



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 44/01

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
22. Mai 2003

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 197 08 259.9-33

...

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 22. Mai 2003 unter Mitwirkung des Richters Dr. Meinel als Vorsitzendem sowie der Richter Dr. Gottschalk, Knoll und Dipl.-Phys. Lokys

beschlossen:

Die Beschwerde der Anmelderin wird zurückgewiesen.

G r ü n d e

I.

Die Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts hat die am 28. Februar 1997 eingereichte Patentanmeldung mit der Bezeichnung „Halbleitervorrichtung und Verfahren zu deren Herstellung“, für die die Priorität einer Anmeldung in Japan vom 27. August 1996 (*Aktenzeichen 8-225214*) in Anspruch genommen ist, durch Beschluß vom 9. Mai 2001 zurückgewiesen.

Zur Begründung ist ausgeführt, daß die Gegenstände der damaligen - mit Schriftsatz vom 4. Mai 1999 eingereichten - nebengeordneten Patentansprüche 1 und 8 gegenüber dem Stand der Technik nach der

- deutschen Offenlegungsschrift 42 23 878 (*Druckschrift 1*)

nicht neu seien.

Zum Stand der Technik ist im Prüfungsverfahren unter anderem noch die

- deutsche Offenlegungsschrift 43 23 961 (*Druckschrift 2*)

in Betracht gezogen worden.

Gegen den vorgenannten Beschluß richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

In der mündlichen Verhandlung verfolgt sie ihr Schutzbegehren gemäß Hauptantrag mit den am 10. Dezember 2001 eingegangenen Patentansprüchen 1 bis 17

mit der Maßgabe weiter, daß im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 7 nach „Metallschicht (27)“ die Wörter „im Peripherieschaltungsbereich“ eingefügt werden. Hilfsweise sollen die in der mündlichen Verhandlung als Hilfsanträge 1 bis 3 jeweils vorgelegten Patentansprüche 1 gelten. Die Anmelderin vertritt die Auffassung, daß die Gegenstände der nebengeordneten Patentansprüche 1, 7 und 11 nach Hauptantrag, zumindest jedoch die Gegenstände der Patentansprüche 1 nach den Hilfsanträgen 1 bis 3 gegenüber dem nachgewiesenen Stand der Technik patentfähig seien.

Die Anmelderin beantragt,

den Beschluß der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 9. Mai 2001 aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Ansprüche 1 bis 17, eingegangen am 10. Dezember 2001 mit der Maßgabe, daß im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 7 nach „Metallschicht (27)“ die Wörter „im Peripherieschaltungsbereich“ eingefügt werden, anzupassende ursprüngliche Beschreibung und 40 Blatt offengelegte Zeichnungen, Figuren 1A bis 41B.

Im übrigen stellt die Anmelderin die Hilfsanträge 1 bis 3 dahingehend,

den Beschluß der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 9. Mai 2001 aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Jeweils Anspruch 1, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 22. Mai 2003 und anzupassende weitere Ansprüche und anzupassende sonstige Unterlagen.

Der Patentanspruch 1 nach Hauptantrag lautet:

„Halbleitervorrichtung mit einem Datenhalteteil, der einen Stapelkondensator als kapazitives Element zum Speichern von Ladungen und Halten von Daten durch das Speichern von Ladungen in dem Stapelkondensator aufweist, sowie einem Peripherieschaltungsteil, der im Zusammenwirken mit dem Datenhalteteil auf einem gemeinsamen Halbleitersubstrat arbeitet, wobei das Datenhalteteil folgendes aufweist

- einen ersten Teil eines ersten Zwischenschichtisolierfilms (11), der auf dem Halbleitersubstrat (1) gebildet ist,
- ein erstes Bitleitungskontaktloch (12), welches durch den ersten Teil des ersten Zwischenschichtisolierfilms (11) gebildet ist, um eine Bitleitung (13), die auf dem ersten Teil des ersten Zwischenschichtisolierfilms (11) gebildet ist, mit dem Halbleitersubstrat elektrisch zu verbinden, wobei das Bitleitungskontaktloch (12) in seinem Inneren eine erste versenkte Bitleitungsschicht (25) aus dem gleichen Material wie die Bitleitung (13) enthält,
- einen ersten Teil eines zweiten Zwischenschichtisolierfilms (14), der auf dem ersten Teil des ersten Zwischenschichtisolierfilms gebildet ist und die Bitleitung (13) bedeckt,
- eine Kondensatorelektrode (16, 17), die auf dem ersten Teil des zweiten Zwischenschichtisolierfilms (14) gebildet ist und den ersten Teil eines Stapelkondensators darstellt,
- einen Kondensatorisolierfilm (18), der so beschaffen ist, daß er eine Oberfläche der Kondensatorelektrode (16, 17) bedeckt,
- eine Plattenelektrode (19), die so ausgebildet ist, daß sie mindestens die Kondensatorelektrode (16, 17) und den Kondensatorisolierfilm (18) bedeckt,

- eine erste Verbindungseinrichtung (12, 15, 28, 151, 152), die die Kondensatorelektrode (16, 17) mit dem Halbleitersubstrat elektrisch verbindet,
- einen ersten Teil eines dritten Zwischenschichtisolierfilms (20), der auf dem ersten Teil des zweiten Zwischenschichtisolierfilms (14) so ausgebildet ist, daß er die Plattenelektrode (19) bedeckt, und
- ein erstes Metallkontaktloch (21A), welches durch den ersten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (20) hindurch ausgebildet ist und eine erste Metallschicht (22), die auf dem ersten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (20) gebildet ist, mit der Plattenelektrode (19) verbindet und in seinem Inneren eine erste versenkte Metallschicht (27) enthält,

und wobei das Peripherieschaltungsteil folgendes aufweist:

- eine erste Halbleiterregion (91, 92) eines ersten Leitfähigkeitstyps und eine zweite Halbleiterregion (81, 82) eines zweiten Leitfähigkeitstyps, die selektiv in dem Halbleitersubstrat (1) ausgebildet sind,
- zweite Teile des ersten bis dritten Zwischenschichtisolierfilms (11, 14, 20),
- eine zweite Metallschicht (22), die auf dem zweiten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (20) gebildet ist,
- ein zweites Kontaktloch (21B), welches mindestens durch den zweiten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (20) ausgebildet ist, in seinem Inneren eine zweite versenkte Metallschicht (27) enthält und mit der zweiten Metallschicht (22) verbunden ist, und
- eine zweite Verbindungseinrichtung (12, 25, 151, 152), die in dem ersten Zwischenschichtisolierfilm (11) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zweite Verbindungseinrichtung (12, 25, 151, 152) direkt mit der zweiten versenkten Metallschicht (27) in dem zweiten Metallkontaktloch (21B) verbunden ist, wodurch die zweite Metallschicht (22) mit der ersten oder zweiten Halbleiterregion (81, 82, 91, 92) elektrisch verbunden ist, und daß das zweite Metallkontaktloch (21B) eine Tiefe hat, die mit der des ersten Metallkontaktloches (21A) im wesentlichen identisch ist.“

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 unterscheidet sich von demjenigen nach Hauptantrag dadurch, daß bei ihm das letzte Merkmal des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag gestrichen worden ist, wonach das zweite Metallkontaktloch (21B) eine Tiefe hat, die mit der des ersten Metallkontaktloches (21A) im wesentlichen identisch ist.

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 enthält sämtliche Merkmale des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 und zusätzlich die Merkmale des Patentanspruchs 2 nach Hauptantrag, wonach die erste Verbindungseinrichtung (12, 15, 28, 151, 152) mit einem ersten Kondensatorkontaktloch (15) versehen ist, welches durch die ersten Teile des ersten und zweiten Zwischenschichtisolierfilms (11, 14) hindurch bis zu dem Halbleitersubstrat ausgebildet ist, und mit einer ersten versenkten Kondensatorkontaktschicht (28) aus dem gleichen Material wie die Kondensatorelektrode in seinem Inneren, und daß die zweite Verbindungseinrichtung (12, 25, 151, 152) mit einem zweiten Bitleitungskontaktloch (12) versehen ist, welches durch den zweiten Teil des ersten Zwischenschichtisolierfilms (11) gebildet ist und in dessen Innerem eine zweite versenkte Bitleitungsschicht (25) aus dem gleichen Material wie die Bitleitung (13) ausgebildet ist.

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 3 hat folgenden Wortlaut (*nach Ergänzung eines fehlenden Bezugszeichens im zweiten Merkmal des kennzeichnenden Teils dieses Anspruchs*):

„Halbleitervorrichtung mit einem Datenhalteteil, der einen Stapelkondensator als kapazitives Element zum Speichern von Ladungen und Halten von Daten durch das Speichern von Ladungen in dem Stapelkondensator aufweist, sowie einem Peripherieschaltungsteil, der im Zusammenwirken mit dem Datenhalteteil auf einem gemeinsamen Halbleitersubstrat arbeitet, wobei das Datenhalteteil folgendes aufweist:

- einen ersten Teil eines ersten Zwischenschichtisolierfilms (11), der auf dem Halbleitersubstrat (1) gebildet ist,
- ein erstes Bitleitungskontaktloch (12), welches durch den ersten Teil des ersten Zwischenschichtisolierfilms (11) gebildet ist, um eine Bitleitung (13), die auf dem ersten Teil des ersten Zwischenschichtisolierfilms (11) gebildet ist, mit dem Halbleitersubstrat elektrisch zu verbinden, wobei das Bitleitungskontaktloch (12) in seinem Inneren eine erste versenkte Bitleitungsschicht (25) aus dem gleichen Material wie die Bitleitung (13) enthält,
- einen ersten Teil eines zweiten Zwischenschichtisolierfilms (14), der auf dem ersten Teil des ersten Zwischenschichtisolierfilms gebildet ist und die Bitleitung (13) bedeckt,
- eine Kondensatorelektrode (16, 17), die auf dem ersten Teil des zweiten Zwischenschichtisolierfilms (14) gebildet ist und den ersten Teil eines Stapelkondensators darstellt,
- einen Kondensatorisolierfilm (18), der so beschaffen ist, daß er eine Oberfläche der Kondensatorelektrode (16, 17) bedeckt,

- eine Plattenelektrode (19), die so ausgebildet ist, daß sie mindestens die Kondensatorelektrode (16, 17) und den Kondensatorisolierfilm (18) bedeckt,
- eine erste Verbindungseinrichtung (12, 15, 28, 151, 152), die die Kondensatorelektrode (16, 17) mit dem Halbleitersubstrat elektrisch verbindet,
- einen ersten Teil eines dritten Zwischenschichtisolierfilms (20), der auf dem ersten Teil des zweiten Zwischenschichtisolierfilms (14) so ausgebildet ist, daß er die Plattenelektrode (19) bedeckt, und
- ein erstes Metallkontaktloch (21A), welches durch den ersten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (20) hindurch ausgebildet ist und eine erste Metallschicht (22), die auf dem ersten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (20) gebildet ist, mit der Plattenelektrode (19) verbindet und in seinem Inneren eine erste versenkte Metallschicht (27) enthält,

und wobei das Peripherieschaltungsteil folgendes aufweist:

- eine erste Halbleiterregion (91, 92) eines ersten Leitfähigkeitstyps und eine zweite Halbleiterregion (81, 82) eines zweiten Leitfähigkeitstyps, die selektiv in dem Halbleitersubstrat (1) ausgebildet sind,
- zweite Teile des ersten bis dritten Zwischenschichtisolierfilms (11, 14, 20),
- eine zweite Metallschicht (22), die auf dem zweiten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (20) gebildet ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

- ein zweites Kontaktloch (21B) allein durch den zweiten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (20) ausgebildet ist, in seinem Inneren eine zweite versenkte Metallschicht (27) enthält und mit der zweiten Metallschicht (22) verbunden ist.,
und

- eine zweite Verbindungseinrichtung (12, 25, 151, 152) in dem ersten und zweiten Zwischenschichtisolierfilm (11, 14) angeordnet ist, derart, daß die zweite Verbindungseinrichtung (12, 25, 151, 152) direkt mit der zweiten versenkten Metallschicht (27) in dem zweiten Metallkontaktloch (21B) verbunden ist, wodurch die zweite Metallschicht (22) mit der ersten oder zweiten Halbleiterregion (81, 82, 91, 92) elektrisch verbunden ist.“

Wegen der Patentansprüche 2 bis 17 nach Hauptantrag sowie der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die zulässige Beschwerde ist nicht begründet; denn die Halbleitervorrichtungen nach den Patentansprüchen 1 nach Hauptantrag und den Hilfsanträgen 1 bis 3 sind nicht patentfähig.

1. Es kann dahingestellt bleiben, ob sämtliche Patentansprüche gemäß Hauptantrag und die Patentansprüche 1 nach den Hilfsanträgen 1 bis 3 mit ihren Merkmalen in den ursprünglichen Unterlagen als zur Erfindung gehörend offenbart sind, denn die Beschwerde kann jedenfalls deshalb keinen Erfolg haben, weil die Gegenstände der Patentansprüche 1 nach Hauptantrag und den Hilfsanträgen 1 bis 3 gegenüber dem Stand der Technik jeweils nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen (vgl. hierzu BGH GRUR 1991, 120, 121 IiSp Abs 3 - „Elastische Bandage“).

2. Nach den Angaben in der Beschreibungseinleitung (Seite 1, letzter Absatz bis Seite 7, Absatz 1) geht die Erfindung von einer Halbleitervorrichtung mit einem Datenhalteteil (Speicherzellenteil) und einem Peripherieschaltungsteil aus, deren Herstellungsablauf in den Figuren 39A/39B bis 41A/41B der Anmeldungsunterla-

gen dargestellt ist. Danach wird ein erstes Kontaktloch (21A) zum Kontaktieren der Kondensator-Gegenelektroden (*Zellplattenelektroden 19*) im Datenhalteteil in einem einzigen Verfahrensschritt gemeinsam mit zweiten Kontaktlöchern (21X) zum Kontaktieren von Source-/Drain-Zonen (81, 82, 91, 92) im Peripherieschaltungsteil geätzt. Dies erweist sich jedoch insofern als problematisch, als das erste Kontaktloch (21A) eine erheblich kleinere Tiefe als die zweiten Kontaktlöcher (21X) aufweist (*Figuren 40A und 40B*), da das erste Kontaktloch (21A) lediglich einen ersten Teil eines dritten Zwischenschichtisolierfilms (20) durchdringt, wohingegen die zweiten Kontaktlöcher (21X) neben einem zweiten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (20) zusätzlich einen zweiten Teil eines ersten und zweiten Zwischenschichtisolierfilms (11 und 14) durchsetzen (*Figuren 41A und 41B*). Die Ätzung erreicht daher die Kondensator-Gegenelektroden (19) im Datenhalteteil lange vor dem Erreichen der Source-/Drain-Zonen (81, 82, 91, 92) im Peripherieschaltungsteil, weshalb die Kondensator-Gegenelektroden (19) durch die Ätzung stark beschädigt werden können (*Beschreibungsseite 6, Absatz 1 zu den Figuren 40A und 40B*). Als weiterer Nachteil kommt hinzu, daß sich die zweiten Kontaktlöcher (21X) wegen ihres extremen Seitenverhältnisses - d.h. des Verhältnisses der Lochtiefe zum Lochdurchmesser - allenfalls unter größten Schwierigkeiten mit einer versenkten Metallschicht (27) zur Kontaktierung der Source-/Drain-Zonen (81, 82, 91, 92) ausfüllen lassen (*Beschreibungsseite 6, Absatz 2 bis Seite 7, Absatz 1 zu den Figuren 41A und 41B*).

Vor diesem Hintergrund liegt dem Anmeldungsgegenstand als technisches Problem ersichtlich die Aufgabe zugrunde, bei einer Halbleitervorrichtung mit einem Datenhalteteil und einem Peripherieschaltungsteil der in den Figuren 41A und 41B dargestellten Art die vorgenannten Nachteile zumindest teilweise zu vermeiden (*eine explizit formulierte Aufgabenstellung fehlt in den Anmeldungsunterlagen*).

Der Patentanspruch 1 nach Hauptantrag sieht zur Lösung dieser Aufgabe - insofern entsprechend den beiden ersten Ausführungsbeispielen (*Figuren 10A/10B*

bzw. 20A/20B) der Anmeldungsunterlagen nebst der dazugehörigen Variante (Fig. 36) - vor, daß

- ein zweites Kontaktloch (21B), das in seinem Inneren eine zweite versenkte Metallschicht (27) enthält und mit der zweiten Metallschicht (22) verbunden ist, mindestens durch den zweiten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (20) ausgebildet ist (vgl. das vorletzte Merkmal nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag)
- eine zweite Verbindungseinrichtung (12, 25, 151, 152) im ersten Zwischenschichtisolierfilm (11) angeordnet ist (vgl. das letzte Merkmal nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag)
- und die zweite Verbindungseinrichtung (12, 25, 151, 152) mit der zweiten versenkten Metallschicht (27) im zweiten Metallkontaktloch (21B) direkt verbunden ist, wodurch die zweite Metallschicht (22) mit der ersten oder zweiten Halbleiterregion (81, 82, 91, 92) elektrisch verbunden ist (vgl. das erste Merkmal nach dem kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag).

Diese Merkmale implizieren, daß sich das zweite Metallkontaktloch (21B) durch die zweiten Teile des zweiten und dritten Zwischenschichtisolierfilms (14, 20) hindurch erstreckt (vgl. hierzu die Figuren 10A/10B, 20A/20B bzw. 36). Hierdurch ist die Tiefe der zweiten Metallkontaktlöcher (21B) gegenüber dem Ausgangspunkt der Erfindung jedoch insofern verringert, als die zweiten Metallkontaktlöcher (21B) nicht mehr die zweiten Teile des ersten, zweiten und dritten Zwischenschichtisolierfilms (11, 14, 20) durchsetzen (Figuren 41A/41B).

Das letzte Merkmal nach dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag, wonach das zweite Metallkontaktloch (21B) eine Tiefe hat, die mit derjenigen des ersten Metallkontaktlochs (21A) im wesentlichen identisch ist, ist insofern in sich widersprüchlich, als der Begriff der Identität völlige Gleichheit vor-

aussetzt, d.h. eine im wesentlichen völlige Gleichheit ausschließt. Zudem steht dieses Merkmal im Widerspruch zu der zu seiner Erläuterung heranzuziehenden Beschreibung mit Zeichnungen (vgl. hierzu BGH GRUR 1986, 803, 805 Abschnitt I.5.b) - „Formstein; GRUR 1999, 909 amtliche Leitsätze 1 und 2 - „Spannschraube“; GRUR 2001, 232 Leitsatz - „Brieflocher“). Denn die Tiefe des zweiten Metallkontaktlochs (21B) ist gemäß keinem der insgesamt fünf Ausführungsbeispiele (Figuren 10A/ 10B, 20A/20B, 25A/25B, 30A/30B bzw. 35A/35B) einschließlich der dazugehörigen Varianten (Figuren 36 bis 38) gegenüber dem Ausgangspunkt der Erfindung (Figuren 41A/41B) soweit verringert, daß sie mit der Tiefe des ersten Metallkontaktlochs (21A) identisch - oder „im wesentlichen identisch“ - ist. Das erste Metallkontaktloch (21A) durchsetzt nämlich bei allen Ausführungsbeispielen und Varianten ausschließlich den ersten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (20). Demgegenüber erstreckt sich das zweite Metallkontaktloch (21B) bei dem ersten und dem zweiten Ausführungsbeispiel (Figuren 10A/ 10B bzw. 20A/20B) nebst der dazugehörigen Variante (Fig. 36) jeweils durch die zweiten Teile des zweiten und des dritten Zwischenschichtisolierfilms (14, 20) hindurch und weist daher eine dementsprechend größere Tiefe als das erste Metallkontaktloch (21A) auf. Bei dem dritten bis fünften Ausführungsbeispiel (Figuren 25A/25B, 30A/30B bzw. 35A/35B) und den dazugehörigen Varianten (Figuren 37 und 38) durchsetzt das zweite Metallkontaktloch (21B) zwar nur den zweiten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (20), jedoch ist der erste Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (20) - wegen der darunter ausgebildeten Kondensatoren (16 bis 19) - dicker als der zweite Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (20) (Seite 6, Zeilen 1 bis 4 iVm Seite 4, letzter Absatz bis Seite 5, Absatz 2 zu den Figuren 25A/25B, 30A/ 30B, 35A/35B bzw. 41A/41B), weshalb die Tiefe des zweiten Metallkontaktlochs (21B) auch hierbei größer als die Tiefe des ersten Metallkontaktlochs (21A) ist. Im Lichte der Beschreibung nebst Zeichnungen ist das letzte Merkmal nach dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag daher allenfalls als idealisierte Zielvorgabe auszulegen, die mit den offenbarten Lösungsmitteln nicht erreichbar ist.

3. Die Halbleitervorrichtungen nach den Patentansprüchen 1 gemäß Hauptantrag und den Hilfsanträgen 1 bis 3 sind zwar gegenüber dem nachgewiesenen Stand der Technik jeweils neu und auch gewerblich anwendbar; sie beruhen jedoch im Hinblick auf den eingangs genannten Stand der Technik nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Durchschnittsfachmanns, der hier als ein mit der Entwicklung und Herstellung von integrierten Halbleiterschaltungen mit Speicher- und Peripherieschaltungsteil befaßter, berufserfahrener Physiker oder Ingenieur der Halbleitertechnik mit Universitätsausbildung zu definieren ist.

a) Patentanspruch 1 nach Hauptantrag

Die deutsche Offenlegungsschrift 42 23 878 (Druckschrift 1), von der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag ausgegangen wird (*Beschwerdebe-gründung vom 6. Dezember 2001, Seite 3, Absatz 1 bis Seite 4, letzter Absatz*), offenbart eine Halbleitervorrichtung mit folgenden Merkmalen des Patentan-spruchs 1 nach Hauptantrag (*vgl. dort die Fig. 1 nebst der dazugehörigen Be-schreibung in Spalte 3, Zeile 30 bis Spalte 4, Zeile 39*):

einen Datenhalteteil (*Speicherzellenfeld Z*) mit

- einem Stapelkondensator (*Kondensatorelektrode 11, Dielektrikum 47, Gegenplatte 16*) als kapazitivem Element zum Speichern von Ladungen und Halten von Daten durch das Speichern von Ladungen

- einem ersten Teil eines ersten Zwischenschichtisolierfilms (*untere Schicht (15a) der als Doppelschicht ausgebildeten ersten isolierenden Schicht (15)*; *Spalte 3, letzter Absatz*), der auf dem Halbleitersubstrat (*1*) gebildet ist (*wobei auf ihm die Bitleitung (10) und die in derselben Ebene liegenden Leiterbahnen (12) angeordnet sind*),

- einem ersten Bitleitungskontaktloch (*ohne Bezugszeichen*), welches durch den ersten Teil des ersten Zwischenschichtisolierfilms gebildet ist, um eine Bitleitung (*10*), die auf dem ersten Teil des ersten Zwischenschichtisolier-

films gebildet ist, mit dem Halbleitersubstrat (1) elektrisch zu verbinden, wobei das Bitleitungskontaktloch in seinem Inneren eine erste versenkte Bitleitungsschicht (*Transistor-Bitleitungs-Pfeiler 8*) enthält,

- einem ersten Teil eines zweiten Zwischenschichtisolierfilms (*obere Schicht (15b) der als Doppelschicht ausgebildeten ersten isolierenden Schicht (15)*), der auf dem ersten Teil des ersten Zwischenschichtisolierfilms gebildet ist und die Bitleitung (10) bedeckt,
- einer Kondensatorelektrode (11), die auf dem ersten Teil des zweiten Zwischenschichtisolierfilms (15) gebildet ist und den ersten Teil des Stapelkondensators darstellt,
- einem Kondensatorisolierfilm (*Dielektrikum 47*), der so beschaffen ist, daß er eine Oberfläche der Kondensatorelektrode (11) bedeckt,
- einer Plattenelektrode (*Gegenplatte 16*), die so ausgebildet ist, daß sie mindestens die Kondensatorelektrode (11) und den Kondensatorisolierfilm (47) bedeckt,
- einer ersten Verbindungseinrichtung (*Transistor-Kondensator-Pfeiler 9*), die die Kondensatorelektrode (11) mit dem Halbleitersubstrat (1) elektrisch verbindet,
- einem ersten Teil eines dritten Zwischenschichtisolierfilms (*zweite isolierende Schicht 17*), der auf dem ersten Teil des zweiten Zwischenschichtisolierfilms (15) so ausgebildet ist, daß er die Plattenelektrode (16) bedeckt,
- einem ersten Metallkontaktloch (18), welches durch den ersten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (17) hindurch ausgebildet ist und eine erste Metallschicht (*nicht dargestellt*), die auf dem ersten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (17) gebildet ist, mit der Plattenelektrode (16) verbindet und in seinem Inneren eine erste versenkte Metallschicht (*nicht dargestellt*) enthält,

sowie einen im Zusammenwirken mit dem Datenhalteteil (Z) auf einem gemeinsamen Halbleitersubstrat (1) arbeitenden Peripherieschaltungsteil (*Peripherie P*) mit

- zweiten Teilen des ersten bis dritten Zwischenschichtisolierfilms (15, 17),

- einer zweiten Metallschicht (*nicht dargestellt*), die auf dem zweiten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (17) gebildet ist
- einem zweiten Kontaktloch (19), welches mindestens durch den zweiten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (17) ausgebildet ist, in seinem Inneren eine zweite versenkte Metallschicht (*nicht dargestellt*) enthält und mit der zweiten Metallschicht verbunden ist,
- einer zweiten Verbindungseinrichtung (*SB-Pfeiler 13*), die in dem ersten Zwischenschichtisolierfilm angeordnet ist.

Die versenkte Bitleitungsschicht (8) kann dabei - insoweit entsprechend dem betreffenden Merkmal nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag - auch aus dem gleichen Material wie die Bitleitung (10) bestehen (*dotiertes Polysilizium, vgl. die Variante in Spalte 10, Zeilen 3 bis 5 bzw. 33 bis 38*).

In der deutschen Offenlegungsschrift 42 23 878 (*Druckschrift 1*) wird zudem - insoweit entsprechend der Zielvorgabe durch das letzte Merkmal nach dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag - auch bereits das Ziel verfolgt, die Gegenplatte des Kondensators nicht viel höher als die Leiterbahnen (12) in der Bitleitungsebene zu legen, damit die Überätzung der Gegenplatte bei der Ätzung des zweiten Metallkontaktlochs (19) gering ist (*Spalte 15, Absatz 1*).

Von der sonach weitgehend dem ersten Ausführungsbeispiel (*Fig. 10A/10B*) der Anmeldungsunterlagen entsprechenden Halbleitervorrichtung nach der deutschen Offenlegungsschrift 42 23 878 (*Druckschrift 1*) unterscheidet sich der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag nur noch dadurch, daß bei ihm

- im Peripherieschaltungsteil eine erste Halbleiterregion (91, 92) eines ersten Leitfähigkeitstyps und eine zweite Halbleiterregion (81, 82) eines zweiten Leitfähigkeitstyps selektiv in dem Halbleitersubstrat (1) ausgebildet sind - d.h. der Peripherieschaltungsteil insoweit in CMOS-Technik ausgebildet ist - und

- die zweite Verbindungseinrichtung (12, 25, 151, 152) direkt mit der zweiten versenkten Metallschicht (27) in dem zweiten Metallkontaktloch (21B) verbunden ist.

Nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung erweist sich dieser Unterschied jedoch nicht als patentbegründend.

So gehört es seit langem zum fachmännischen Wissen, daß es für bestimmte Anwendungen einfach zweckmäßig ist, MOS-FETs mit komplementärem Kanal-Leitungstyp - d.h. CMOS-FETs - auf ein und demselben Halbleitersubstrat herzustellen (vgl. hierzu gutachtlich W. Harth „Halbleitertechnologie“, Verlag B.G. Teubner, Stuttgart, 1972, Seite 115, Absatz 2 bis Seite 116, Absatz 1). Im übrigen hat die Anmelderin aber auch nicht geltend gemacht, daß das betreffende Merkmal in irgendeinem Zusammenhang mit der Problemlösung stehen, d.h. erfindungsrelevant sein könnte.

Soweit andererseits gemäß der deutschen Offenlegungsschrift 42 23 878 (Druckschrift 1) zwischen der zweiten Verbindungseinrichtung (13) und der im zweiten Metallkontaktloch (19) versenkten Metallschicht zusätzlich eine Leitung (12) in der Bitleitungsebene vorgesehen ist - d.h. die versenkte Metallschicht (13) der zweiten Verbindungseinrichtung insoweit nicht direkt mit der im zweiten Metallkontaktloch (19) versenkten Metallschicht verbunden ist -, ist dies ersichtlich darauf zurückzuführen, daß an der betreffenden Stelle der Peripherieschaltung eine solche Leitung (12) benötigt wird. Im Datenhalteteil (Z) sind nämlich entsprechend übereinander angeordnete - die Kondensatorelektrode (11) mit dem Halbleitersubstrat (1) verbindende - versenkte Schichten (9a, 9b) der ersten Verbindungseinrichtung (9) direkt miteinander verbunden (vgl. hierzu die Fig. 1 iVm den Figuren 11 bis 19, 21, 22 bzw. 25 nebst der dazugehörigen Beschreibung). Damit ist für den Fachmann aber ohne weiteres klar, daß dementsprechend auch im Peripherieschaltungsteil übereinander versenkt angeordnete Metallschichten direkt miteinander zu verbinden sind, sofern zwischen ihnen kein Leitungsanschluß benötigt wird.

Die Halbleitervorrichtung mit Datenhalteteil und Peripherieschaltungsteil nach dem Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag ist daher mangels erfinderischer Tätigkeit nicht patentfähig.

b) Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1

Aus den vorstehenden Ausführungen zum Patentanspruch 1 nach Hauptantrag ergibt sich implizit, daß der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 gegenüber dem Stand der Technik nach der deutschen Offenlegungsschrift 42 23 878 (Druckschrift 1) ebenfalls nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht. Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 besteht nämlich aus den Merkmalen des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag mit Ausnahme des - wie dargelegt - sich in einer idealisierten Zielvorgabe erschöpfenden letzten Merkmals nach dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag.

c) Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2

Zum Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 wird, soweit er inhaltlich mit dem Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 übereinstimmt, auf die vorstehenden Ausführungen zum Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 verwiesen. Danach ist sein Gegenstand insoweit gegenüber dem Stand der Technik nach der deutschen Offenlegungsschrift 42 23 878 (Druckschrift 1) nicht erfinderisch.

Die in den Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 zusätzlich aufgenommenen Merkmale des Patentanspruchs 2 nach Hauptantrag gehören aber auch schon zum Stand der Technik nach der deutschen Offenlegungsschrift 42 23 878 (Druckschrift 1). Gemäß dieser Druckschrift (*Fig. 1 mit zugehöriger Beschreibung*) besteht die erste Verbindungseinrichtung (9) nämlich ebenfalls aus einem ersten Kondensatorkontaktloch (*ohne Bezugszeichen*), das sich durch die ersten Teile des ersten und zweiten Zwischenschichtisolierfilms (15; Spalte 3, Zeilen 59 bis 62)

bis zu dem Halbleitersubstrat (1) erstreckt, und einer in seinem Inneren versenkten Kondensatorkontaktschicht (9), die aus dem gleichen Material wie die Kondensatorelektrode (11) bestehen kann (*Polysilizium; vgl. Spalte 10, Zeilen 33 bis 38 und Spalte 13, Zeilen 24 bis 52 iVm Spalte 4, Absatz 2*). Zudem weist gemäß dieser Druckschrift die zweite Verbindungseinrichtung ebenfalls eine zweite versenkte Kontaktschicht (13) im Inneren eines weiteren Kontaktlochs (*ohne Bezugszeichen*) auf, das den zweiten Teil des ersten Zwischenschichtisolierfilms durchsetzt, wobei die zweite versenkte Kontaktschicht (13) aus dem gleichen Material wie die Bitleitung (10) bestehen kann (*z.B. Polysilizium; Anspruch 25 und Spalte 10, Zeilen 3 bis 5 bzw. Spalte 10, Zeilen 33 bis 38 iVm Spalte 5, Zeilen 47 bis 58*).

Demnach ist auch die Halbleitervorrichtung nach dem Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag 2 mangels erfinderischer Tätigkeit gegenüber dem Stand der Technik nach der deutschen Offenlegungsschrift 42 23 878 (*Druckschrift 1*) nicht patentfähig.

d) Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 3

Im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 3 wird - mit Ausnahme besagter CMOS-Technik im Peripherieschaltungsteil - wiederum vom Stand der Technik nach der deutschen Offenlegungsschrift 42 23 878 (*Druckschrift 1*) ausgegangen.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift 43 23 961 (*Druckschrift 2*) ist andererseits eine Halbleitervorrichtung mit Datenhalteteil (*Speicherzellenabschnitt*) und Peripherieschaltungsteil (*Peripherieschaltungsabschnitt*) bekannt (*Anspruch 1*), bei der - insoweit entsprechend den Merkmalen nach dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 3 - auch bereits ein allein durch den zweiten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms (31) hindurch ausgebildetes Kontaktloch (32) in seinem Inneren eine versenkte Metallschicht (*Wolfram-Schicht*

33) enthält, die mit einer auf der Oberfläche des zweiten Teils des dritten Zwischenschichtisolierfilms (31) angeordneten Metallschicht (*Aluminium-Film 35*) verbunden ist, wobei außerdem eine Verbindungseinrichtung (29) in dem ersten und zweiten Zwischenschichtisolierfilm (*ohne Bezugszeichen*) derart angeordnet ist, daß die Verbindungseinrichtung (29) direkt mit der in dem Kontaktloch (32) versenkten Metallschicht (33) verbunden ist und hierdurch die Metallschicht (35) auf der Oberfläche des zweiten Teils des dritten Zwischenschichtisolierfilms (31) mit einer Halbleiterregion (*n*) des Halbleitersubstrats (10) elektrisch verbunden ist (*vgl. hierzu die Fig. 16 mit der dazugehörigen Beschreibung in Spalte 8, Zeilen 11 bis 32 iVm Spalte 5, letzte Zeile bis Spalte 6, Zeile 19 hinsichtlich des ersten Zwischenschichtisolierfilms (15) und des zweiten Zwischenschichtisolierfilms (21)*).

Dem Fachmann bietet es sich an, den Peripherieschaltungsteil der Halbleitervorrichtung nach der deutschen Offenlegungsschrift 42 23 878 (*Druckschrift 1*) entsprechend auszubilden - womit er ohne erfinderisches Zutun bereits zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 3 gelangt -, denn gemäß dieser Druckschrift (*Spalte 15, Absatz 1*) wird - wie dargelegt - das Ziel verfolgt, die Überätzung der Gegenplatte (16) des Kondensators (11, 47, 16) bei der Ätzung des zweiten Metallkontaktlochs (19) gering zu halten. Wird die Halbleitervorrichtung nach der deutschen Offenlegungsschrift 42 23 878 (*Druckschrift 1*) aber nach dem Vorbild der vorstehenden Merkmale des Standes der Technik nach der deutschen Offenlegungsschrift 43 23 961 (*Druckschrift 2*) ausgebildet, so braucht das zweite Metallkontaktloch nicht mehr durch den zweiten Teil des zweiten und dritten Zwischenschichtisolierfilms (*Fig.1 der Druckschrift 1*), sondern nur noch durch den zweiten Teil des dritten Zwischenschichtisolierfilms hindurch geätzt zu werden (*Fig. 16 der Druckschrift 2*), wodurch sich dessen Ätzzeit reduzieren - d.h. die Überätzung der Gegenplatte verringern - läßt.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 3 ist daher mangels erfinderischer Tätigkeit gegenüber dem Stand der Technik nach der deutschen Of-

fenlegungsschrift 42 23 878 (Druckschrift 1) und der deutschen Offenlegungsschrift 43 23 961 (Druckschrift 2) nicht patentfähig.

4. Mit dem Patentanspruch 1 nach Hauptantrag fallen auch die Patentansprüche 2 bis 17 nach Hauptantrag (*BGH GRUR 1997, 120 amtlicher Leitsatz - „Elektrisches Speicherheizgerät“*). Entsprechendes gilt damit auch für die an die Patentansprüche 1 nach den Hilfsanträgen 1 bis 3 antragsgemäß anzupassenden weiteren Ansprüche.

Dr. Meinel

Dr. Gottschalk

Knoll

Lokys

Pr