

Aktenzeichen: T 158 / 83

T 147 bis



**ENTSCHEIDUNG**

der Technischen Beschwerdekammer 3.4.1  
vom 12. April 1984

Beschwerdeführer: International Business Machines  
Corporation  
Armonk, N.Y. 10504  
USA

Vertreter: Gaugel, Heinz, Dipl.-Ing.  
Schönaicher Strasse 220  
D-7030 Böblingen  
Bundesrepublik Deutschland

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung 048 des Europäischen  
Patentamts vom 19. April 1983, mit der die euro-  
päische Patentanmeldung Nr. 78 100 672.1 aufgrund des Arti-  
kels 97 (1) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

**Zusammensetzung der Kammer:**

Vorsitzender: R. Kaiser  
Mitglied: O. Huber  
Mitglied: M. Prélot

I. Die am 16. August 1978 eingegangene und am 20. Februar 1980 veröffentlichte (Veröffentlichungsnummer O 007 923) europäische Patentanmeldung Nr. 78 100 672.1 mit der Bezeichnung "Verfahren zur Herstellung eines doppeltdiffundierten, lateralen Transistors", für welche eine Priorität vom 31. August 1977 aus einer Voranmeldung in den USA in Anspruch genommen ist, wurde durch Entscheidung der Prüfungsabteilung 048 vom 19. April 1983 zurückgewiesen. Die Zurückweisung wird damit begründet, daß das Verfahren zur Herstellung eines doppeltdiffundierten, lateralen Transistors gemäß dem am 19. November 1982 eingegangenen neuen Anspruch 1 im Hinblick auf den in der US-A-3 771 218 und in der DE-A-2 534 132 offenbarten Stand der Technik zwar neu sei, jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Art. 56 EPÜ beruhe.

II. Gegen diese Entscheidung hat die Beschwerdeführerin mit dem am 16. Juni 1983 eingegangenen Schriftsatz unter Zahlung der Beschwerdegebühr Beschwerde eingelegt. Die Beschwerdebegründung und eine neue Fassung für den Anspruch 1 sind am 30. Juli 1983 eingegangen. Mit einer Mitteilung des Berichterstatters der Beschwerdekammer gemäß Art. 11 der Verfahrensordnung der Beschwerdekammern wurde noch die DE-A-2 157 633 in das Verfahren eingeführt.

III. In der auf Antrag der Beschwerdeführerin durchgeführten mündlichen Verhandlung vom 12. April 1984 wurde beantragt,

die Zurückweisungsentscheidung aufzuheben und ein Patent auf der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

- 1) Hauptantrag: Anspruch 1, eingereicht am 30. Juli 1983, Ansprüche 2 - 5, wie veröffentlicht, ursprüngliche Beschreibung sowie ursprüngliche Figuren.
- 2) Hilfsantrag: Ansprüche 1 und 2, vorgelegt in der mündlichen Verhandlung, einer noch anzupassenden Beschreibung und der noch erforderlichen Figuren.

Anspruch 1 nach Hauptantrag hat folgenden Wortlaut:

1. Verfahren zur Herstellung eines doppeltdiffundierten, lateralen Transistors in einer Halbleiterschicht eines ersten Leitungstyps mit einer hochdotierten, vergrabenen Schicht des ebenfalls ersten Leitungstyps, dadurch gekennzeichnet,
  - a) daß auf die Oberfläche der Halbleiterschicht (4) eine als Passivierungsschicht dienende Siliciumdioxidschicht (12) und darüber eine Siliciumnitridschicht (14) eingebracht wird,
  - b) daß in einem ersten Maskierungsschritt in die Siliciumnitridschicht (14) sämtliche Maskenfenster (18, 20, 22, 24, 26) für Anschlußzonen bzw. Anschlußkontakte und wahlweise Schutzringzonen und Isolationszonen eingebracht werden und
  - c) daß unter Verwendung dieser Maskenfenster mit Hilfe selektiver Sperrmasken über verschiedene Kombinationen dieser Maskenfenster in aufeinanderfolgenden Verfahrensschritten, bei denen teilweise die Maskenfenster

auch in die Siliciumdioxidschicht eingebracht werden, auch sämtliche, den Transistor bildenden Zonen in die Halbleiterschicht (4) implantiert werden, wobei

- d1) eine sich über den Bereich mehrerer Maskenfenster erstreckende Zone (40) durch über an sie angrenzende Maskenfenster einzubringende weitere Zonen (32, 36) begrenzt und die zum Implantieren dieser Zone (40) verwendete Sperrmaske nur grob in bezug auf diese angrenzenden Maskenfenster ausgerichtet wird und wobei
- d2) in einem Reoxidationsprozeß im Bereich auch in die Siliciumdioxidschicht (12) eingebrachter Maskenfenster eine neue Siliciumdioxidschicht (39) gebildet wird und gleichzeitig im Bereich nur in die Siliciumnitridschicht (14) eingebrachter Maskenfenster eine Verdickung (41) der dort vorhandenen Siliciumdioxidschicht (12) erfolgt, so daß bei der anschließenden, durch diese Schichten hindurch erfolgenden Ionenimplantation die Bremswirkung im Bereich der Verdickung etwa gleich der im Bereich der ursprünglichen Siliciumdioxidschicht (12) einschließlich der Siliciumnitridschicht (14) ist.

Die beiden nebengeordneten, den veröffentlichten Ansprüchen 4 und 5 weitgehend entsprechenden Ansprüche 1 und 2 nach Hilfsantrag haben folgende Fassung:

1. Verfahren zur Herstellung eines doppeltdiffundierten, lateralen Transistors, integriert mit einem komplementären vertikalen Transistor, in einer Halbleiterschicht eines ersten Leitungstyps mit einer hochdotierten, vergrabenen Schicht des ebenfalls ersten Leitungstyps, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Maskierungsschritt ein erstes Fenster

(18) für eine Schutzringzone, ein zweites Fenster (20) für die laterale Basiszone, ein drittes Fenster (22) für eine gemeinsame laterale Kollektorzone/vertikale Basiszone und ein viertes Fenster (24, 26) für die vertikale Kollektorzone in die Siliciumnitridschicht eingebracht werden, daß mittels einer selektiv das dritte und vierte Fenster (22, 24, 26) abdeckenden Sperrmaske (50) im Bereich des ersten und zweiten Fensters (18, 22) die Siliciumdioxidschicht (12) abgeätzt wird und die Schutzringzone (32) und die laterale Basiszone (36) des zweiten Leitungstyps bis zur vergrabenen Schicht (6) reichend eingebracht werden, daß im Bereich des ersten und zweiten Fensters erneut eine Siliciumdioxidschicht (39) aufgebracht wird, daß unter Verwendung einer Implantationsmaske (Fig. 1e) durch die Siliciumdioxidschicht und die Siliciumnitridschicht die gemeinsame laterale Kollektorzone/vertikale Basiszone (40) des ersten Leitungstyps implantiert wird, wobei eine Kante der Implantationsmaske mit einer Kante des zweiten Fensters (22) zusammenfällt bzw. diese überlappt, dort, wo die gemeinsame Zone (40) die laterale Kollektorzone bildet, und wobei drei Kanten der Implantationsmaske mit drei Kanten der Schutzringzone (32) im ersten Fenster (18) zusammenfallen bzw. diese überlappen, dort, wo die gemeinsame Zone (40) die vertikale Basiszone bildet, daß mittels einer selektiv den Teil des ersten Fensters (18) für die Schutzringzone (32) abdeckenden zweiten Sperrmaske (50) die Siliciumdioxidschicht (12) in dem für die Basiskontaktierungszone (38) vorgesehenen Teil des ersten Fensters und in den Bereichen des zweiten, dritten und vierten Fensters abgeätzt wird, wo die laterale Emitterzone die gemeinsame Kollektor/Basiszone und die vertikale Kollektorzone eingebracht werden, daß unter Verwendung einer selektiv das zweite und dritte

Fenster abdeckenden dritten Sperrmaske im vierten Fenster die vertikale Kollektorzone (54) und in dem für die Basiskontaktierungszone (38) vorgesehenen Teil des ersten Fensters die Basisanschlußzone (70) des zweiten Leitungstyps implantiert werden und daß unter Verwendung einer selektiv den zuletzt genannten Teil des ersten Fensters und das vierte Fenster abdeckenden vierten Sperrmaske die laterale Emitterzone (62) im zweiten Fenster und Anschlußzone (60) zur gemeinsamen Kollektor/Basiszone im dritten Fenster implantiert werden.

2. Verfahren zur Herstellung eines doppeltdiffundierten lateralen Transistors, integriert mit einem komplementären vertikalen Transistor, in einer Halbleiterschicht eines ersten Leitungstyps mit einer hochdotierten, vergrabenen Schicht des ebenfalls ersten Leitungstyps, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Maskierungsschritt ein erstes Fenster (18) für den Basisanschluß des lateralen, ein zweites Fenster (20) für den Emitteranschluß des vertikalen, ein drittes Fenster (22) für den Kollektoranschluß des lateralen, ein viertes Fenster (24) für den Basisanschluß des vertikalen, ein fünftes Fenster (26) für die Emitterzone des vertikalen und ein sechstes Fenster (28) für die Kollektorkontaktierungszone des vertikalen Transistors in die Siliciumnitridschicht geätzt werden, daß mittels einer ersten Sperrmaske (50) selektiv das dritte, vierte und fünfte Fenster abgedeckt und im Bereich des ersten, zweiten und sechsten Fensters die Siliciumdioxidschicht abgeätzt wird, daß im Bereich des ersten Fensters die Basiskontaktierungszone (34) des lateralen, im Bereich des zweiten Fensters die Basiszone (36) des lateralen und im Bereich des sechsten Fensters die Kollektorkontaktierungszone (38) des vertikalen Transistors als Zonen des zweiten Leitungstyps

typs gebildet werden, daß eine Implantationsmaske aufgebracht wird mit einem ersten Implantationsfenster, das über dem zweiten Fenster liegt und außerdem an das dritte Fenster angrenzt oder es überlappt, und mit einem zweiten Implantationsfenster, das das fünfte Fenster überlappt und außerdem an das vierte Fenster angrenzt oder es überlappt, daß im Bereich des ersten Implantationsfensters die Kollektorzone (44) des lateralen und im Bereich des zweiten Implantationsfensters die Basiszone (40) des vertikalen Transistors als Zonen des ersten Leitungstyps implantiert werden, daß mittels einer zweiten Sperrmaske (66) selektiv das zweite, dritte und das vierte Fenster abgedeckt wird und im Bereich des ersten Fensters die Basisanschlußzone (70) des lateralen, im Bereich des fünften Fensters die Emitterzone (54) des vertikalen und im Bereich des sechsten Fensters die Kollektoranschlußzone (56) des vertikalen Transistors als Zonen des zweiten Leitungstyps implantiert werden und daß mittels einer dritten Sperrmaske (58) selektiv das erste, fünfte und sechste Fenster abgedeckt wird und im Bereich des zweiten Fensters die Emitterzone (62) des lateralen, im Bereich des dritten Fensters die Kollektoranschlußzone (60) des lateralen und im Bereich des vierten Fensters die Basisanschlußzone (68) des vertikalen Transistors als Zonen des ersten Leitungstyps implantiert werden.

Zur Begründung der gestellten Anträge hat der Vertreter der Beschwerdeführerin in der mündlichen Verhandlung im wesentlichen folgendes vorgetragen:

Bei den Herstellungsverfahren für Halbleiteranordnungen nach der DE-A-2 534 132 und DE-A-2 157 633 werde zwar eine Grund-

maske verwendet, die sämtliche Maskenfenster entsprechend der zu fertigenden Halbleiterstruktur aufweise. Aus diesen Druckschriften sei es aber nicht bekannt, daß die Fenster nur solche seien, die man für die Einbringung der Anschlußzonen bzw. die Anbringung der Anschlußkontakte benötige.

Das in der US-A-3 771 218 beschriebene Herstellungsverfahren für Transistoren enthalte die kennzeichnenden Verfahrensschritte a) und b). Im Hinblick auf das kennzeichnende Merkmal c) bestehe ein erheblicher Unterschied dahingehend, daß nach der US-A-3 771 218 nicht sämtliche den Transistor bildenden Zonen durch die Fenster der Grundmaske in die Halbleiterschicht eingebracht werden, sondern nur einige. So zeige Fig. 1 der US-A-3 771 218, daß die Basiszone (12) bereits vor dem Aufbringen der  $\text{SiO}_2$ - und  $\text{Si}_3\text{N}_4$ -Schicht (Fig. 2 = kennzeichnendes Merkmal a)) vorhanden sei. Die Einbringung sämtlicher Transistorzonen durch die für die Anschlußzonen bzw. Anschlußkontakte vorgesehenen Maskenfenster (kennzeichnendes Merkmal b)) sei durch die drei Ausführungsbeispiele in der Anmeldung hinreichend offenbart.

Es werde eingeräumt, daß der Dickenausgleich gemäß dem kennzeichnenden Merkmal d2) zwecks Erzielung einer homogenen Implantationszone bei der Transistorfertigung aus der DE-A-2 534 132 bekannt sei.

Auf die kammerseitige Frage nach einer hinreichenden Offenbarung des erstmalig im Anspruch 1, Verfahrensschritt d1), erscheinenden Merkmals der Grobausrichtung der Sperrmaske in bezug auf die angrenzenden Maskenfenster bei der Implantation einer sich über mehrere Maskenfenster erstreckenden Zone werde unter Verneinung einer besonderen Herausstellung dieses Merkmals in der ursprünglichen Beschreibung lediglich auf den den Verfahrensablauf nach Fig. 2 beinhaltenden Anspruch 3 und

dort auf die Zeilen 12 - 16 auf Seite 3 des ursprünglichen Anspruchssatzes hingewiesen, wonach unter Verwendung einer Implantationsmaske mit einem den Bereich zweier Fenster umfassenden Implantationsfenster die Kollektorzone implantiert werde. Die Grobjustierung der Sperrmaske gemäß Merkmal d1) sei eine unabdingbare Voraussetzung für die Einbringung sämtlicher Transistorzonen gemäß dem Schritt c), mithin auch von solchen, die sich über mehrere Fenster in der Grundmaske nach Verfahrensschritt b) erstrecken.

#### Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde entspricht den Artikeln 106 - 108 und der Regel 64 EPÜ. Die Beschwerde ist daher zulässig.
2. Zum Hauptantrag:
  - 2.1 Das von der Beschwerdeführerin als wesentlich erachtete Merkmal der Einbringung sämtlicher Zonen des Transistors im Verfahrensschritt c) des Anspruchs 1 durch die nach der Verfahrensstufe b) hergestellten Maskenfenster für die Anschlußzonen bzw. Anschlußkontakte (im folgenden als Grundmaske bezeichnet) ist in den ursprünglichen Unterlagen nicht offenbart. So ist auf Seite 3 der Beschreibung, Zeilen 19 - 22 und im ursprünglichen Anspruch 1 nur davon die Rede, daß unter Verwendung (zusätzlicher) selektiver Sperrmasken über Kombinationen der Fenster der Grundmaske (bzw. der Sperrmasken, vgl. Anspruch 1) die verschiedenen Transistorzonen in die Halbleiterschicht implantiert werden. Das Attribut "verschiedenen" ist nicht gleichbedeutend mit "sämtliche" und beinhaltet keine zwingende Vorschrift für die Implantierung sämtlicher Zonen durch die Fenster der Grundmaske. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß der Verfahrensschritt b) als wesentliches Merkmal ebenfalls das Attribut "sämtliche",

hier in bezug auf die Maskenfenster enthält, ein Merkmal, das zwar im ursprünglichen Anspruchssatz nicht enthalten war, in der Beschreibung jedoch klar offenbart ist, siehe Seite 3, Zeile 17.

Der Hinweis der Beschwerdeführerin auf die drei Ausführungsbeispiele vermag noch weniger die Offenbarung der Implantierung sämtlicher Transistorzonen durch die Fenster der Grundmaske in den ursprünglichen Unterlagen zu stützen. Denn wie aus Fig. 1 e mit dem dazugehörigen Beschreibungsteil auf Seite 8, Zeilen 9 - 15, hervorgeht, werden die obere Isolationszone (42) und die Kollektorzone (40) gerade nicht durch die Fenster (18, 20, 22, 24, 26) der Grundmaske implantiert, sondern durch die Fenster einer Sperrmaske aus Photolack (ohne Bezugszeichen). Die gleichen Verhältnisse liegen beim zweiten, siehe Fig. 2 e, und dritten Ausführungsbeispiel, siehe Fig. 3 e, vor.

- 2.2 Der einzigen von der Beschwerdeführerin angeführten Textstelle im Wortlaut des Anspruchs 3 als Offenbarungsbeleg, wonach "unter Verwendung einer ersten, als Implantationsmaske dienenden Sperrmaske mit einem den Bereich des ersten und zweiten Fensters umfassenden Implantationsfenster die Kollektorzone (40) des zweiten Leitungstyps implantiert wird", ist nicht einmal andeutungsweise die Grobausrichtung der Sperrmaske in bezug auf die angrenzenden Maskenfenster (der Grundmaske) gemäß dem Verfahrensschritt d1) zu entnehmen.
- 2.3 Es ist daher davon auszugehen, daß die Verfahrensschritte c) und d1) des Anspruchs 1 Merkmale enthalten, die den Gegenstand der Anmeldung in einer Weise ändern, die durch die Offenbarung in den ursprünglichen Unterlagen nicht gedeckt ist und somit ein Verstoß gegen Art. 123 (2) EPÜ vorliegt.

2.4 Im Übrigen ist die Kammer der Auffassung, daß im Hinblick auf den in der US-A-3 771 218 und DE-A-2 534 132 offenbarten Stand der Technik das Verfahren nach Anspruch 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Art. 56 EPÜ beruht. Es wird hierzu auf die bereits in der vorliegenden Sache ergangene Entscheidung der Kammer vom 18. Februar 1982 verwiesen. Unter Punkt II.4 dieser Entscheidung wurde ein Verfahren, umfassend den Gattungsteil und die Schritte a), b) und c) als für den Fachmann naheliegend erachtet. Der geltende Anspruch 1 enthält die zusätzlichen Merkmale d1) und d2), die weder für sich noch in Verbindung mit den übrigen Merkmalen die Patentfähigkeit des Anmeldegegenstandes begründen können. So ist die Erstreckung der zu implantierenden Zonen über ein oder mehrere Fenster der Grundmaske durch die jeweils zu schaffende Transistorstruktur festgelegt und der Fertigungstechniker wird die Genauigkeitsanforderungen bei der Ausrichtung der Sperrmaske für die Implantation der Zonen in selbstverständlicher Weise an die jeweils vorliegenden Verhältnisse anpassen und nicht ohne zwingenden Grund überziehen. Ausweislich der DE-A-2 534 132, siehe den letzten Absatz auf Seite 8, den ersten Absatz auf Seite 9 und den ersten Absatz auf Seite 17, ist bei der Ionenimplantation der Dickenausgleich von über dem Implantationsgebiet liegenden Schichten zwecks Erzielung eines homogenen Implantationsprofils eine geläufige Maßnahme bei der Transistorherstellung. In ihrer Anwendung im vorliegenden Fall (Verfahrensschritt d2) kann daher nur ein rein handwerkliches Vorgehen erblickt werden, um den Qualitätsanforderungen gerecht zu werden.

2.5 Bei dieser Sachlage ist Anspruch 1 nach Hauptantrag nicht gewährbar (Art. 52 (1) EPÜ).

2.6 Infolge der Nichtgewährbarkeit des Anspruchs 1 fallen auch die vom Anspruch 1 abhängigen Ansprüche 2 und 3, welche an-

tragsgemäß einer Erteilung zugrunde gelegt sind.

Verfahren nach den Ansprüchen 4 und 5 sind Gegenstände des Hilfsantrages, zu dem unter 3. Stellung genommen wird.

### 3. Zum Hilfsantrag:

Die nebengeordneten Ansprüche 1 und 2 nach Hilfsantrag entsprechen praktisch den ursprünglichen Ansprüchen 4 und 5. Sie betreffen spezielle Verfahren zur gleichzeitigen Herstellung eines lateralen mit einem komplementär vertikalen Transistor. In der Zurückweisungsentscheidung vom 19. April 1983 hat unter 6. die Prüfungsabteilung nur pauschal ausgeführt, daß in ihren Merkmalen nichts Erfinderisches gesehen werden könne, da sie aus der fachmännischen Anpassung des aus der US-A-3 771 218 bekannten Maskierungsverfahrens an allgemein bekannte Verfahrensschritte resultierten. Eine auf die einzelnen Verfahrensschritte, ihre Reihenfolge und gegenseitige Abhängigkeit eingehende Prüfung dieser Ansprüche ist bislang noch nicht erfolgt.

Die Sache ist daher zur weiteren Prüfung, wobei auch die Einheitlichkeit einzubeziehen wäre, an die erste Instanz zurückzuverweisen (Art. 111 (1) EPÜ).

Entscheidungsformel

Aus den dargelegten Gründen wird wie folgt entschieden:

1. Die Beschwerde im Rahmen des Hauptantrages wird zurückgewiesen.
2. Die Sache wird im Rahmen des Hilfsantrages zur Prüfung an die erste Instanz zurückverwiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:

gez.: J. Ruckerl

Der Vorsitzende:

gez. R. Kaiser

