



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 54/06

Verkündet am
8. Juli 2010

(AktENZEICHEN)

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 196 28 041.9-33

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 8. Juli 2010 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 Patentanmeldung 196 28 041 wurde am 11. Juli 1996 unter Inanspruchnahme der koreanischen Priorität KR 11069/96 vom 12. April 1996 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht. Sie trägt die Bezeichnung „Isolierschichtanordnung eines Halbleiterbauteils und Verfahren zur Herstellung derselben“.

Die Prüfungsstelle für Klasse H01L hat im Lauf des Prüfungsverfahrens zum Stand der Technik u. a. auf die Druckschrift

D4 US 4 758 531 A

verwiesen und dargelegt, dass das Verfahren nach dem damals geltenden Anspruch 1 im Hinblick auf den Stand der Technik gemäß dieser Druckschrift nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns beruhe. Mit dieser Begründung hat sie die Anmeldung in der Anhörung vom 29. August 2006 auch durch Beschluss vom gleichen Tage zurückgewiesen.

Gegen den am 20. September 2006 zugestellten Zurückweisungsbeschluss hat die Anmelderin mit Schreiben vom 18. Oktober 2006, eingegangen am selben Tag, Beschwerde eingelegt.

In der mündlichen Verhandlung vom 8. Juli 2010 beantragt sie,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 29. August 2006 aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 5, eingegangen am 8. Juli 2010,
Beschreibung, Seiten 1 bis 8, eingegangen am 17. Juni 2010,
ursprüngliche Zeichnung, Figuren 1a bis 5e.

Der geltende Anspruch 1 lautet:

„Verfahren zum Herstellen einer Isolierschichtanordnung eines Halbleiterbauteils mit folgenden Schritten:

- Herstellen einer ersten Isolierschicht (12) aus einem Oxid auf einem Trägersubstrat (11);
- Freilegen des Trägersubstrats (11) an vorgegebenen Abschnitten durch selektives Entfernen der ersten Isolierschicht (12);
- Herstellen einer zweiten Isolierschicht (13) auf der gesamten Oberfläche des Trägersubstrats (11) einschließlich der ersten Isolierschicht (12);
- Zurückätzen der zweiten Isolierschicht (13), so dass eine Seitenwand (14) an den Seiten der ersten Isolierschicht (12) verbleibt;
- Aufwachsen eines Substrats (15) durch Kristallwachstum auf dem freigelegten Abschnitt des Trägersubstrats (11) auf solche Weise, dass es niedriger als die erste Isolierschicht (12) ist;
- Entfernen der Seitenwand (14) an den Seiten der ersten Isolierschicht (12), so dass das Substrat (15) einen vorgegebenen Abstand zur Seite der ersten Isolierschicht (12) einhält;

- Herstellen einer thermischen Oxidschicht (16) auf dem freigelegten Abschnitt des Trägersubstrats (11) und auf dem Substrat (15), die den Zwischenraum zwischen dem Substrat (15) und der ersten Isolierschicht (12) ausfüllt; und
- Entfernen der thermischen Oxidschicht (16) von der Oberfläche des Substrats (15) und gleichzeitiges Entfernen der ersten Isolierschicht (12) aus einem Oxid so weit, dass sie so dick wie das Substrat (15) ist.“

Hinsichtlich der Unteransprüche 2 bis 5 und der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

1. Die frist- und formgerecht erhobene Beschwerde erweist sich nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung als nicht begründet, denn das Verfahren nach dem geltenden Anspruch 1 beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Bei dieser Sachlage kann die Erörterung der Zulässigkeit der Ansprüche sowie der Neuheit der Gegenstände dieser Ansprüche dahinstehen, vgl. BGH GRUR 1991, 120, 121, II.1. - „Elastische Bandage“.

Als Fachmann ist hier ein in der Halbleiterindustrie als Prozessingenieur tätiger, berufserfahrener Diplom-Physiker oder Diplom-Ingenieur der Elektrotechnik mit Hochschulabschluss zu definieren.

2. Die Anmeldung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Isolierschichtanordnung eines Halbleiterbauteils.

Zur gegenseitigen Isolierung von Halbleiterbauelementen werden im Halbleitersubstrat üblicherweise flache Gräben zwischen den Bauelementen verwendet, die mit einem Isoliermaterial (in der Regel ein Siliziumoxid) gefüllt werden. Flache Gräben können allerdings keine Isolation in der Tiefe des Substrats bewirken, wie sie bspw. zum Unterbinden des sog. „Latch-up“ bei hochintegrierten CMOS-Schaltungen notwendig wären.

Bei dem in der Anmeldung anhand der Fig. 1a bis 1d erläuterten herkömmlichen Verfahren zum Herstellen einer Isolationsschicht wird zunächst mit Hilfe eines Fotoresists ein Graben in das Silizium-Substrat geätzt und dann ganzflächig mit Hilfe eines CVD (chemical vapour deposition) - Verfahrens ein Siliziumoxid auf dem Substrat aufgebracht. Dieses wird mit Hilfe eines Rückätzschritts soweit ganzflächig zurückgeätzt, dass die Oxidschicht lediglich in den Gräben stehen bleibt. Da beim Rückätzen das Oxid in der Mitte der Gräben stärker geätzt wird als an deren Rändern, sind die Grabenoxide in der Mitte der Gräben dünner als am Rand, was die Zuverlässigkeit der Bauelemente beeinträchtigen kann, vgl. in der geltenden Beschreibung S. 1, le. Abs. bis S. 2, le. Abs..

Der Anmeldung liegt daher als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer Isolierschichtanordnung eines Halbleiterbauteils zu schaffen, wobei die Isolierschichtanordnung gleichmäßige Dicke aufweist, vgl. in der geltenden Beschreibung S. 2b, vorletzter Absatz.

Gemäß dem geltenden Anspruch 1 wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zum Herstellen einer Isolierschichtanordnung eines Halbleiterbauteils gelöst, bei dem das Trägersubstrat an vorgegebenen Abschnitten durch selektives Entfernen einer ersten Isolierschicht freigelegt und eine zweite Isolierschicht auf der gesamten Oberfläche des Trägersubstrats einschließlich der ersten Isolierschicht erzeugt wird. Die zweite Isolierschicht wird so rückgeätzt, dass eine Seitenwand an den Seiten der ersten Isolierschicht verbleibt. Auf dem freigelegten Abschnitt des Trägersubstrats lässt man anschließend ein Substrat auf solche Weise aufwachsen,

dass dieses niedriger als die erste Isolierschicht ist. Die Seitenwand an den Seiten der ersten Isolierschicht wird dann entfernt, so dass das Substrat einen vorgegebenen Abstand zur Seite der ersten Isolierschicht einhält. Dieser Zwischenraum zwischen dem Substrat und der ersten Isolierschicht wird durch Herstellen einer thermischen Oxidschicht auf dem freigelegten Abschnitt des Trägersubstrats und auf dem Substrat ausgefüllt, worauf die thermische Oxidschicht von der Oberfläche des Substrats und gleichzeitig die erste Isolierschicht aus einem Oxid so weit entfernt wird, dass sie so dick wie das Substrat ist.

3. Das Verfahren nach dem geltenden Anspruch 1 beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Die Druckschrift D4 offenbart in Übereinstimmung mit der Lehre des geltenden Anspruchs 1 ein Verfahren zum Herstellen einer Isolierschichtanordnung eines Halbleiterbauteils (*This invention relates generally to a method of manufacturing integrated semiconductor devices and isolation structures / Sp. 1, Zeilen 6 bis 8*) mit folgenden Schritten:

- Herstellen einer ersten Isolierschicht aus einem Oxid (*under layer 44 of silicon dioxide*) auf einem Trägersubstrat (*substrate of monocrystalline silicon 40*),
- Freilegen des Trägersubstrats an vorgegebenen Abschnitten durch selektives Entfernen und Herstellen einer zweiten Isolierschicht (*over layer 46 of silicon nitride*) auf der gesamten Oberfläche des Trägersubstrats (*Fig. 2A shows a substrate of monocrystalline silicon 40, having disposed thereon a patterned layer 42 of an insulating material, the insulating material is preferably a composite having an under layer 44 of silicon dioxide (SiO_2), and an over layer 46 of silicon nitride (Si_3N_4). The insulating layer is patterned so that there are a plurality of openings 48 extending down to the silicon substrate / Sp. 6, Zeilen 34 bis 41 i. V. m. Fig. 2A, wobei gemäß der Fig. 2A die Siliziumnitridschicht (46) sowohl die Oberfläche als auch die Seitenkanten der Oxidschicht (44) bedeckt, was nur möglich ist, wenn die zunächst ganzflächig aufgebraachte Oxid-*

schicht (44) selektiv entfernt worden ist, bevor die Nitridschicht ganzflächig aufgebracht und strukturiert worden ist);

- Zurückätzen der zweiten Isolierschicht, so dass eine Seitenwand an den Seiten der ersten Isolierschicht verbleibt (*The insulating layer is patterned so that there are a plurality of openings 48 extending down to the silicon substrate / Sp. 6, Zeilen 39 bis 41 i. V. m. Fig. 2A, wobei sich im Zusammenhang mit den Darlegungen zu den Fig. 1D und 1E ergibt, dass dieser Prozess auch so geführt werden kann, dass nur die Seitenwände an den Seiten der ersten Isolierschicht verbleiben: It should in addition be noted that one can planarize the surface so as to remove the top nitride surface as shown in Fig. 1D and the top oxide if desired. In this case, one would be left with nitride/oxide sidewalls only as shown in Fig. 1E / Sp. 5, Zeilen 12 bis 16 i. V. m. Fig. 1D und 1E);*
- Aufwachsen eines Substrats durch Kristallwachstum auf dem freigelegten Abschnitt des Trägersubstrats (*surface 50 of the substrate is used as a nucleating site to grow epitaxial crystals as shown in Fig. 2B. Again the epitaxial silicon crystals 52 are grown to completely fill the opening 48 / Sp. 6, Zeilen 42 bis 46 i. V. m. Fig. 2B);*
- Entfernen der Seitenwand an den Seiten der ersten Isolierschicht, so dass das Substrat einen vorgegebenen Abstand zur Seite der ersten Isolierschicht einhält (*the silicon nitride layer is etched away as shown in Fig. 2C by the previously described technique and an oxidizing treatment oxidizes the outer layer of the epitaxial crystal converting the defect containing layer of silicon to a silicon oxide coating 56, thus creating a new outer surface 58 on the epitaxial crystal as shown in Fig. 2D / Sp. 6, Zeilen 50 bis 56, wobei mit der ‚previously described technique‘ Bezug genommen wird auf Sp. 5, Zeilen 32 bis 37: The silicon nitride can be preferentially etched on the sidewall using phosphoric acid heated at 165° C);*
- Herstellen einer thermischen Oxidschicht auf dem freigelegten Abschnitt des Trägersubstrats und auf dem Substrat, die den Zwischenraum zwischen dem Substrat und der ersten Isolierschicht ausfüllt (*an oxidizing treatment oxidizes*

- the outer layer of the epitaxial crystal converting the defect containing layer of silicon to a silicon di oxide coating 56 / Sp. 6, Zeilen 52 bis 55 i. V. m. Fig. 2D);*
- Entfernen der thermischen Oxidschicht von der Oberfläche des Substrats und gleichzeitiges Entfernen der ersten Isolierschicht aus einem Oxid so weit, dass sie so dick wie das Substrat ist (*Planarization or etching can be alternatively used to expose the silicon surfaces for further processing as shown in Fig. 2E / Sp. 6, Zeilen 58 bis 60 i. V. m. Fig. 2E).*

Damit unterscheidet sich die im Anspruch 1 gegebene Lehre von der Lehre der Druckschrift D4 allein dadurch, dass die Substratschicht (15) gemäß Anspruch 1 niedriger als die erste Isolierschicht ist, denn bei dem Verfahren nach der Druckschrift D4 ist die epitaktische Substratschicht geringfügig höher als die erste Isolierschicht (*the epitaxial crystals 52 are grown to completely fill the opening 48 and are slightly overgrown to extend slightly above the top of the opening / Sp. 6, Zeilen 45 bis 48).*

Die Schichtdicke der epitaktischen Substratschicht geringer als die der ersten Isolationsschicht zu wählen, beruht jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns. Wie die Druckschrift D4 lehrt, müssen bei dem nachfolgenden Planarisierungsvorgang die auf dem epitaktischen Substrat gebildete thermische Oxidschicht und die erste Isolierschicht in jedem Fall so weit entfernt werden, dass das epitaktische Substrat freiliegt (*to expose the silicon surfaces for further processing / Sp. 6, Zeilen 58 bis 60).* Bei einer epitaktischen Substratschicht, die dünner ist als die erste Isolationsschicht, muss lediglich der Planarisierungsvorgang an die geringere Dicke angepasst werden, um sicherzustellen, dass das epitaktische Substrat freigelegt wird, was bspw. durch Vorgabe einer entsprechenden Prozessdauer erfolgen kann. Diese Prozessparameter ermittelt der Fachmann im Rahmen einfacher Versuche.

Die im Anspruch angegebene Wahl der Dicke des Substrats ist auch nicht mit besonderen Vorteilen verbunden. Das in der mündlichen Verhandlung vorgetragene

und auf die Darstellung in den Fig. 3f und 3g der Anmeldung gestützte Argument, bei der Wahl der geringeren Dicke des Substrats könne die Oberfläche des Substratmaterials beim Planarisierungsvorgang als Stoppschicht für den Abtrag genutzt werden, so dass der Schritt des Entfernens der ersten Isolationsschicht bis zum Erreichen der Dicke der Substratschicht geführt werde, kann den Senat nicht überzeugen. Abgesehen davon, dass die Anmeldung hierzu keinerlei Angaben enthält und die Figuren 3f und 3g rein schematische Darstellungen der Ergebnisse der jeweiligen Prozessschritte wiedergeben, wird bei dieser Argumentation nicht berücksichtigt, dass bei der Bildung der thermischen Oxidschicht die Oberfläche des epitaktischen Substrats in Oxid umgewandelt wird, so dass die Grenzfläche zwischen thermischer Oxidschicht und Substrat - im Gegensatz zu den schematischen Darstellungen der Fig. 3f und 3g - in das Substrat hineinwandert, wie aus Fig. 1g ersichtlich ist.

Das Verfahren nach dem geltenden Anspruch 1 beruht somit nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

4. Wegen der Antragsbindung fallen mit dem Anspruch 1 auch die Unteransprüche 2 bis 5, vgl. BGH GRUR 2007, 862, Leitsatz, 864, Tz. 18 - „Informationsübermittlungsverfahren II“.

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

Lokys

Dr. Hock

Brandt

Friedrich

Pr