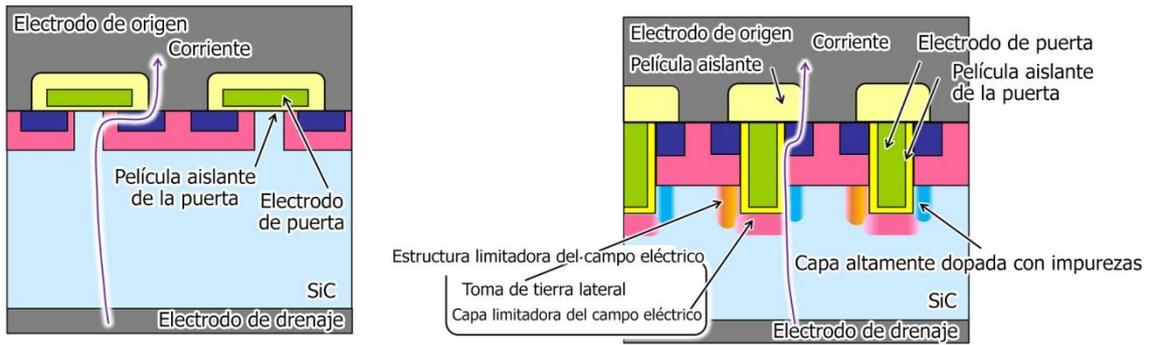


Fig. 1 Vista transversal de un transistor SiC-MOSFET de tipo planar convencional (izquierda) y del nuevo transistor SiC-MOSFET (derecha)

Características clave

1) *La estructura limitadora del campo eléctrico única garantiza la fiabilidad del dispositivo*

El transistor SiC-MOSFET controla el flujo de corriente que fluye a través de la capa semiconductor entre el electrodo de origen y el de drenaje aplicando tensión al electrodo de puerta. Para lograr el control con una tensión baja, es necesaria una delgada película aislante alrededor del electrodo de puerta. Si se aplica una tensión alta a un dispositivo semiconductor de potencia de tipo trinchera, un fuerte campo eléctrico se puede concentrar en la puerta y romper la película aislante.

Para solucionar este problema, Mitsubishi Electric

desarrolló una estructura limitadora del campo eléctrico única que protege la película aislante de la puerta mediante la implantación de aluminio y nitrógeno. Gracias a ello, se consiguen modificar las propiedades eléctricas de la capa semiconductor, aprovechando la estructura de tipo trinchera (Fig. 2).

Primero, se implanta el aluminio verticalmente y se forma una capa limitadora del campo eléctrico sobre la superficie inferior de la trinchera (Fig. 2-①). El campo eléctrico aplicado a la película aislante de la puerta se reduce al nivel del de un dispositivo semiconductor de potencia de tipo planar convencional. Así, mejora la fiabilidad, pero la tensión de ruptura se mantiene por encima de 1500 V.

A continuación, se forma la toma de tierra lateral que conecta la capa limitadora del campo eléctrico y el electrodo de origen (Fig. 2-②) utilizando una nueva técnica desarrollada para implantar aluminio en dirección oblicua y permitir así la conmutación de alta velocidad y reducir la pérdida de conmutación.

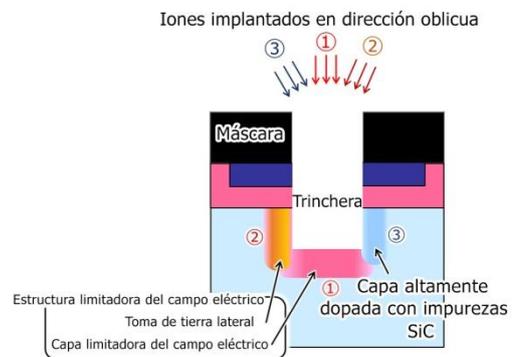


Fig. 2 Método desarrollado para la fabricación del transistor SiC-MOSFET de tipo trinchera

2) *Capas altamente dopadas con impurezas y formadas localmente dan como resultado el nivel de resistencia en conducción más bajo del mundo*

El módulo SiC-MOSFET de tipo trinchera cuenta con células de transistor más pequeñas que las de los módulos de tipo planar, de manera que es posible agrupar más células en un solo chip. Si los intervalos de transistor entre los electrodos de puerta son demasiado estrechos, la corriente tiene dificultades para pasar y aumenta la resistividad del dispositivo. Mitsubishi Electric ha desarrollado un nuevo método para implantar nitrógeno en dirección oblicua para formar localmente una capa de SiC con una alta concentración de nitrógeno, lo que facilita el flujo de la electricidad por la trayectoria de corriente (Fig. 2-③). Como resultado, aunque exista una densa agrupación de células, la resistividad se puede reducir aproximadamente en un 25 % en comparación con los modelos sin capa de alta concentración.

El nuevo método de fabricación también optimiza los intervalos de toma de tierra lateral (Fig. 3). Como resultado se consigue una resistencia en conducción específica de 1,84 mΩ (miliohmios) cm² a temperatura ambiente, aproximadamente la mitad que la de los transistores de tipo planar, y una tensión de ruptura por encima de 1500 V.

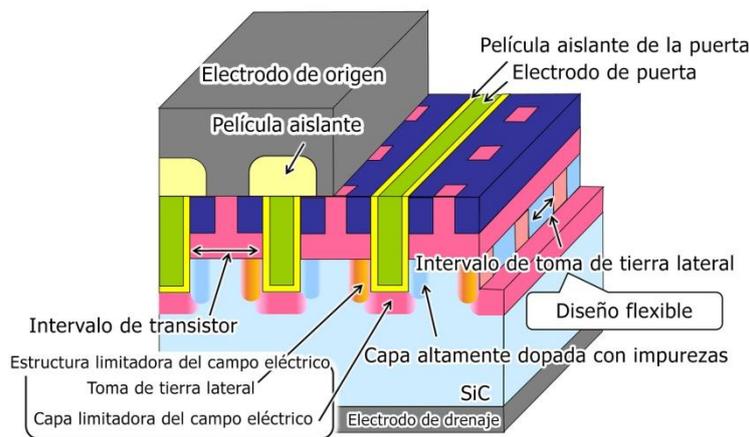


Fig. 3 Esquema tridimensional del nuevo transistor SiC-MOSFET de tipo trinchera

Antecedentes

Cada vez más se exige que los dispositivos electrónicos de potencia que se utilizan en numerosos campos, como en electrodomésticos, equipos industriales, automóviles o automotores, ahorren energía, puedan reducir su tamaño y sean más eficientes desde el punto de vista energético. Además, los transistores bipolares de puerta aislada de silicio (Si-IGBT) convencionales se están sustituyendo por transistores SiC-MOSFET en módulos semiconductores de potencia que se utilizan para controlar y convertir la energía eléctrica.

Los módulos SiC-MOSFET están compuestos por numerosas células de transistor dispuestas en paralelo. Para reducir la resistividad general del dispositivo, es necesario reducir la resistencia de cada célula y estas se deben disponer de manera más compacta. Por esta razón, los transistores de tipo trinchera están sustituyendo a los de tipo planar convencionales, ya que los primeros permiten condensar más células en trincheras en lugar de montar electrodos de puerta en el sustrato.

El transistor de tipo trinchera, sin embargo, ha experimentado problemas con la película aislante de la puerta, ya que esta se rompía con tensiones altas. Para solucionar este problema, Mitsubishi Electric desarrolló una estructura limitadora del campo eléctrico única basada en simulaciones avanzadas llevadas a cabo en la fase de diseño estructural. Reducir el campo eléctrico aplicado a la película aislante de la puerta al nivel utilizado en los transistores de tipo planar convencionales mejora la fiabilidad de la película cuando se expone a una tensión alta. Además, la resistencia en conducción específica se ha reducido aproximadamente en un 50 %. Asimismo, esta reducción contiene la generación de calor y permite utilizar un dispositivo de refrigeración más pequeño con lo que se ahorra energía y se reduce el tamaño del dispositivo. Y, por si fuera poco, Mitsubishi Electric ha desarrollado un nuevo método de fabricación para producir en masa su nuevo transistor SiC-MOSFET.

###

Acerca de Mitsubishi Electric Corporation

Con casi 100 años de experiencia en la provisión de productos fiables y de alta calidad, Mitsubishi Electric Corporation (TOKIO: 6503) es un líder mundial reconocido en la fabricación, comercialización y venta de equipos eléctricos y electrónicos utilizados en el procesamiento de la información y las comunicaciones, en el desarrollo espacial y las comunicaciones por satélite, en los aparatos electrónicos de consumo, en la tecnología industrial, en la energía, en el transporte y en los equipos de construcción. Aprovechando el espíritu de su declaración corporativa "Changes for the Better" y su declaración medioambiental "Eco Changes", Mitsubishi Electric se esfuerza por ser una empresa internacional comprometida con el medio ambiente líder y por enriquecer la sociedad con la tecnología. La empresa registró unos ingresos por valor de 4 519 900 millones de yenes (unos 40 700 millones de dólares estadounidenses*) en el ejercicio fiscal finalizado el 31 de marzo de 2019. Para obtener más información, visite:

www.MitsubishiElectric.com

*Tipo de cambio de 111 yenes por dólar estadounidense, fijado por el Mercado de divisas de Tokio el 31 de marzo de 2019.