

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Mai 2001 (25.05.2001)

PCT

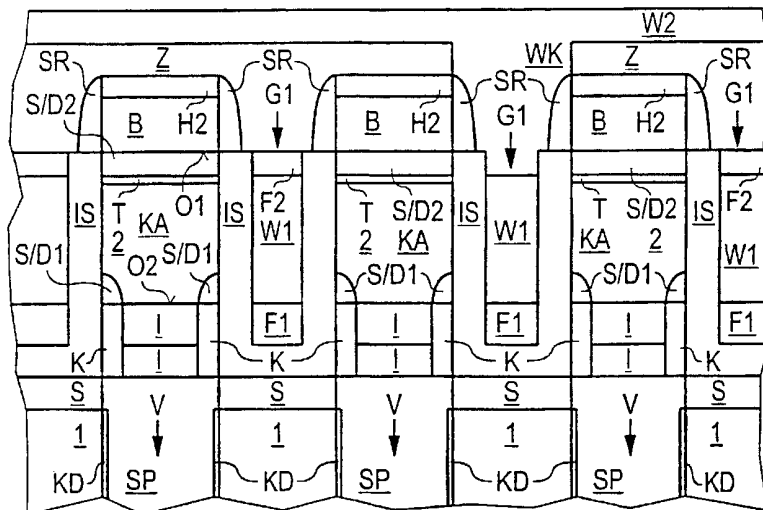
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/37342 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01L 27/108, 21/8242 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HOFMANN, Franz [DE/DE]; Herbergstrasse 25B, 80995 München (DE). RISCH, Lothar [DE/DE]; Tizianstr. 27, 85579 Neubiberg (DE). ROESNER, Wolfgang [DE/DE]; Sudetenstrasse 23, 85521 Ottobrunn (DE). SCHLOESSER, Till [DE/DE]; Blombergstrasse 40, 81825 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03982
- (22) Internationales Anmeldedatum: 14. November 2000 (14.11.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: VIERING, JENTSCHURA & PARTNER; Steinsdorfstr. 6, 80538 München (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, US.
- (30) Angaben zur Priorität: 199 54 869.2 15. November 1999 (15.11.1999) DE (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.-Martin-Strasse 53, 81669 München (DE). Veröffentlicht: — mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRAM CELL STRUCTURE WITH TUNNEL BARRIER

(54) Bezeichnung: DRAM-ZELLENSTRUKTUR MIT TUNNELBARRIERE



(57) Abstract: The invention relates to a transistor that is provided with a first source/drain area (S/D1), a channel area (KA) adjacent thereto, a second source/drain area (S/D2) adjacent thereto, a gate dielectric and a gate electrode. A first capacitor electrode (SP) of the capacitor is connected to the first source/drain area (S/D1). An insulating structure entirely surrounds an insulating area of the circuit arrangement. At least the first capacitor electrode (SP) and the first source/drain area (S/D1) are arranged in the insulating area. The second source/drain area (S/D2) and the second capacitor electrode of the capacitor are arranged outside the insulating area. The insulating structure prevents the first capacitor electrode (SP) from losing charge through leaking currents between charging and discharging of the capacitor. A tunnel barrier (T) which is arranged in the channel area (KA) is part of the insulating structure. A capacitor dielectric (KD) that separates the first capacitor electrode (SP) from the second capacitor electrode is part of the insulating structure. Such a circuit arrangement is, for example, a DRAM cell array with one-transistor storage cells.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 01/37342 A3



(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 28. Februar 2002

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) Zusammenfassung: Der Transistor weist ein erstes Source-/Drain-Gebiet (S/D1), ein daran angrenzendes Kanalgebiet (KA), ein daran angrenzendes zweites Source-/Drain-Gebiet (S/D2), ein Gatedielektrikum und eine Gateelektrode auf. Eine erste Kondensatorelektrode (SP) des Kondensators ist mit dem ersten Source-/Drain-Gebiet (S/D1) verbunden. Eine isolierende Struktur umgibt einen isolierenden Bereich der Schaltungsanordnung vollständig. Im isolierenden Bereich sind mindestens die erste Kondensatorelektrode (SP) und das erste Source-/Drain-Gebiet (S/D1) angeordnet, während das zweite Source-/Drain-Gebiet (S/D2) und eine zweite Kondensatorelektrode des Kondensators ausserhalb des isolierenden Bereichs angeordnet sind. Aufgrund der isolierenden Struktur geht Ladung aus der ersten Kondensatorelektrode (SP) zwischen Laden und Entladen des Kondensators nicht durch Leckströme verloren. Eine Tunnelbarriere (T), die im Kanalgebiet (KA) angeordnet ist, ist Teil der isolierenden Struktur. Ein Kondensatordielektrikum (KD), die die erste Kondensatorelektrode (SP) von der zweiten Kondensatorelektrode trennt, ist Teil der isolierenden Struktur. Eine solche Schaltungsanordnung ist beispielweise eine DRAM-Zellenanordnung mit Ein-Transistor-Speicherzellen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/03982

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L27/108 H01L21/8242

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 892 440 A (HITACHI EUROP LTD) 20 January 1999 (1999-01-20) column 11, line 9 -column 12, line 28; figures 12-14	1-10
X	EP 0 908 954 A (HITACHI LTD) 14 April 1999 (1999-04-14) the whole document	1-10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 08, 30 August 1996 (1996-08-30) & JP 08 097305 A (HITACHI LTD), 12 April 1996 (1996-04-12) abstract	1-10
	--- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
E earlier document but published on or after the international filing date	*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*&* document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 12 July 2001	Date of mailing of the international search report 19/07/2001
--	---

Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Sinemus, M
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/03982

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 949 103 A (LG SEMICON CO LTD) 7 September 1999 (1999-09-07) abstract; figures ---	1-10
A	US 5 355 330 A (HITACHI LTD) 11 October 1994 (1994-10-11) column 5, line 6 - line 55; figures 1,5 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/03982

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0892440 A	20-01-1999	JP 11040810 A US 6060723 A US 6211531 B	12-02-1999 09-05-2000 03-04-2001
EP 0908954 A	14-04-1999	JP 11111929 A CN 1215925 A US 6169308 B US 2001002054 A	23-04-1999 05-05-1999 02-01-2001 31-05-2001
JP 08097305 A	12-04-1996	NONE	
US 5949103 A	07-09-1999	KR 230799 B JP 2923768 B JP 10107267 A	15-11-1999 26-07-1999 24-04-1998
US 5355330 A	11-10-1994	JP 5347419 A KR 254006 B	27-12-1993 15-04-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/03982

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L27/108 H01L21/8242

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 892 440 A (HITACHI EUROP LTD) 20. Januar 1999 (1999-01-20) Spalte 11, Zeile 9 -Spalte 12, Zeile 28; Abbildungen 12-14 ---	1-10
X	EP 0 908 954 A (HITACHI LTD) 14. April 1999 (1999-04-14) das ganze Dokument ---	1-10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 08, 30. August 1996 (1996-08-30) & JP 08 097305 A (HITACHI LTD), 12. April 1996 (1996-04-12) Zusammenfassung --- -/--	1-10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Juli 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/07/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sinemus, M

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/03982

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 949 103 A (LG SEMICON CO LTD) 7. September 1999 (1999-09-07) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1-10
A	US 5 355 330 A (HITACHI LTD) 11. Oktober 1994 (1994-10-11) Spalte 5, Zeile 6 - Zeile 55; Abbildungen 1,5 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03982

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0892440 A	20-01-1999	JP 11040810 A US 6060723 A US 6211531 B	12-02-1999 09-05-2000 03-04-2001
EP 0908954 A	14-04-1999	JP 11111929 A CN 1215925 A US 6169308 B US 2001002054 A	23-04-1999 05-05-1999 02-01-2001 31-05-2001
JP 08097305 A	12-04-1996	KEINE	
US 5949103 A	07-09-1999	KR 230799 B JP 2923768 B JP 10107267 A	15-11-1999 26-07-1999 24-04-1998
US 5355330 A	11-10-1994	JP 5347419 A KR 254006 B	27-12-1993 15-04-2000