

Pressemitteilung

KIOXIA entwickelt neue halbkreisförmige 3D-Flash-Speicherzelle „Twin BiCS FLASH“

Neuartige Split-Gate-Technologie erhöht die Bitdichte

Düsseldorf, 16. Dezember 2019 - Die KIOXIA Europe GmbH stellt mit „Twin BiCS FLASH“ den weltweit ersten^[1] dreidimensionalen (3D) halbkreisförmigen Split-Gate-Flash-Speicheraufbau vor, der auf speziell entwickelten halbkreisförmigen Floating-Gate-/FG-Zellen basiert. Twin BiCS FLASH bietet eine überlegene Programmierleistung und ein größeres Programmier-/Löschfenster bei einer viel kleineren Zellengröße im Vergleich zu herkömmlichen kreisförmigen Charge-Trip-/CT-Zellen. Der neue Zellenaufbau hat damit das Potenzial, vier Bits pro Zelle (QLC) zu übertreffen und damit eine deutlich höhere Speicherdichte und weniger Lagen (Layer) zu erzielen. Die Technologie wurde auf dem IEEE International Electron Devices Meeting (IEDM) am 11. Dezember in San Francisco, Kalifornien, vorgestellt.

Die 3D-Flash-Speichertechnologie hat durch eine höhere Zahl gestapelter Zellschichten (Cell Stacked Layers), Mehrlagenschichten-Abscheidung (Multilayer Stack Deposition) und Ätzen mit hohem Seitenverhältnis (High Aspect Ratio Etching) eine hohe Bitdichte bei niedrigen Kosten pro Bit erreicht. In den letzten Jahren – als die Zahl der Zellschichten mehr als 100 erreicht hat – wurde es immer schwieriger, die Kompromisse zwischen Ätzprofil, Größeneinheitlichkeit und Produktivität zu bewältigen. Um dieses Problem zu lösen, hat KIOXIA einen neuen halbkreisförmigen Zellenaufbau entwickelt, bei dem die Gate-Elektrode in der konventionellen kreisförmigen Zelle aufgeteilt wurde, um die Zellengröße zu verringern und Speicher mit höherer Dichte bei einer geringeren Anzahl von Zellschichten zu ermöglichen.

Das kreisförmige Steuergate bietet ein größeres Programmierfenster mit weniger strengen Sättigungsanforderungen im Vergleich zu einem planaren Gate. Dafür sorgt der Krümmungseffekt, bei dem die Ladungsträgerinjektion durch das Tunneldielektrikum verstärkt wird, während sich der Elektronenverlust zum Block-/BLK-Dielektrikum verringert. Bei diesem Split-Gate-Zellendesign ist das kreisförmige Steuergate symmetrisch in zwei halbkreisförmige Gates unterteilt, um die stark verbesserte Programmier-/Löschdynamik auszunutzen. Wie in Bild 1 dargestellt, wird die leitfähige Speicherschicht für das effiziente Einfangen von Ladungen in Verbindung mit BLK-Dielektrika mit hohem k-Wert verwendet, wodurch ein hohes Kopplungsverhältnis zum Gewinn des Programmierfensters sowie ein geringerer Elektronenverlust aus dem FG erzielt wird. Damit verringert sich das Sättigungsproblem. Die experimentellen Programmier-/Löschmerkmale in Bild 2 zeigen, dass die halbkreisförmigen FG-Zellen mit High-k-BLK erhebliche Gewinne bei der Programmierleistung und im Programmier-/Löschfenster gegenüber den größeren kreisförmigen CT-Zellen aufweisen. Es wird erwartet, dass die halbkreisförmigen FG-Zellen mit ihren besseren Programmier-/Löschereigenschaften vergleichsweise enge QLC-Vt-Verteilungen bei kleiner Zellgröße erzielen. Darüber hinaus ermöglicht die Integration eines Low-Trip-Si-Kanals mehr als vier Bit/Zelle, z.B. eine Penta-Level-Zelle (PLC) (Bild 3). Diese Ergebnisse bestätigen, dass halbkreisförmige FG-Zellen eine geeignete Option sind, um eine höhere Bitdichte zu erzielen.

KIOXIAs Forschung und Entwicklung rund um Neuerungen bei Flash-Speichern wird künftig die Weiterentwicklung von Twin BiCS FLASH und die Suche nach praktischen Anwendungen umfassen. Auf der IEDM 2019 stellte KIOXIA außerdem sechs weitere Projekte vor, die die intensiven F&E-Aktivitäten des Unternehmens im Bereich Flash-Speicher hervorheben.

###

Anmerkungen:

[1] Quelle: KIOXIA Corporation, Stand 12. Dezember 2019.

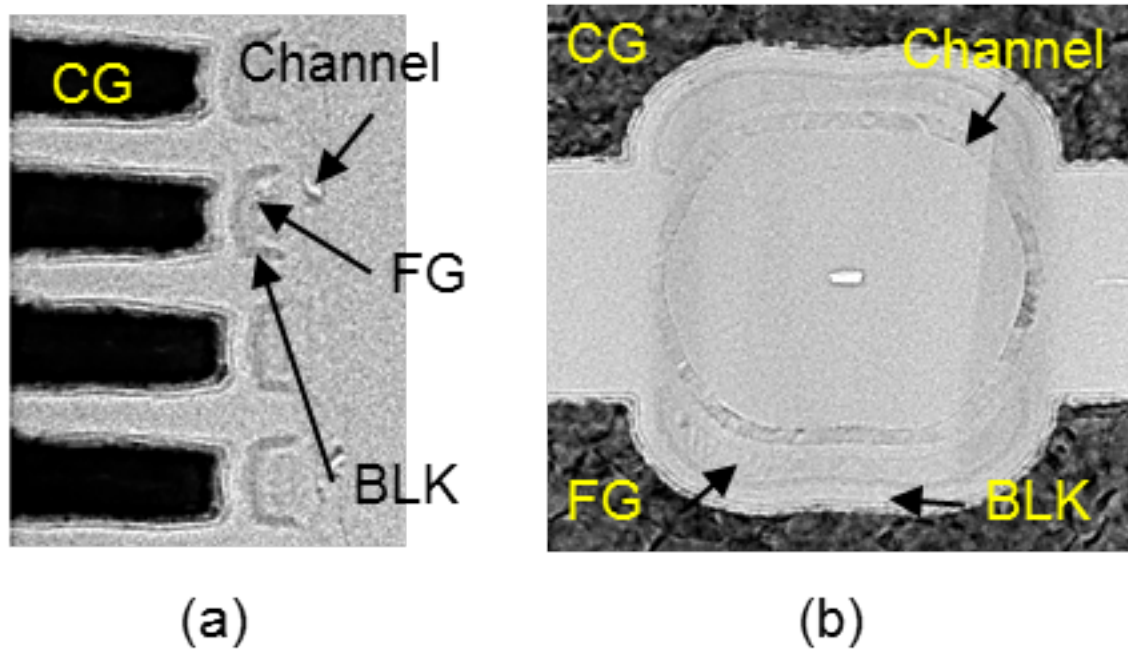


Bild 1: Gefertigte halbkreisförmige FG-Zellen (a) Querschnittsansicht (b) Draufsicht

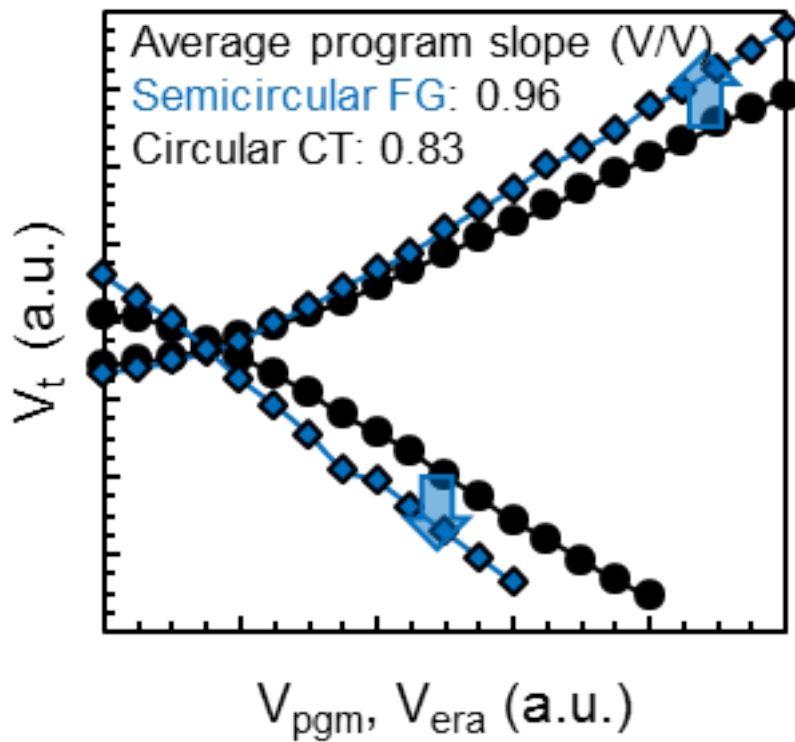


Bild 2: Experimentelle Programmier-/Löschmerkmale beim Vergleich der halbkreisförmigen FG-Zellen mit den kreisförmigen CT-Zellen

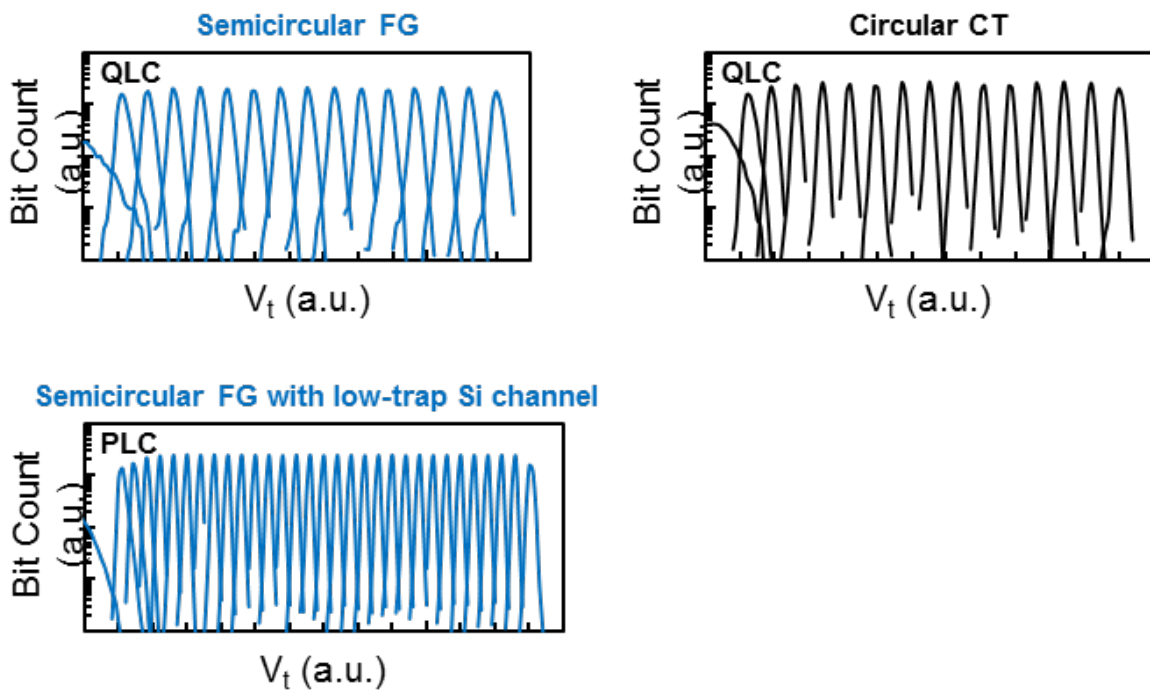


Bild 3: Simulierte V_t -Verteilungen nach der Programmierung mit kalibrierten Parametern

Dazugehöriges Bildmaterial steht in hoher und niedriger Auflösung zum Download [bereit](#)

Über KIOXIA

KIOXIA nimmt nach der Umbenennung von Toshiba Memory am 1. Oktober 2019 offiziell seinen Betrieb auf und ist ein weltweit führender Anbieter von Speicherlösungen, der Flash-Speicher und Solid-State-Laufwerke (SSDs) entwickelt, fertigt und vertreibt. Im April 2017 wurde sein Vorgänger Toshiba Memory aus der Toshiba Corporation ausgegliedert, dem Unternehmen, das 1987 den NAND-Flash-Speicher erfunden hat. KIOXIA hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Welt mit Speicherlösungen zu bereichern, indem es Produkte, Dienstleistungen und Systeme anbietet, die eine große Auswahl für die Kunden und speicherbasierte Werte für die Gesellschaft schaffen. Die innovative 3D-Flash-Speichertechnologie BiCS FLASH™ von KIOXIA gestaltet dabei die Zukunft hochdichter Speicherlösungen in Anwendungen wie fortschrittlicher Smartphones, PCs, SSDs, Automobilelektronik und Rechenzentren.

Anmerkungen: Alle erwähnten Firmen-, Produkt- und Service-Namen sind unter Umständen Warenzeichen ihrer jeweiligen Inhaber.

Unternehmenskontakt:

Kioxia Europe GmbH, Hansaallee 181, 40549 Düsseldorf, Germany
Tel: +49 (0)211 368 77-0 Fax: +49 (0)211 368 774 00
E-Mail: support@toshiba-memory.com

Pressekontakt:

Sandrine Aubert, Kioxia Europe GmbH
Tel: +49 (0)211 36877 579
E-Mail: SAubert@toshiba-tme.eu

Herausgegeben durch:

Birgit Schöniger, Publitek
Tel: +44 (0) 01582 390980
E-Mail: birgit.schoeniger@publitek.com
Web: www.publitek.com

Ref. KIE003/EMEA_GER