



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 84/05

(Aktenzeichen)

Verkündet am
10. April 2008

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 102 34 931.2-33

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 10. April 2008 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Tauchert sowie der Richter Lokys, Schramm und Brandt

beschlossen:

Die Beschwerde der Anmelderin wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Die vorliegende Patentanmeldung 102 34 931.2-33 ist am 31. Juli 2002 in englischer Sprache mit der Bezeichnung „A method of forming a metal silicide gate in a standard MOS process sequence“ beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht worden. Die beglaubigte deutsche Übersetzung ist am 25. Oktober 2002 eingegangen.

Die Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts hat im Prüfungsverfahren bemängelt, dass die geltenden Ansprüche unklar seien und damit nicht zweifelsfrei zu erkennen sei, was unter Schutz gestellt werden solle. Weiterhin hat sie auf die Druckschriften

- (1) US 6 268 257 B1,
- (2) DE 197 50 340 A1,
- (3) US 5 851 891 und
- (4) WO 2002/065 523 A1

hingewiesen. Mit Beschluss vom 18. Mai 2005 hat sie die Anmeldung zurückgewiesen, da die Patentansprüche nach wie vor unklar seien.

Gegen diesen Beschluss wendet sich die Beschwerde der Anmelderin vom 8. Juli 2005.

Mit der Terminladung hat der Senat noch die Druckschriften

- (5) US 6 187 657 B1 und
- (6) US 6 166 417

übersandt.

In der mündlichen Verhandlung vom 10. April 2008 stellt die Anmelderin den Antrag,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 18. Mai 2005 aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 16 (Hauptantrag),
Patentansprüche 1 bis 16 (Hilfsantrag I),
Patentansprüche 1 bis 11 (Hilfsantrag II),
Patentansprüche 1 bis 11 (Hilfsantrag III),
Patentansprüche 1 bis 11 (Hilfsantrag IV),
Patentansprüche 1 bis 6 (Hilfsantrag V),
Patentansprüche 1 bis 6 (Hilfsantrag VI),

ursprüngliche Beschreibung, Seiten 1 bis 5, 7 bis 20, mit der Maßgabe, dass vor dem letzten Absatz auf Seite 2 der Text gemäß den in der mündlichen Verhandlung vom 10. April 2008 übergebenen zwei Beschreibungsseiten einzufügen ist,
Beschreibung, Seite 6, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 10. April 2008,

ursprüngliche Zeichnung, Figuren 1a bis 1e.

Der geltende Anspruch 1 nach Hauptantrag lautet:

„Verfahren zur Herstellung eines MOS-Transistors, wobei das Verfahren umfasst:

Bereitstellen eines Substrats mit einem darauf gebildeten dotierten Halbleitergebiet;

Bilden einer Gateisolationsschicht auf dem dotierten Halbleitergebiet;

Abscheiden einer Polysiliziumgateschicht mit einer Dicke, die angepasst ist, um in einer Wärmebehandlung eine vollständige Umwandlung des Polysiliziums in Metallsilizid zu erreichen;

Strukturieren der Polysiliziumgateschicht, um eine Gateelektrode zu bilden;

Bilden von Source- und Draingebieten;

Bilden einer Metallschicht mit einem spezifizierten Metall über der Gateelektrode und über den Source- und Draingebieten; und

Durchführen einer Wärmebehandlung, wobei das Polysilizium in der Gateelektrode vollständig in ein Metallsilizid umgewandelt wird und Metallsilizidgebiete in den Source- und Draingebieten gebildet werden.“

Der geltende Anspruch 1 nach Hilfsantrag I lautet:

„Verfahren zur Herstellung eines MOS-Transistors, wobei das Verfahren umfasst:

Bereitstellen eines Substrats mit einem darauf gebildeten dotierten Halbleitergebiet;

Bilden einer Gateisolationsschicht auf dem dotierten Halbleitergebiet;

Abscheiden einer Polysiliziumgateschicht mit einer Dicke, die angepasst ist, um in einer Wärmebehandlung eine im Wesentlichen vollständige Umwandlung des Polysiliziums in Metallsilizid zu erreichen;

Strukturieren der Polysiliziumgateschicht, um eine Gateelektrode zu bilden;

Bilden von Source- und Draingebieten;

Bilden einer Metallschicht mit einem spezifizierten Metall über der Gateelektrode und über den Source- und Draingebieten; und

Durchführen einer Wärmebehandlung, wobei das Polysilizium in der Gateelektrode im Wesentlichen vollständig in ein Metallsilizid umgewandelt wird und Metallsilizidgebiete in den Source- und Draingebieten gebildet werden.“

Der geltende Anspruch 1 nach Hilfsantrag II lautet:

„Verfahren zur Herstellung eines MOS-Transistors, wobei das Verfahren umfasst:

Bereitstellen eines Substrats mit einem darauf gebildeten dotierten Halbleitergebiet;

Bilden einer Gateoxidschicht auf dem dotierten Halbleitergebiet;

Abscheiden einer Polysiliziumgateschicht auf der Gateoxidschicht mit einer Dicke, die angepasst ist, um in einer Wärmebehandlung eine im Wesentlichen vollständige Umwandlung des Polysiliziums in Metallsilizid zu erreichen;

Strukturieren der Polysiliziumgateschicht, um eine Gateelektrode zu bilden;

Bilden von Source- und Draingebieten;

Bilden einer Metallschicht mit einem spezifizierten Metall über der Gateelektrode und über den Source- und Draingebieten, wobei die Dicke der Metallschicht so gewählt wird, dass die für das vollständige Umwandeln des Polysilizium in Metallsilizid erforderliche minimale Dicke überschritten wird; und

Durchführen einer Wärmebehandlung, wobei das Polysilizium in der Gateelektrode im Wesentlichen vollständig in ein Metallsilizid umgewandelt wird und Metallsilizidgebiete in den Source- und Draingebieten gebildet werden.“

Der geltende Anspruch 1 nach Hilfsantrag III ist identisch mit dem Anspruch 1 nach Hauptantrag, der geltende Anspruch 1 nach Hilfsantrag IV ist identisch mit dem Anspruch 1 nach Hilfsantrag I.

Der geltende Anspruch 1 nach Hilfsantrag V lautet:

„Verfahren zur Herstellung eines MOS-Transistors, wobei das Verfahren umfasst:

Bereitstellen eines Substrats mit einem darauf gebildeten dotierten Halbleitergebiet;

Bilden einer Gateoxidschicht auf dem dotierten Halbleitergebiet;

Abscheiden einer Polysiliziumgateschicht auf der Gateoxidschicht mit einer Dicke, die angepasst ist, um in einer Wärmebehandlung eine vollständige Umwandlung des Polysiliziums in Metallsilizid zu erreichen;

Strukturieren der Polysiliziumgateschicht, um eine Gateelektrode zu bilden;

Bilden von Source- und Draingebieten;

Bilden einer Metallschicht mit einem spezifizierten Metall über der Gateelektrode und über den Source- und Draingebieten, wobei die Dicke der Metallschicht so gewählt wird, dass die für das vollständige Umwandeln des Polysilizium in Metallsilizid erforderliche minimale Dicke überschritten wird; und

Durchführen einer Wärmebehandlung, wobei das Polysilizium in der Gateelektrode vollständig in ein Metallsilizid umgewandelt wird und Metallsilizidgebiete in den Source- und Draingebieten gebildet werden.“

Der geltende Anspruch 1 nach Hilfsantrag VI lautet:

„Verfahren zur Herstellung eines MOS-Transistors, wobei das Verfahren umfasst:

Bereitstellen eines Substrats mit einem darauf gebildeten dotierten Halbleitergebiet;

Bilden einer Gateoxidschicht auf dem dotierten Halbleitergebiet;

Abscheiden einer Polysiliziumgateschicht auf der Gateoxidschicht mit einer Dicke, die angepasst ist, um in einer Wärmebehandlung eine im Wesentlichen vollständige Umwandlung des Polysiliziums in Metallsilizid zu erreichen;

Strukturieren der Polysiliziumgateschicht, um eine Gateelektrode zu bilden;

Bilden von Source- und Draingebieten;

Bilden einer Metallschicht mit einem spezifizierten Metall über der Gateelektrode und über den Source- und Draingebieten, wobei die Dicke der Metallschicht so gewählt wird, dass die für das im Wesentlichen vollständige Umwandeln des Polysilizium in Metallsilizid erforderliche minimale Dicke überschritten wird; und

Durchführen einer Wärmebehandlung, wobei das Polysilizium in der Gateelektrode im Wesentlichen vollständig in ein Metallsilizid umgewandelt wird und Metallsilizidgebiete in den Source- und Draingebieten gebildet werden.“

Hinsichtlich der Unteransprüche nach dem Hauptantrag und nach den Hilfsanträgen I bis VI, hinsichtlich des nebengeordneten Anspruchs 12 nach dem Haupt- und dem Hilfsantrag I und des nebengeordneten Anspruchs 7 nach dem Hilfsantrag II wird ebenso wie hinsichtlich der weiteren Einzelheiten auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die zulässige Beschwerde der Anmelderin erweist sich nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung vom 10. April 2008 als nicht begründet, weil die Gegenstände der jeweiligen Ansprüche 1 nach Hauptantrag und den Hilfsanträgen III und V über den Inhalt der ursprünglichen Offenbarung hinausgehen und die Gegenstände der jeweiligen Ansprüche 1 nach den Hilfsanträgen I, II, IV und VI nicht patentfähig sind.

1. Die Anmeldung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Metallsilizidgates in einer standardmäßigen MOS-Prozessessequenz.

Bei der Herstellung von hochintegrierten MOS-Bauelementen führt die Verkleinerung der Bauelemente-Dimensionen zu einer Reihe von Problemen, die sich in einer Verschlechterung der Eigenschaften der MOS-Transistoren bemerkbar machen. Insbesondere wirkt sich die Verringerung der Strukturbreiten der aus Polysilizium gebildeten Gateelektroden negativ aus. Zum einen weisen diese wegen ihrer verringerten Querschnittsabmessungen einen erhöhten elektrischen Widerstand auf, so dass es zu einem Anstieg der Schaltzeiten in der integrierten Schaltung kommt. Zum anderen bildet sich in der Polysiliziumgateelektrode an der Grenzfläche zur darunter angeordneten Gateisolationsschicht eine an Ladungsträgern verarmte Randschicht aus, die sich wie eine Erhöhung der effektiven Dicke der Gateisolationsschicht auswirkt und die kapazitive Kopplung der Gateelektrode an das Kanalgebiet des Transistors herabsetzt.

Angesichts der zuvor genannten Problematik besteht ein Bedarf für ein verbessertes MOS-Transistorelement, das auf kompatible Weise mit der standardmäßigen MOS-Herstellung fabriziert werden kann, vgl. die geltende Beschreibung Seite 2, letzter Absatz. Die der Anmeldung als technisches Problem zugrundeliegende Aufgabe besteht weiter darin, ein mit standardmäßigen

Herstellungsverfahren kompatibles Verfahren zur Herstellung eines verbesserten MOS-Transistorelements anzugeben.

Gemäß dem geltenden Anspruch 1 nach Hauptantrag, dem mit diesem wortgleichen Anspruch 1 nach Hilfsantrag III und dem weitgehend wortgleichen Anspruch 1 nach Hilfsantrag V wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zum Herstellen eines MOS-Transistors gelöst, bei dem auf einem dotierten Halbleitergebiet eines Substrats eine Gateisolationsschicht (Anspruch 1 nach Haupt- und Hilfsantrag III) bzw. eine Gateoxidschicht (Anspruch 1 nach Hilfsantrag V) gebildet und auf dieser bzw. diesem eine Polysiliziumgateschicht abgeschieden wird. Deren Dicke ist angepasst, um eine vollständige Umwandlung in ein Metallsilizid in einer Wärmebehandlung zu erreichen, die sich an das Strukturieren der Polysiliziumschicht zu einer Gateelektrode, das Bilden von Source- und Draingebieten und das Aufbringen einer Metallschicht aus einem spezifizierten Metall über der Gateelektrode und den Source-Draingebieten anschließt und bei der das Polysilizium vollständig in ein Metallsilizid umgewandelt wird und Metallsilizidgebiete in den Source-Draingebieten gebildet werden. Der geltende Anspruch 1 nach Hilfsantrag V lehrt ergänzend zu diesen Maßnahmen, dass die Dicke der Metallschicht, die über der Gateelektrode und den Source- und Draingebieten aufgebracht wird, so gewählt wird, dass die für das vollständige Umwandeln des Polysiliziums in Metallsilizid erforderliche minimale Dicke überschritten wird.

Gemäß dem geltenden Anspruch 1 nach Hilfsantrag I und dem wortgleichen geltenden Anspruch 1 nach Hilfsantrag IV wird die oben genannte Aufgabe durch ein Verfahren gelöst, bei dem bei ansonsten mit dem im Anspruch 1 nach Hauptantrag angegebenen Verfahren identischem Verfahrensablauf das Polysilizium mit einer Dicke abgeschieden wird, die angepasst ist, um in einer Wärmebehandlung eine im Wesentlichen vollständige Umwandlung des Polysiliziums in Metallsilizid zu erreichen, und bei dem das Polysilizium bei der Wärmebehandlung im Wesentlichen vollständig in ein Metallsilizid umgewandelt wird.

Gemäß dem geltenden Anspruch 1 nach Hilfsantrag II und dem annähernd wortgleichen geltenden Anspruch 1 nach Hilfsantrag VI wird die Aufgabe durch ein Verfahren gelöst, bei dem bei ansonsten mit dem im Anspruch 1 nach Hauptantrag identischem Verfahrensablauf auf dem dotierten Halbleitergebiet des Substrats eine Gateoxidschicht gebildet und auf dieser eine Polysiliziumgateschicht abgeschieden wird. Übereinstimmend geben beide Ansprüche an, dass die Dicke der Polysiliziumschicht angepasst ist, um in einer Wärmebehandlung eine im Wesentlichen vollständige Umwandlung in Metallsilizid zu erreichen und dass das Polysilizium bei der Wärmebehandlung im Wesentlichen vollständig in ein Metallsilizid umgewandelt wird. Die beiden Ansprüche unterscheiden sich untereinander nur dadurch, dass die Dicke der Metallschicht, die über der Gateelektrode und den Source- und Draingebieten aufgebracht wird, gemäß Anspruch 1 nach Hilfsantrag II so gewählt wird, dass die für das vollständige Umwandeln des Polysiliziums in Metallsilizid erforderliche minimale Dicke überschritten wird, während sie gemäß Anspruch 1 nach Hilfsantrag VI so gewählt wird, dass die für das im Wesentlichen vollständige Umwandeln des Polysiliziums in Metallsilizid erforderliche minimale Dicke überschritten wird.

2. Die Gegenstände des Anspruchs 1 nach Hauptantrag, des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag III und des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag V gehen über den Inhalt der ursprünglichen Offenbarung hinaus. Die in diesen Patentansprüchen beanspruchte Lehre, dass die Polysiliziumgateschicht mit einer Dicke abgeschieden wird, die angepasst ist, um in einer Wärmebehandlung eine vollständige Umwandlung des Polysiliziums in Metallsilizid zu erreichen, und dass eine Wärmebehandlung durchgeführt wird, bei der das Polysilizium in der Gateelektrode vollständig in ein Metallsilizid umgewandelt wird, ist in den ursprünglichen Anmeldeunterlagen nicht offenbart.

In den ursprünglichen Unterlagen ist nur angegeben, dass die Polysiliziumschicht bei der Silizidierung „im Wesentlichen vollständig“, „nahezu vollständig“ oder „zu einem hohen Maße oder möglicherweise im Wesentlichen vollständig“ in ein Metallsilizid umgewandelt wird, vgl. in diesen Unterlagen

- Seite 3, Absatz 1: „ ... eine Polysiliziumschicht im Wesentlichen vollständig in ein Metallsilizid umgewandelt wird ...“,
- Seite 4, Absatz 1, letzter Satz: „Schließlich wird eine Wärmebehandlung ausgeführt, um im Wesentlichen vollständig die Metallschicht in Metallsilizid umzuwandeln.“,
- Seite 4, Absatz 2, letzter Satz: „Ferner ist eine Gateelektrode ... ausgebildet, wobei mindestens 90 % der Gateelektrode ein Metallsilizid aufweisen.“,
- Seite 5, vorletzter Absatz: „..., so dass eine im Wesentlichen vollständig silizidierte Gateelektrode erhalten werden kann, ...“,
- Seite 10, Absatz 1: „... verwendet die vorliegende Erfindung das Konzept, im Wesentlichen vollständig das Polysilizium der Gateelektrode ... in ein Metallsilizid umzuwandeln ...“,
- Seite 10, Absatz 2: „Beim Strukturieren der Gateelektrode ... wird eine Polysiliziumschicht mit einer Sollabscheidedicke abgeschieden, die eine Höhe ... der Gateelektrode ... ermöglicht, die im Wesentlichen vollständig in ein Metallsilizid umgewandelt werden kann.“,
- Seite 10, Absatz 4: „..., um eine im Wesentlichen vollständige Umwandlung von Polysilizium in ein Metallsilizid zu ermöglichen ... mit einer Dicke, die im Wesentlichen einer Dicke entspricht, die das nahezu vollständige Umwandeln des Polysiliziums ... in ein Metallsilizid ermöglicht.“,
- Seite 11, Absatz 3: „wobei die reduzierte Höhe ... der Gateelektrode ... wiederum zu einer im Wesentlichen vollständigen Umwandlung des Polysiliziums ... führt.“,
- Seite 11, Absatz 4: „..., wobei sich das Metallsilizidgebiet ... jedoch im Wesentlichen bis zu der Gateisolationsschicht ... hinab ausdehnt.“,
- Seite 12, Absatz 2, unteres Drittel: „..., um eine im Wesentlichen vollständige Umwandlung des Polysiliziums in der Gateelektrode zu erreichen.“ und
- Seite 14, Absatz 3: „Es gilt also: die vorliegende Erfindung erlaubt die Herstellung eines Transistorelements ..., wobei das Polysilizium in der Gateelektrode zu einem hohen Maße oder möglicherweise im Wesentlichen voll-

ständig in ein Metallsilizid umgewandelt wird, so dass ... die Wirkung der Gateverarmung deutlich reduziert ist.“

Auch aus den Angaben zum Vermeiden einer Gateverarmungsschicht an der Grenzfläche zu Gatedielektrikum kann nicht darauf geschlossen werden, dass die Polysiliziumschicht vollständig umgewandelt werden soll, denn hierzu heißt es auf Seite 11, letzter Satz bis Seite 12, erster Satz: *„Insbesondere werden die relativ gering dotierten Bereiche in dem unteren Teil der Gateelektrode ... im Wesentlichen vermieden.“* und auf Seite 12, Absatz 2: *„Des Weiteren kann eine Ausbildung einer Verarmungsschicht in der Gateelektrode deutlich eingeschränkt werden - abhängig von der Größe der Abmessung 116a, d. h. abhängig von dem Maß an Umwandlung von Polysilizium in Metallsilizid.“*

Schließlich geben auch die ursprünglichen Patentansprüche nicht die Lehre, dass das Polysilizium vollständig in ein Metallsilizid umgewandelt wird, vgl. im ursprünglichen Verfahrensanspruch 12 das letzte Teilmerkmal: *„Wärmebehandeln des Substrats, um im Wesentlichen vollständig die Metallschicht in Metallsilizid umzuwandeln“* und im ursprünglichen Vorrichtungsanspruch 23 das letzte Teilmerkmal: *„... mit einer Gateelektrode, die auf der Gateisolationsschicht gebildet ist, wobei mindestens 90 % der Gateelektrode ein Metallsilizid aufweisen“* im Zusammenhang mit dem auf diesen Anspruch rückbezogenen Unteranspruch 24: *„... wobei die Gateelektrode im Wesentlichen vollständig aus Metallsilizid gebildet ist“*.

Der zuständige Fachmann, der hier als ein mit der Entwicklung der Technologie höchstintegrierter MOS-Bauelemente betrauter Diplom-Physiker oder Diplom-Ingenieur der Elektrotechnik mit Hochschulabschluss zu definieren ist, konnte der Gesamtheit der ursprünglichen Anmeldungsunterlagen nicht die Lehre entnehmen, dass das Polysilizium der Gateelektrode vollständig in ein Metallsilizid umgewandelt wird. Die entsprechenden Lehren im geltenden Anspruch 1 nach Hauptantrag, Hilfsantrag III und Hilfsantrag V gehen über den Inhalt der Anmeldung in der Fassung hinaus, in der sie bei der für die Einreichung der Anmeldung

zuständigen Behörde ursprünglich eingereicht worden sind (§ 21 Abs. 1 Ziffer 4 PatG). Die bezeichneten Ansprüche 1 sind daher nicht gewährbar.

3. Die Zulässigkeit des geltenden Anspruchs 1 nach dem Hilfsantrag I, des geltenden Anspruchs 1 nach dem Hilfsantrag II, des geltenden Anspruchs 1 nach dem Hilfsantrag IV und des geltenden Anspruchs 1 nach dem Hilfsantrag VI kann dahingestellt bleiben, denn die in diesen Ansprüchen gegebene Lehre ist jedenfalls nicht patentfähig, vgl. BGH GRUR 1991, 120, 121 Abschnitt II.1 - „Elastische Bandage“.

a) Das Verfahren nach dem geltenden Anspruch 1 nach Hilfsantrag I und das Verfahren nach dem gleichlautenden Anspruch 1 nach Hilfsantrag IV ist nicht neu.

Aus der Entgegenhaltung (3) ist ein Verfahren zur Herstellung eines MOS-Transistors bekannt, das in Übereinstimmung mit dem in diesen Ansprüchen genannten Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Bereitstellen eines Substrats mit einem darauf gebildeten dotierten Halbleitergebiet (vgl. Sp. 3, Zeilen 41 bis 49: *In Fig. 1A, silicon substrate 102 suitable for integrated circuit manufacture includes a P⁻ type epitaxial surface layer disposed on a P⁺ base layer (not shown). The epitaxial surface layer provides an active region with a boron background concentration ... Substrate 102 can be subjected to a threshold voltage implant, a punch-through implant, and a well implant as is conventional.*);
- Bilden einer Gateisolationsschicht auf dem dotierten Halbleitergebiet (vgl. Sp. 3, Zeilen 51 bis 55: *A blanket layer of gate oxide 104, composed of silicon dioxide (SiO₂), is formed on the top surface of substrate 102*);
- Abscheiden einer Polysiliziumgateschicht mit einer vorgegebenen Dicke (vgl. Sp. 3, Zeilen 55 bis 65: *Thereafter, a blanket layer of undoped polysili-*

con 106 is deposited by low pressure chemical vapour deposition (LPCVD) on the top surface of gate oxide 104. Polysilicon has a thickness of 750 angstroms.);

- Strukturieren der Polysiliziumgateschicht, um eine Gateelektrode zu bilden (*vgl. Sp. 3, Zeile 66 bis Sp. 4, Zeile 21: In Fig. 1B, photoresist 108 is deposited on polysilicon 106 and patterned to selectively expose polysilicon 106. Photoresist 108 is patterned ... In Fig. 1C, a dry etch is applied that removes polysilicon 106 outside photoresist 108 while photoresist 108 protects the underlying portions of polysilicon 106. The remaining (unetched) polysilicon 106 provides polysilicon gate 110. ... Gate 110 has a thickness ... of 750 angstroms);*
- Bilden von Source- und Draingebieten (*vgl. Sp. 4, Zeilen 22 bis Sp: 5, Zeile 15: In Fig. 1D, photoresist 108 is stripped, and lightly doped source and drain regions are implanted into the substrate by subjecting the structure to ion implantation ... In Fig. 1F, heavily doped source and drain regions are implanted into the substrate by subjecting the structure to ion implantation);*
- Bilden einer Metallschicht mit einem spezifizierten Metall über der Gateelektrode und über den Source- und Draingebieten (*vgl. Sp. 5, Zeilen 16 bis 27: In Fig. 1H, a blanket layer of titanium 134 with a thickness of about 300 angstroms is sputter deposited over substrate 102. Preferably, titanium 134 is deposited directly on gate 110 and heavily doped source and drain regions 130 and 132 without any intervening native oxide); und*
- Durchführen einer Wärmebehandlung, wobei das Polysilizium in der Gateelektrode im Wesentlichen vollständig in ein Metallsilizid umgewandelt wird und Metallsilizidgebiete in den Source- und Draingebieten gebildet werden (*vgl. Sp. 5, Zeilen 28 bis 50: In Fig. 1I, a rapid thermal anneal on the order*

of 700°C for 30 seconds is applied ... to react titanium 134 with the silicon surfaces that contact it. Silicon atoms in gate 110 and substrate 102 diffuse into and react with the adjacent regions of titanium 134, and the reaction consumes or absorbs a substantial amount of the underlying silicon. The reaction converts titanium 134 into titanium silicide contacts 136, 138 and 140, which are in ohmic contact with heavily doped source region 130, heavily doped drain region 132, and gate 110, respectively. ... The ratio of titanium silicide to the original titanium is about 2,5 to 1, so titanium silicide contacts 136, 138 and 140 each have a thickness of about 750 angstroms. Although the theoretical ratio of consumed silicon to titanium is reported as about 2.3 to 1, Applicants find in actual practice, this ratio is about 2 to 1. Therefore, titanium silicide contacts 136 and 138 each consume about 600 angstroms of substrate 102, and titanium silicide contact 140 consumes about 600 angstroms of gate 110. Advantageously, in doing so, the reaction drastically reduces the thickness of gate 110 from about 750 angstroms to about 150 angstroms, thereby converting gate 110 from a relatively thin gate into an ultra-thin gate.)

Wie diese zuletzt zitierte Textpassage belegt, wird bei dem Verfahren nach der Druckschrift (3) das Polysilizium mit einer Dicke abgeschieden, die bei der Wärmebehandlung weitgehend vollständig in Metallsilizid umgewandelt wird, denn von den ursprünglich abgeschiedenen 750 Angström Polysilizium bleiben nach der Silizidierung nur etwa 150 Angström nicht umgewandeltes Polysilizium an der Grenzfläche zum Gateoxid übrig, so dass die mit diesem Verfahren hergestellte Gateelektrode wie die des anmeldungsgemäßen MOS-Transistors trotz ihrer geringen Dicke einen niedrigen Widerstand aufweist (vgl. Sp. 2, Zeilen 62 bis 65: *By consuming such a large amount of the gate, a relatively thin gate can be converted into an ultra-thin gate with a thickness on the order of 100 to 200 angstroms. This provides for extremely low gate resistance.*)

Die im Anspruch 1 nach Hilfsantrag I und im gleichlautenden Anspruch 1 nach Hilfsantrag IV gegebene Lehre ist damit nicht neu (§ 3 PatG). Die bezeichneten Ansprüche 1 sind daher ebenfalls nicht gewährbar.

b) Die in den Ansprüchen 1 nach dem Hilfsantrag II und nach dem Hilfsantrag VI gegebenen Lehren sind ebenfalls nicht patentfähig, weil diese nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns beruhen.

Die Gateisolationsschicht als Gateoxidschicht auf dem dotierten Halbleitergebiet auszubilden, wie es diese Ansprüche lehren, ist aus der Druckschrift (3) bekannt (*vgl. die oben schon genannte Beschreibung in Sp. 3, Zeilen 51 bis 55.*)

Gemäß der weiteren Ergänzung des Anspruchswortlauts gegenüber dem Anspruch 1 nach Hilfsantrag I die Dicke der über der Gateelektrode und über den Source- und Draingebieten aufzubringenden Metallschicht so zu wählen, dass sie die für das vollständige (Hilfsantrag II) bzw. das im Wesentlichen vollständige (Hilfsantrag VI) Umwandeln des Polysiliziums in Metallsilizid erforderliche minimale Dicke überschreitet, bedarf für den oben definierten Fachmann keines erfinderischen Zutuns.

Insbesondere nach Anspruch 1 des Hilfsantrags II soll die Metallschicht eines spezifizierten Metalls, die über dem Polysilizium auf der Gateoxidschicht und über den benachbarten Source-Drain-Gebieten aufgebracht wird, in einer Dicke ausgebildet werden, die die für das vollständige Umwandeln des Polysiliziums in Metallsilizid erforderliche minimale Dicke überschreitet. Diese Lehre beinhaltet die Möglichkeit, dass das Metallsilizid auch die Gateoxidschicht beschädigt. Beim Stand der Technik gemäß den Druckschriften (5) und (6) sind bei Anordnungen mit einer vollständig aus Metallsilizid gebildeten Gateelektrode daher zum Schutz des Gateoxids Barrierschichten aus Nitridschichten (*vgl. in (5) Fig. 4 mit SiN und in (6) Fig. 2 und 9 mit TiN, TaN und TaSiN als Barrierschichten*) vorgesehen. Die im Anspruch 1 des Hilfsantrages II vorgeschlagene Lehre ignoriert die zu Recht be-

stehenden Bedenken hinsichtlich der möglichen Schädigung des Gateoxids lediglich und nimmt die damit tatsächlich und unvorhersehbar verbundenen Nachteile einfach in Kauf. Dies stellt keine die Patentfähigkeit begründende Überwindung technischer Fehlvorstellungen dar, vgl. BGH GRUR 1996, 857, Leitsatz 2, 860 c Mitte - „Rauchgasklappe“.

Die Lehre des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag VI stellt hingegen lediglich die einzige mögliche Alternative zu der in der Druckschrift (3) angegebenen Vorgehensweise dar, bei der gemäß Sp. 5, Zeilen 28 bis 0 die Dicke des Metalls so gewählt wird, dass dieses bei der Silizidierung im Rahmen der Wärmebehandlung vollständig verbraucht wird, so dass die Silizidbildung dann selbsttätig zum Erliegen kommt, was nur der Fall sein kann, wenn die Dicke der Metallschicht höchstens die für eine im Wesentlichen vollständige Umwandlung des Polysiliziums erforderliche Dicke aufweist. Diese vorteilhafte Lösung ergibt sich aber in naheliegender Weise aus der Lehre der Druckschrift (3), weil bei ihr überschüssige Metallschichten nicht mehr entfernt werden müssen, vgl. in (3) Fig. 1J mit zugehöriger Beschreibung in Sp. 6.

Die in den Ansprüchen 1 nach Hilfsantrag II und nach Hilfsantrag VI gegebenen Lehren beruhen somit nicht auf erfinderischer Tätigkeit (§ 4 PatG). Die bezeichneten Ansprüche 1 sind somit ebenfalls nicht gewährbar.

4. Die Anmelderin hat weder auf den nebengeordneten Anspruch 12 nach dem Hauptantrag und nach dem Hilfsantrag I noch auf den nebengeordneten Anspruch 7 nach dem Hilfsantrag II einen selbständigen Hilfsantrag gerichtet und auch für die Unteransprüche nach dem Hauptantrag und den Hilfsanträgen I bis VI keine gesonderte patentbegründende Wirkung geltend gemacht. Somit fallen mit dem jeweiligen Anspruch 1 des Hauptantrags und der Hilfsanträge I bis VI sowohl die nebengeordneten Ansprüche als auch die Unteransprüche, vgl. BGH GRUR 2007, 862, 863, Tz 18 - „Informationsübermittlungsverfahren II“ m. w. N..

5. Bei dieser Sachlage war die Beschwerde der Anmelderin zurückzuweisen.

Dr. Tauchert

Lokys

Schramm

Brandt

Pr