

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

PUBLIC RELATIONS DIVISION

7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8310 Japan

PARA LANÇAMENTO IMEDIATO

N.º 3307

Este texto é uma tradução da versão em inglês oficial deste comunicado de imprensa, sendo fornecido apenas para referência e conveniência.

Consulte a versão em inglês original para obter detalhes e/ou informações específicas. Em caso de discrepância, prevalecerá o conteúdo da versão em inglês original.

Questões de clientes

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

Questões da imprensa

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

**Mitsubishi Electric desenvolve SiC-MOSFET tipo trincheira
com estrutura única limitadora de campos elétricos**

Irá contribuir para equipamentos eletrônicos mais pequenos e mais eficientes a nível energético

TÓQUIO, 30 de setembro de 2019 – A [Mitsubishi Electric Corporation](http://www.MitsubishiElectric.co.jp) (TÓQUIO: 6503) anunciou hoje que desenvolveu um transistor de efeito de campo de semicondutor de óxido metálico (MOSFET, metal-oxide-semiconductor field-effect transistor) em carboneto de silício (SiC, silicon-carbide) tipo trincheira¹ com uma estrutura única limitadora de campos elétricos para oferecer um dispositivo semicondutor de potência que atinge uma resistência em condução específica líder a nível mundial² de 1,84 mΩ (milhões de ohm) cm² e valores de tensão superiores a 1500 V.

A instalação do transistor em módulos semicondutores de potência para equipamentos eletrônicos irá resultar em poupanças de energia e na redução do tamanho dos equipamentos. Após melhorar o desempenho e confirmar a fiabilidade a longo prazo dos seus novos dispositivos semicondutores de potência, a Mitsubishi Electric espera colocar o novo SiC-MOSFET tipo trincheira em aplicações práticas a partir do ano fiscal com início em 2021.

A Mitsubishi Electric anunciou hoje o novo SiC-MOSFET tipo trincheira durante a Conferência Internacional sobre Carboneto de Silício e Materiais Relacionados (ICSCRM, International Conference on Silicon Carbide and Related Materials) de 2019, realizada no Centro de Conferências Internacionais de Quioto, no Japão, entre 29 de setembro e 4 de outubro.

¹Elétrodo da porta incorporado num substrato semicondutor tipo trincheira, usado para controlar a corrente aplicando tensão

²De acordo com a investigação da Mitsubishi Electric, à data de 30 de setembro de 2019, para equipamentos com valores de tensão superiores a 1500 V

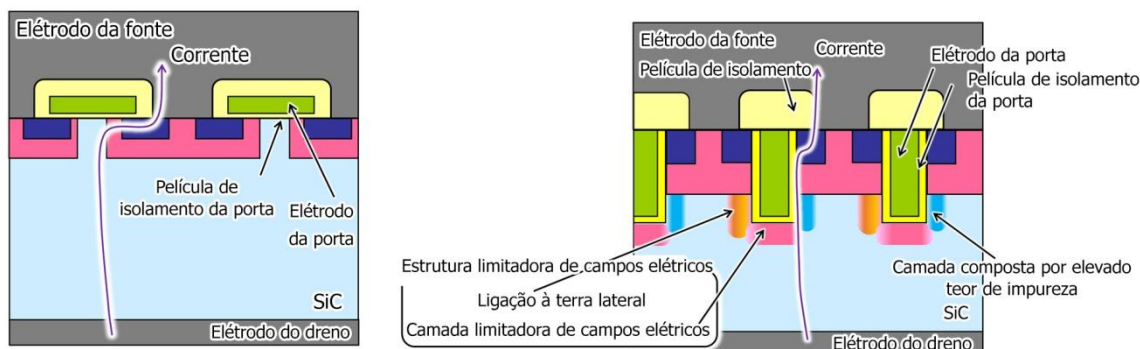


Fig. 1 – Vista transversal do SiC-MOSFET tipo planar convencional (esquerda) e do novo SiC-MOSFET tipo trincheira (direita)

Principais funcionalidades

1) Estrutura única limitadora de campos elétricos garante a fiabilidade dos equipamentos

Os SiC-MOSFET controlam o fluxo de corrente através da camada semicondutora entre os elétrodos do dreno e da fonte, aplicando tensão ao elétron da porta. Para conseguir garantir o controlo com baixa tensão, é necessária uma película de isolamento fina para a porta. Se for aplicada alta tensão num dispositivo semicondutor de potência tipo trincheira, é possível que ocorra a concentração de um campo elétrico forte na porta que poderá facilmente quebrar a película de isolamento.

Para corrigir este problema, a Mitsubishi Electric desenvolveu uma estrutura única limitadora de campos elétricos que protege a película de isolamento da porta, ao implantar alumínio e azoto para alterar as propriedades elétricas da camada semicondutora, tirando partido da estrutura tipo trincheira (Fig. 2).

Em primeiro lugar, o alumínio é implantado verticalmente e forma-se uma camada limitadora de campos elétricos na superfície inferior da trincheira (Fig. 2-①). O campo elétrico aplicado à película de isolamento da porta é reduzido para o nível de um dispositivo semicondutor de potência planar convencional, melhorando assim a fiabilidade e mantendo os valores de tensão superiores a 1500 V.

Em seguida, é formada a ligação à terra lateral que liga a camada limitadora de campos elétricos e o elétron da fonte (Fig. 2-②) utilizando uma técnica recém-desenvolvida para implantar alumínio numa direção oblíqua para permitir a comutação a alta velocidade e uma perda de comutação reduzida.

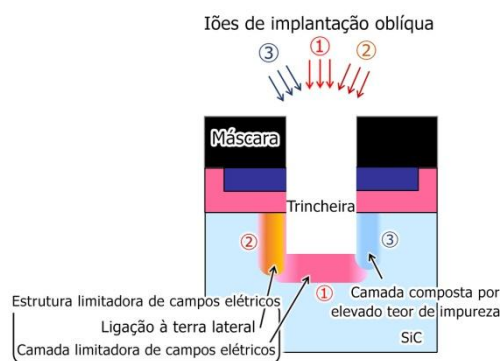


Fig. 2 – Método de fabrico desenvolvido para o SiC-MOSFET tipo trincheira

2) ***Camadas compostas por elevado teor de impureza formadas localmente atingem o nível mais baixo do mundo de resistência em condução***

O SiC-MOSFET tipo trincheira contém células de transístor que são mais pequenas do que as do tipo planar, permitindo que mais células sejam agrupadas num único chip. No entanto, se os intervalos do transístor entre os eléktrodo da porta forem demasiado estreitos, o fluxo de corrente torna-se difícil e a resistividade do dispositivo aumenta. A Mitsubishi Electric desenvolveu um novo método de implantação de azoto em direção oblíqua para formar localmente uma camada de SiC com uma elevada concentração de azoto, o que permite que a eletricidade seja facilmente conduzida no caminho da corrente (Fig. 2-③). Como resultado, mesmo quando as células são agrupadas densamente, a resistividade pode ser reduzida em cerca de 25%, em comparação com situações em que não existe uma camada de elevada concentração.

O novo método de fabrico também permite otimizar os intervalos da ligação à terra lateral (Fig. 3). O resultado é uma resistência em condução específica de $1,84 \text{ m}\Omega$ (milhões de ohm) cm^2 à temperatura ambiente, representando cerca de metade do tipo planar, mantendo os valores de tensão superiores a 1500 V.

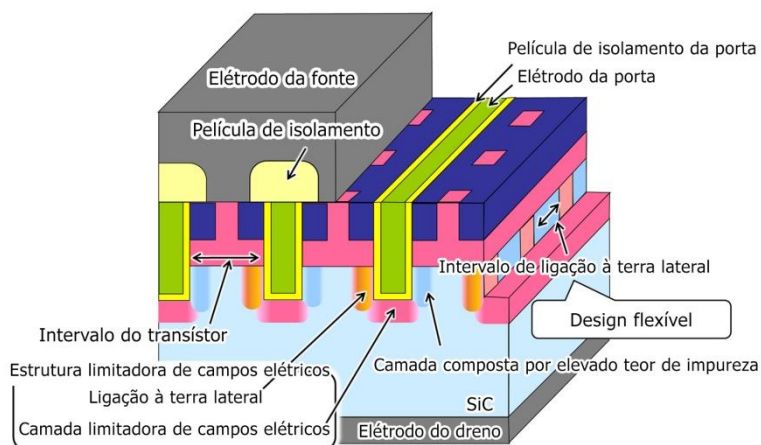


Fig. 3 – Esquema tridimensional do novo SiC-MOSFET tipo de trincheira

Enquadramento

Os equipamentos eletrónicos utilizados numa vasta gama de campos, como aparelhos eléctricos, equipamentos industriais, automóveis e transportes ferroviários, são cada vez mais necessários para permitir poupanças de energia, redução do tamanho dos equipamentos e alta eficiência. Além disso, os transístores bipolares de porta isolada de silício (Si-IGBT, silicon-insulated gate bipolar transistors) convencionais estão a ser substituídos por SiC-MOSFET em módulos de semicondutores de potência utilizados para controlar e converter energia eléctrica.

Os SiC-MOSFET incluem numerosas células do transistor agrupadas lado a lado. Para reduzir a resistividade geral do dispositivo, a resistência de cada célula tem de ser reduzida e as células têm de ser agrupadas de forma mais densa. Por este motivo, o tipo trincheira está a ser utilizado cada vez mais em vez do tipo planar convencional, uma vez que permite que as células sejam densamente agrupadas em trincheiras com substratos em vez de montar os elétrodos da porta no substrato.

No entanto, o tipo trincheira registou problemas com a quebra da película de isolamento da porta a alta tensão. Para corrigir este problema, a Mitsubishi Electric desenvolveu uma estrutura única limitadora de campos elétricos com base em simulações avançadas que foram realizadas durante a fase de design estrutural. A redução do campo elétrico aplicado à película de isolamento da porta ao de um nível do tipo planar convencional permite que a película de isolamento da porta tenha maior fiabilidade sob alta tensão. Além disso, a resistência em condução específica foi reduzida em aproximadamente 50%. Além disso, a resistência em condução específica reduzida elimina a geração de calor, permitindo a utilização de um equipamento de arrefecimento mais pequeno para poupança de energia e redução do tamanho. Além disso, a Mitsubishi Electric desenvolveu um novo método de fabrico para produzir em massa o novo SiC-MOSFET.

###

Sobre a Mitsubishi Electric Corporation

Com quase 100 anos de experiência no fornecimento de produtos fiáveis e de alta qualidade, a Mitsubishi Electric Corporation (TÓQUIO: 6503) é um líder mundial reconhecido na produção, marketing e venda de equipamento elétrico e eletrónico utilizado em comunicações e processamento de informação, exploração espacial e comunicações por satélite, equipamento eletrónico, tecnologia industrial, equipamento de construção, energia e transporte. Integrando o espírito do seu lema empresarial, Changes for the Better, e do seu lema ambiental, Eco Changes, a Mitsubishi Electric procura ser uma empresa ecológica líder a nível mundial, enriquecendo a sociedade com tecnologia. A empresa registou um rendimento de 4519,9 mil milhões de ienes (40,7 mil milhões de dólares*), no ano fiscal que terminou a 31 de março de 2019. Para mais informações:

www.MitsubishiElectric.com

*A uma taxa de câmbio de 111 ienes por dólar americano, determinada pelo mercado de câmbio de Tóquio a 31 de março de 2019