



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 38/06

(Aktenzeichen)

Verkündet am
29. Oktober 2009

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 195 40 173.5 - 33

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 29. Oktober 2009 unter Mitwirkung des Richters Lokys als Vorsitzendem, der Richterin Dr. Hock sowie der Richter Brandt und Dr. Friedrich

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Die vorliegende Anmeldung mit dem Aktenzeichen 195 40 173.5 - 33 wurde am 27. Oktober 1995 unter Inanspruchnahme der Priorität der koreanischen Anmeldung KR 94-27625 vom 27. Oktober 1994 mit der Bezeichnung „Kondensator einer Halbleitervorrichtung und Verfahren zu dessen Herstellung“ beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die Prüfungsstelle hat im Prüfungsverfahren auf den Stand der Technik gemäß der Druckschrift

D1 DE 39 33 552 A1

verwiesen.

Die Anmeldung ist nach zwei Prüfungsbescheiden und zwei Eingaben durch Beschluss vom 22. Februar 2006 mit der Begründung zurückgewiesen worden, dass der neugefasste Patentanspruch 1 nach wie vor die im Zusammenhang mit dem ursprünglichen Patentanspruch 1 beanstandete Unklarheit aufweise, dass nicht ersichtlich sei, wie durch Ätzen eines Bereichs der ersten leitenden Schicht zwei Kondensatoren geschaffen werden könnten.

Gegen diesen Beschluss, der Anmelderin zugestellt am 7. März 2006, richtet sich die am 30. März 2006 mit Fax beim DPMA eingegangene und mit Eingabe vom 14. Juni 2006 begründete Beschwerde.

Der Senat hat mit der Anlage zur Terminladung vom 28. September 2009 die Anmelderin darauf hingewiesen, dass bei der mündlichen Verhandlung am 29. Oktober 2009 neben der Druckschrift D1 auch die Druckschrift

D2 US 5 218 511 A

für die Diskussion der Patentfähigkeit von Bedeutung sein könnte.

Der ordnungsgemäß geladene Verfahrensbevollmächtigte der Anmelderin ist - wie telefonisch am 29. Oktober angekündigt - zur mündlichen Verhandlung nicht erschienen.

Von der Anmelderin liegt somit der in der Eingabe vom 12. Juli 2006 formulierte, sinngemäße Antrag vor,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L vom 22. Februar 2006 aufzuheben und das Patent auf der Basis der mit Eingabe vom 14. Juni 2006 eingereichten folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 15, eingegangen am 16. Juni 2006, Beschreibungsseiten 1 bis 7, eingegangen am 16. Juni 2006, ursprüngliche Zeichnung, Figuren 1 bis 5.

Der um Rechtschreibfehler bereinigte geltende Patentanspruch 1 lautet:

Verfahren zur Herstellung eines Kondensators, die folgenden Schritte umfassend:

- Bildung eines Feldoxidfilmes (200) an einem Feldgebiet (B) eines Siliciumsubstrates (100);
- Bildung eines Gateoxidfilmes (31) an einem aktiven Gebiet (A) des Siliciumsubstrates (100);
- Bildung einer ersten leitenden Schicht (20, 21) bestehend aus Polysilicium und Wolframsilicid auf der gesamten Struktur;
- Bildung eines dielektrischen Filmes (23) auf der ersten leitenden Schicht (20, 21);
- Bildung einer zweiten leitenden Schicht (24, 25) auf dem dielektrischen Film (23);
- Bildung erster Fotolackmuster (26A, 26B) auf der zweiten leitenden Schicht (24, 25) am oberen Bereich des Feldoxidfilmes (200);
- Vornahme einer ersten Ätzbehandlung zum Ätzen der zweiten leitenden Schicht (24, 25) und des dielektrischen Filmes (23) unter Verwendung der ersten Fotolackmuster als Ätzmaske, so dass eine erste und eine zweite Oberelektrode (301, 302) bestehend aus der zweiten leitenden Schicht (24, 25) gebildet werden;
- Bildung zweiter Fotolackmuster (27A, 27B, 27C) auf der erhaltenen Struktur;
- Vornahme einer zweiten Ätzbehandlung zum Ätzen der ersten leitenden Schicht (20, 21) und des Gateoxidfilmes (31) unter Verwendung der zweiten Fotolackmuster (27A, 27B, 27C) als Ätzmaske, so dass eine erste und eine zweite Unterelektrode (302, 402) bestehend aus der ersten leitenden Schicht (20, 21) und einer Gateelektrode (500) gebildet werden;
- Entfernen der zweiten Fotolackmuster;

- Bildung eines isolierenden Zwischenfilms (28) auf der gesamten Struktur;
- Verbinden der ersten Oberelektrode (301) mit der zweiten Unterelektrode (402) durch eine Metallkontaktierungsbehandlung, so dass eine erste Platte eines Kondensators gebildet wird; und
- Verbinden der ersten Unterelektrode (302) mit der zweiten Oberelektrode (401) durch die Metallkontaktierungsbehandlung, so dass eine zweite Platte des Kondensators gebildet wird.

Hinsichtlich des nebengeordneten Patentanspruchs 10 und der Unteransprüche 2 bis 9 und 11 bis 15 sowie der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die zulässige Beschwerde der Anmelderin erweist sich als nicht begründet, denn das Verfahren nach dem geltenden Patentanspruch 1 beruht nicht auf einer erfinderschen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns.

Dieser ist als Diplom-Physiker oder Diplom-Ingenieur der Elektrotechnik mit Hochschulabschluss und mehrjähriger Berufserfahrung in der Halbleiterherstellung zu definieren.

Bei dieser Sachlage kann die Zulässigkeit der geltenden Patentansprüche sowie die Erörterung der Neuheit der Gegenstände dieser Ansprüche dahingestellt bleiben, vgl. *BGH GRUR 1991, 120, 121, Abschnitt II.1. - „Elastische Bandage“*.

1. Die Anmeldung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kondensators einer Halbleitervorrichtung.

Ausweislich der Beschreibungseinleitung der Anmeldung enthalten solche Halbleitervorrichtungen sowohl MOS-Transistoren mit Gate-Elektroden als auch planare Kondensatoren mit einer unteren leitfähigen Bodenplatte, einer oberen leitfähigen Deckplatte und einem dazwischen befindlichen dielektrischen Film. Zu deren Herstellung werden ein Gateoxidfilm auf dem aktiven Bereich und ein Feldoxidfilm auf dem Feldbereich geschaffen und dann die untere leitfähige Schicht, der dielektrische Film und die obere leitfähige Schicht aufgebracht. Gemäß internem Stand der Technik wird für den Kondensator beginnend mit der untersten Schicht eine Schichtenfolge von Polysilizium - Wolframsilizid - hoch dotiertes Polysilizium - ONO(Oxid-Nitrid-Oxid) - hoch dotiertes Polysilizium - Wolframsilizid verwendet und für die Gateelektrode eine Schichtenfolge umfassend die beiden untersten Schichten, nämlich Polysilizium-Wolframsilizid. Diese Schichten werden strukturiert, wobei der Kondensator aus der unteren, dreilagigen Schicht, dem dielektrischen Film und der oberen zweilagigen Schicht gebildet wird und die Gateelektrode aus den beiden unteren Lagen der unteren, dreilagigen Schicht. Schließlich werden Source- und Draingebiete implantiert, eine Isolationsschicht auf die gesamte Struktur aufgebracht, Kontaktlöcher gebildet und die Transistorgebiete sowie Boden- und Deckplatte kontaktiert. Während die Deckplatte direkt von oben kontaktiert werden kann, muss die Bodenplatte zur Bildung eines Kontaktbereichs seitlich vergrößert werden. Dies hat jedoch eine Vergrößerung der Bodenplattenfläche verglichen mit der Deckplattenfläche zur Folge und führt zu einer asymmetrischen Spannungsabhängigkeit des Kondensators und zu fehlerhaften Ein- und Ausgangssignalen (*vgl. geltende Beschreibungsseite 1 bis Beschreibungsseite 2, dritter Absatz*).

Der vorliegenden Anmeldung liegt somit als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Kondensators einer Halbleitervorrichtung anzugeben, bei dem die Deck- und Bodenplatte des Kondensators identische Flächen aufweisen (*vgl. geltende Beschreibungsseite 3, zweiter Absatz*).

Gemäß dem geltenden Patentanspruch 1 wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Kondensators, bei dem an einem Feld- und einem aktiven Gebiet eines Siliziumsubstrats erst ein Feldoxidfilm und ein Gateoxidfilm gebildet und dann eine erste leitende Schicht bestehend aus Polysilizium und Wolframsilizid, ein dielektrischer Film sowie eine zweite leitende Schicht aufgebracht werden. In einer ersten Ätzbehandlung werden mit ersten Fotolackmustern als Ätzmaske die zweite leitende Schicht und der dielektrische Film strukturiert, so dass eine erste und eine zweite Oberelektrode bestehend aus der zweiten leitenden Schicht gebildet werden. In einer zweiten Ätzbehandlung erfolgt mit zweiten Fotolackmustern als Ätzmaske ein Ätzen der ersten leitenden Schicht und des Gateoxidfilmes, so dass eine erste und eine zweite Unterelektrode bestehend aus der ersten leitenden Schicht und eine Gateelektrode gebildet werden. Nach dem Entfernen des Fotolackmusters wird auf der gesamten Struktur ein isolierender Zwischenfilm gebildet und durch eine Metallkontaktierungsbehandlung die erste Oberelektrode mit der zweiten Unterelektrode und die erste Unterelektrode mit der zweiten Oberelektrode verbunden, so dass eine erste und zweite Platte eines Kondensators gebildet werden.

Bei dem anmeldungsgemäßen Herstellungsverfahren ist demnach wesentlich, dass ein erster Teilkondensator, aufweisend eine erste Ober- und eine erste Unterelektrode, sowie ein zweiter Teilkondensator, aufweisend eine zweite Ober- und eine zweite Unterelektrode gebildet und dann die erste Oberelektrode mit der zweiten Unterelektrode sowie die zweite Oberelektrode mit der ersten Unterelektrode verbunden werden. Damit werden die beiden Teilkondensatoren antiparallel geschaltet und der Gesamtkondensator gebildet. Durch das umgekehrte Aneinanderkoppeln der beiden Teilkondensatoren heben sich die Asymmetrien, die sich bei der Herstellung u. a. dadurch ergeben, dass zur besseren Kontaktierung die Unterelektrode des jeweiligen Teilkondensators größer ist als die jeweilige Oberelektrode, gegenseitig auf. Wenn die Oberelektroden der beiden Teilkondensatoren flächenmäßig gleich sind und auch die Unterelektroden beider Teilkondensatoren gleiche Abmessungen haben, ergibt sich aufgrund der Antiparallel-

schaltung der beiden Teilkondensatoren eine weitgehend lineare Spannungsabhängigkeit des Kondensators.

2. Das Verfahren nach dem geltenden Patentanspruch 1 beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Die Lehre der Druckschrift D1 geht von der gleichen Problemstellung (vgl. S. 2, Abs. 2) wie die vorliegende Anmeldung aus, nämlich von der Bereitstellung eines Kondensators mit verbesserter Spannungslinearität aus und offenbart in Übereinstimmung mit der Lehre des Patentanspruchs 1 ein

Verfahren zur Herstellung eines Kondensators, die folgenden Schritte umfassend:

- Bildung eines Feldoxidfilmes an einem Feldgebiet eines Siliciumsubstrates (*Die Kondensatoren sind auf einem Substrat 40 hergestellt, auf welchem eine Feldoxidschicht 42 gewachsen ist / vgl. Fig. 4 i. V. m. Seite 4, Zeilen 44 und 45*);
- Bildung einer ersten leitenden Schicht bestehend aus Polysilicium auf der gesamten Struktur;
- Bildung erster Fotolackmuster auf der erhaltenen Struktur;
- Vornahme einer ersten Ätzbehandlung zum Ätzen der ersten leitenden Schicht unter Verwendung der ersten Fotolackmuster als Ätzmaske, so dass eine erste und eine zweite Unterelektrode bestehend aus der ersten leitenden Schicht gebildet werden (*Die erste Polyschicht wird auf dem Substrat angeordnet und zwei untere Elektroden 44 und 46 gebildet / vgl. Fig. 4 i. V. m. Seite 4, Zeilen 45 und 46*);
- Bildung eines dielektrischen Filmes auf der ersten leitenden Schicht (*Eine einzelne Schicht Silikonoxid ist auf dem Substrat angeordnet oder gewachsen, woraus zwei kapazitive dielektrische Strukturen 48 und 50 jeweils über den unteren Elektroden 44 und 46 resultieren. Die Strukturen 48 und 50 können aus Silikonitrid oder einem Sandwichaufbau aus Silikondioxid und Silikonitrid bestehen. Es ist anzumerken, dass, ob-*

wohl die kapazitiven dielektrischen Strukturen 48 und 50 als voneinander getrennt gezeigt sind, diese gleichzeitig gebildet und somit im wesentlichen identisch sind / vgl. Fig. 4 i. V. m. Seite 4, Zeilen 46 bis 50);

- Bildung einer zweiten leitenden Schicht auf dem dielektrischen Film;
- Bildung zweiter Fotolackmuster auf der zweiten leitenden Schicht am oberen Bereich des Feldoxidfilmes;
- Vornahme einer zweiten Ätzbehandlung zum Ätzen der zweiten leitenden Schicht unter Verwendung der zweiten Fotolackmuster als Ätzmaske, so dass eine erste und eine zweite Oberelektrode bestehend aus der zweiten leitenden Schicht gebildet werden (*Nach der Bildung der kapazitiven Oxidstrukturen 48 und 50 wird eine zweite Polyschicht auf dem Substrat angeordnet und die oberen Elektroden 52 und 54 jeweils über den kapazitiven Oxidstrukturen 48 und 50 gebildet / vgl. Fig 4 i. V. m. Seite 4, Zeilen 50 bis 52);*
- Entfernen der Fotolackmuster;
- Bildung eines isolierenden Zwischenfilms auf der gesamten Struktur;
- Verbinden der ersten Oberelektrode mit der zweiten Unterelektrode durch eine Metallkontaktierungsbehandlung, so dass eine erste Platte eines Kondensators gebildet wird; und
- Verbinden der ersten Unterelektrode mit der zweiten Oberelektrode durch die Metallkontaktierungsbehandlung, so dass eine zweite Platte des Kondensators gebildet wird (*Nach der Herstellung des SOS-Kondensators wird eine Oxidzwichenschicht auf dem Substrat gebildet (nicht gezeigt), woraufhin Verbindungsfenster geöffnet werden und dann eine Schicht aus Metall oder einem anderen Verbindungsmaterial auf dem Substrat angeordnet wird, um die darunterliegenden Schichten miteinander zu verbinden. Ein Kontakt 56 ist an der unteren Elektrode 44 und ein Kontakt 58 an der oberen Elektrode 54 des anderen Kondensators angeordnet. Diese zwei Kontakte 56 und 58 werden über ein Metall oder ein anderes leitfähiges Material 60 miteinander verbunden, was als elektrische Verbindung gezeigt ist. In jedem Fall*

wird diese Verbindung in einer separaten Schicht gebildet. Ein Kontakt 62 ist an der unteren Elektrode 46 und ein Kontakt 64 an der oberen Elektrode 52 des anderen Kondensators angeordnet. Diese Kontakte 62 und 64 werden, ähnlich wie die Verbindung 60, über die Verbindung 66 miteinander verbunden. Die Verbindungen 60 und 66 sind in der gleichen oberen Metallschicht ausgebildet / vgl. Fig. 4 i. V. m. Seite 4, Zeilen 58 bis 68).

Damit ist der wesentliche Aspekt der Anmeldung, nämlich die Antiparallelschaltung zweier identischer, asymmetrischer Teilkondensatoren zur Ausbildung eines symmetrisch arbeitenden Gesamtkondensators, aus der Druckschrift D1 bekannt (*Die Erfindung stellt einen MOS- oder SOS-Kondensator mit einem niedrigen Spannungskoeffizienten bereit / vgl. Seite 2, Zeile 49*).

Der Unterschied zwischen diesem und dem Verfahren nach Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung besteht in der unterschiedlichen Prozessführung. So werden bei dem Verfahren nach Anspruch 1 erst alle Schichten aufgebracht und dann strukturiert, während bei dem Verfahren nach der Druckschrift D1 das Strukturieren der einzelnen Schichten jeweils nach deren Aufbringen erfolgt. Zudem wird anmeldungs-gemäß aus der ersten leitenden Schicht, die aus Polysilizium und Wolframsilizid besteht, auch eine Gateelektrode gebildet, was in Druckschrift D1, derzufolge die erste leitende Schicht allein aus Polysilizium besteht, nicht erwähnt wird.

Diese Prozessführung entnimmt der Fachmann jedoch der einschlägigen Druckschrift D2. Dieser liegt als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, ein Herstellungsverfahren eines Halbleiterkondensators bereit zu stellen, das kompatibel zu gängigen Verfahren ist, die Herstellung von Kondensator- und Gateelektroden vereinfacht und - in Übereinstimmung mit der Aufgabe der Druckschrift D1 - die Kondensatoreigenschaften hinsichtlich Leckstrom und Linearität verbessert (*For example, the present invention provides for a method which is simple, practical and fully compatible with current VLSI processes. Integrating the capacitor of the present*

invention into a polycide-gate integrated circuit process does not perturb the characteristics of the integrated circuit components. Moreover, the resulting capacitor has superior linearity and low current leakage / vgl. Spalte 2, Zeilen 2 bis 9).

Die Druckschrift D2 gibt die Lehre zur Vereinfachung des Herstellungsprozesses die Gate- und untere Kondensatorelektrode gleichzeitig zu strukturieren und zur Erhöhung der Spannungslinearität des Kondensators eine Polysilizium-Wolframsilicid-schicht für diese Elektroden zu verwenden. Hierzu werden - im Wortlaut des geltenden Patentanspruchs 1 - folgende Verfahrensschritte zur Herstellung des Kondensators offenbart:

- Bildung eines Feldoxidfilmes an einem Feldgebiet eines Siliciumsubstrates (*On a substrate 20, a local oxidation of silicon (LOCOS) process or other process is used to form an insulating layer 25 of, for example, field oxide on the substrate as shown / vgl. Fig. 1 i. V. m. Spalte 2, Zeilen 37 bis 40);*
- Bildung eines Gateoxidfilmes an einem aktiven Gebiet des Siliciumsubstrates (*After insulating layer 25 is formed, a layer of gate oxide 35 is placed (i.e. grown or deposited) on exposed portions of the substrate / vgl. Fig. 1 i. V. m. Spalte 2, Zeilen 47 bis 49);*
- Bildung einer ersten leitenden Schicht bestehend aus Polysilizium und Wolframsilicid auf der gesamten Struktur (*A layer of polysilicon 26 is deposited over the layer of gate oxide 35 and insulating layer 25. ... A metal-silicide layer 27 is formed on top of polysilicon layer 26 ... For example, the metal-silicide may be Tungsten-silicide / vgl. Fig. 1 i. V. m. Spalte 2, Zeilen 49 bis 61);*
- Bildung eines dielektrischen Filmes auf der ersten leitenden Schicht (*As illustrated by FIG. 2, a dielectric layer 28 is formed on top of metal-silicide layer region / vgl. Fig. 2 i. V. m. Spalte 2, Zeile 68 bis Spalte 3, Zeile 1);*

- Bildung einer zweiten leitenden Schicht auf dem dielektrischen Film (*A metal-silicide layer 29 is formed on top of dielectric layer 28 ... / vgl. Fig. 2 i. V. m. Spalte 3, Zeilen 15 und 16*);
- Bildung erster Fotolackmuster auf der zweiten leitenden Schicht am oberen Bereich des Feldoxidfilmes;
- Vornahme einer ersten Ätzbehandlung zum Ätzen der zweiten leitenden Schicht und des dielektrischen Filmes unter Verwendung der ersten Fotolackmuster als Ätzmaske, so dass eine Oberelektrode bestehend aus der zweiten leitenden Schicht gebildet wird (*As illustrated by FIG. 3, a conventional mask and etch process is used to form a top electrode 129 and a dielectric region 128 / vgl. Fig. 3 i. V. m. Spalte 3, Zeilen 25 bis 27*);
- Bildung zweiter Fotolackmuster auf der erhaltenen Struktur;
- Vornahme einer zweiten Ätzbehandlung zum Ätzen der ersten leitenden Schicht und des Gateoxidfilmes unter Verwendung der zweiten Fotolackmuster als Ätzmaske, so dass eine Unterelektrode und eine Gateelektrode jeweils bestehend aus der ersten leitenden Schicht gebildet werden (*A conventional mask and etch process is used to form a conventional gate consisting of a dielectric region 235, polysilicon region 226 and metal-silicide region 227. During this mask and etch, a bottom electrode for the capacitor is formed. The bottom electrode consists of a metal-silicide region 127 on top of a polysilicon region 126 / vgl. Fig. 4 i. V. m. Spalte 3, Zeilen 37 bis 43*);
- Entfernen der Fotolackmuster (*Once the etch is complete, the resist mask is removed / vgl. Spalte 3, Zeile 31*);
- Bildung eines isolierenden Zwischenfilms auf der gesamten Struktur (*Further processing is conventional. For example, an insulating layer of a BPSG layer on top of a deposited silicon oxide layer are deposited over the wafer / vgl. Spalte 3, Zeilen 44 bis 46*).

Dieses Verfahren zur Herstellung des Kondensators nach der Druckschrift D1 anzuwenden, womit neben einer weiteren Verbesserung der Kondensator-Spannungslinearität auch eine Prozessvereinfachung erreicht wird, da Gate- und Kondensatorelektroden gleichzeitig strukturiert werden, bedarf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns. Denn hierzu sind die oben aufgeführten Verfahrensschritte lediglich durch die aus der Druckschrift D1 bekannten Maßnahmen zur Herstellung von jeweils zwei Unter- und zwei Oberelektroden sowie zur Verbindung der Elektroden im Sinne einer Antiparallelschaltung zu modifizieren.

Das Verfahren gemäß dem geltenden Patentanspruch 1 ist daher nicht patentfähig.

3. Es kann dahingestellt bleiben, ob das Verfahren nach dem geltenden, nebengeordneten Patentanspruch 10 patentfähig ist, denn mit dem Patentanspruch 1 fallen wegen der Antragsbindung mit dem Patentanspruch 1 auch der nebengeordnete Patentanspruch 10 sowie die mittelbar oder unmittelbar auf die nebengeordneten Ansprüche rückbezogenen Unteransprüche (*vgl. BGH GRUR 2007, 862, 863 Tz. 18 - „Informationsübermittlungsverfahren II“ m. w .N.*).

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

Lokys

Dr. Hock

Brandt

Dr. Friedrich

Bb