

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION
PUBLIC RELATIONS DIVISION
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8310 Japan

FOR UMIDDELBAR UTGIVELSE

nr. 3307

Denne teksten er en oversettelse av den offisielle engelske versjonen av pressemeldingen, og den er kun ment som et praktisk referanseverktøy. Du finner detaljene og spesifikasjonene i den originale engelske versjonen. Dersom tekstene ikke stemmer overens, er det den originale engelske versjonen som gjelder.

Kundeforespørsler

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

Medieforespørsler

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

Mitsubishi Electric utvikler SiC-MOSFET av nortypen med unik struktur som begrenser elektrisk felt

Vil bidra til mindre og mer energieffektivt elektronisk strømutstyr

TOKYO, 30. september 2019 – [Mitsubishi Electric Corporation](http://www.MitsubishiElectric.com) (TOKYO: 6503) kunngjorde i dag at de har utviklet en silisiumkarbid (SiC)-felteffekttransistor med metalloksidhalvledere (MOSFET) av nortypen¹ med en unik struktur som begrenser elektriske felt, for en strømhvledermodul som oppnår en verdensledende² spesifikk på-motstand på 1,84 mΩ (milliohm cm²) og en gjennomslagsspenning på over 1500 V.

Montering av transistoren i strømhvledermoduler for elektronisk strømutstyr vil føre til energibesparelser og reduksjon i størrelse på utstyr. Etter å ha forbedret ytelsen og bekreftet den langsiktige påliteligheten til de nye strømhvledermodulene forventer Mitsubishi Electric å ta i bruk den nye SiC-MOSFET-en av nortypen en eller annen gang etter regnskapsåret som begynner i 2021.

Mitsubishi Electric kunngjorde sin nye SiC-MOSFET av nortypen i dag på International Conference on Silicon Carbide and Related Materials (ICSCRM) 2019, som arrangeres i Kyoto International Conference Centre i Japan fra 29. september til 4. oktober.

¹ portelektrode innebygd i et halvledersubstrat forsynt med not, som brukes til å styre strøm ved å påføre spenning

² i henhold til Mitsubishi Electric's forskning, oppdatert 10. september 2019, for enheter med en gjennomslagsspenning på over 1500 V

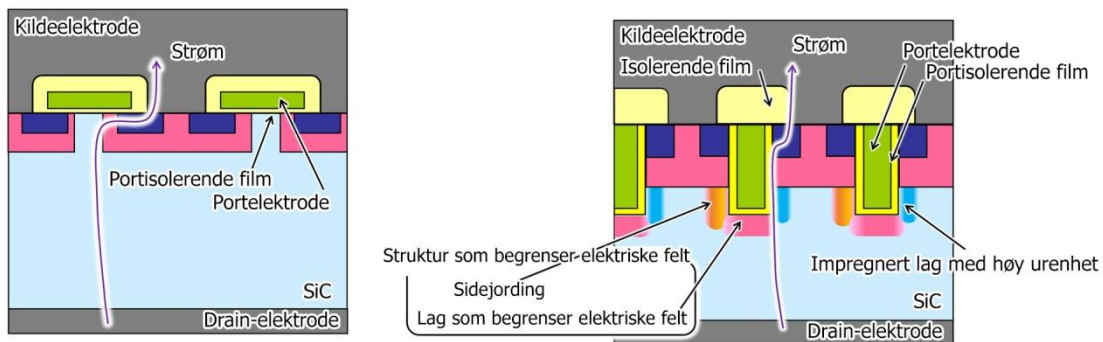


Fig. 1 Tverrsnitt av konvensjonell planar SiC-MOSFET (venstre) og SiC-MOSFET med not (høyre)

Viktige funksjoner

1) Unik struktur som begrenser elektrisk felt, sikrer enhetens pålitelighet

SiC-MOSFET-er styrer strømmen som går gjennom halvlederlaget mellom drain- og kildeelektroden ved å påføre en spenning på portelektroden. For å oppnå styring med en lav spenning er en tynn, portisolerende film nødvendig. Hvis høy spenning påføres en strømhalvlederenhet av nottypen, kan et sterkt elektrisk felt konsentreres i porten og enkelt ødelegge isoleringsfilmen.

For å bøte på dette utviklet Mitsubishi Electric en unik struktur som begrenser elektriske felt og beskytter den portisolerende filmen ved å innplante aluminium og nitrogen for å endre de elektriske egenskapene til halvlederlaget, noe som benytter notstrukturen (fig. 2).

Først innplanter aluminium vertikalt og et lag som begrenser elektriske felt, dannes på bunnoverflaten av noten (fig. 2-①). Det elektriske feltet som påføres den portisolerende filmen, reduseres til nivået for en konvensjonell planar strømhalvlederenhet. Dermed forbedres påliteligheten samtidig som gjennomslagsspenningen på over 1500 V opprettholdes.

Deretter dannes sidejordingen som kobler sammen laget som begrenser det elektriske feltet, og kildeelektroden (fig. 2-②) ved hjelp av en nyutviklet teknikk for å innplante aluminium på skrått for å aktivere høyhastighets veksling og redusert vekslingstap.

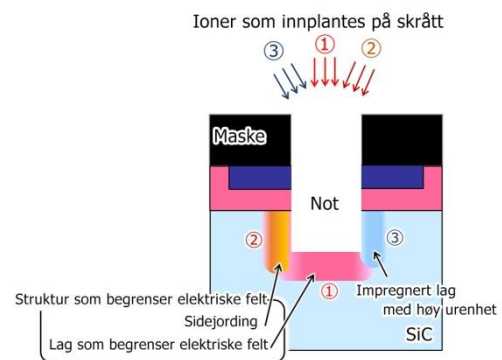


Fig. 2 Utviklet produksjonsmetode for SiC-MOSFET av nottypen

2) Lokalt dannede impregnerte lag med høy urenhet oppnår verdens laveste på-motstandsnivå

SiC-MOSFET-en av nottypen har transistorceller som er mindre enn de av planare typer, slik at flere celler kan plasseres på én enkelt brikke. Hvis transistorintervaller mellom portelektrodene imidlertid er for smale, blir strømflyt vanskelig, og enhetens resistivitet øker. Mitsubishi Electric utviklet en ny metode for å innplante nitrogen på skrått for å danne et SiC-lag lokalt med en høy konsentrasjon av nitrogen, noe som gjør at elektrisitet kan ledes enkelt i strømbanen (fig. 2-③). Som et resultat kan resistiviteten reduseres med ca. 25 % i forhold til tilfellet med ikke noe høykonsentrasjonslag, selv når cellene er tett plassert.

Den nye produksjonsmetoden gjør også at intervaller av sidejordingen kan optimaliseres (fig. 3). Resultatet er en spesifikk på-motstand på 1,84 mΩ (milliohm) cm² ved romtemperatur, omtrent halvparten av den til planare typer, samtidig som en gjennomslagsspenning på over 1500 V opprettholdes.

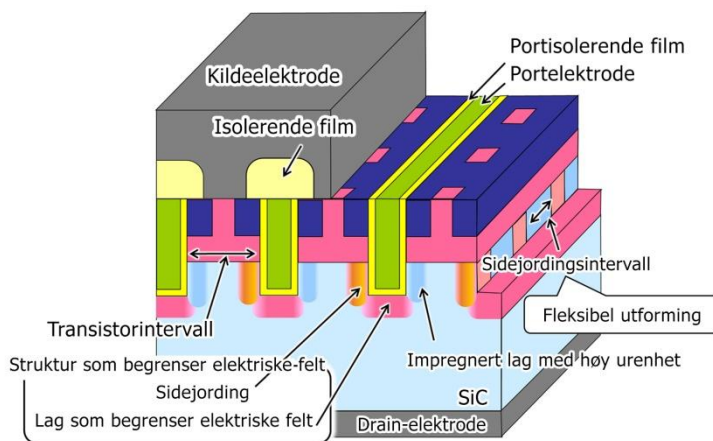


Fig. 3 Tredimensjonalt diagram over ny SiC-MOSFET av nottypen

Bakgrunn

Det kreves stadig oftere at elektroniske enheter som brukes på en rekke felt, for eksempel elektriske apparater, industriutstyr, biler og jernbanevogner, må gi energibesparelser, miniatyrisering og høy effektivitet. I tillegg er tradisjonelle bipolare transistorer med silisiumisolert port (Si-IGBT-er) i ferd med å bli erstattet av SiC-MOSFET-er i strømhalvledermoduler som brukes til å styre og konvertere elektrisk strøm.

SiC-MOSFET-er består av mange transistorceller plassert side ved side. For å redusere den samlede enhetsresistiviteten må motstanden i hver celle reduseres, og cellene må plasseres tettere. Derfor brukes nottypen oftere og oftere istedenfor den konvensjonelle planare typen fordi den gjør at celler kan plasseres tett i substratnoter istedenfor å montere portelektroder på substratet.

Nottyten har imidlertid hatt problemer med at den portisolerende filmen går i stykker ved høy spenning. For å utbedre dette problemet utviklet Mitsubishi Electric en unik struktur som begrenser elektriske felt, basert på avanserte simuleringer som ble gjennomført under strukturutformingstrinnet. Hvis det elektriske feltet som påføres den portisolerende filmen, reduseres til nivået til en konvensjonell planar type, blir den portisolerende filmen mer pålitelig under høy spenning. Spesifikk på-motstand har også blitt redusert med ca. 50 %. I tillegg redusert undertrykker den reduserte spesifikke på-motstand varmeutvikling, noe som gjør at en mindre kjøleenhet kan brukes for energibesparelser og miniatyrisering. Videre har Mitsubishi Electric utviklet en ny produksjonsmetode for å masseprodusere den nye SiC-MOSFET-en.

###

Om Mitsubishi Electric Corporation

Med nesten 100 års erfaring i å levere pålitelige produkter av høy kvalitet er Mitsubishi Electric Corporation (TOKYO: 6503) en anerkjent markedsleder innen produksjon, markedsføring og salg av elektrisk og elektronisk utstyr som brukes innen informasjonsbehandling og kommunikasjon, romfart og satellittkommunikasjon, forbrukerelektronikk, industrideknologi, energi, transport og anleggsutstyr. Mitsubishi Electric følger konsernets slagord, Changes for the Better (Endringer til det bedre), og miljøslagordet, Eco Changes (Øko-endringer), og bestreber seg på å være et globalt, ledende grønt selskap som beriker samfunnet med teknologi. Selskapet registrerte en inntekt på 4519,9 milliarder yen (40,7 milliarder amerikanske dollar*) i regnskapsåret som endte 31. mars 2019. Hvis du vil ha mer informasjon, kan du gå til:

www.MitsubishiElectric.com

*Ved en valutakurs på 111 yen per amerikanske dollar. Kursen er gitt av Tokyo Foreign Exchange Market søndag 31. mars 2019