

**Interner Verteilerschlüssel:**

- (A)  Veröffentlichung im ABl.  
(B)  An Vorsitzende und Mitglieder  
(C)  An Vorsitzende  
(D)  Keine Verteilung

**E N T S C H E I D U N G**  
vom 30. September 2004

**Beschwerde-Aktenzeichen:** T 0786/02 - 3.4.2

**Anmeldenummer:** 97909128.7

**Veröffentlichungsnummer:** 0925520

**IPC:** G02B 6/125

**Verfahrenssprache:** DE

**Bezeichnung der Erfindung:**

Anordnung zum Aneinanderkoppeln von Wellenleitern

**Patentinhaber:**

Infineon Technologies AG

**Einsprechender:**

-

**Stichwort:**

-

**Relevante Rechtsnormen:**

EPÜ Art. 52(1), 54(1), (2), 111(1)

**Schlagwort:**

"Hauptantrag: Neuheit (verneint)"

"Hilfsantrag: Zurückverweisung an die erste Instanz zur weiteren Prüfung"

**Zitierte Entscheidungen:**

-

**Orientierungssatz:**

-



Aktenzeichen: T 0786/02 - 3.4.2

**ENTSCHEIDUNG**  
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.2  
vom 30. September 2004

**Beschwerdeführer:** Infineon Technologies AG  
St.-Martin-Strasse 53  
D-81669 München (DE)

**Vertreter:** Epping Hermann & Fischer  
Ridlerstrasse 55  
D-80339 München (DE)

**Angefochtene Entscheidung:** Entscheidung der Prüfungsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 15. Februar 2001 zur Post gegeben wurde und mit der die europäische Patentanmeldung Nr. 97909128.7 aufgrund des Artikels 97 (1) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender:** A. G. Klein  
**Mitglieder:** M. P. Stock  
C. Rennie-Smith

## Sachverhalt und Anträge

- I. Die europäische Patentanmeldung Nr. 97 909 128.7 (Internationale Veröffentlichungsnummer WO-A-98/11461) wurde von der Prüfungsabteilung zurückgewiesen. Gegen diese Entscheidung hat der Anmelder (Beschwerdeführer) Beschwerde eingelegt.
- II. Die Zurückweisung wurde von der Prüfungsabteilung damit begründet, daß die Gegenstände der Ansprüche 1 und 11 nicht neu waren. Hierzu wurde auf die folgenden Dokumente verwiesen:
- D1: US 5,078,516  
D2: Jap. Pat. Abstract zu JP 04015604 A
- III. In der Beschwerdebegründung hat der Beschwerdeführer beantragt, ein Patent auf der Grundlage der vorliegenden Unterlagen zu erteilen, hilfsweise auf der Grundlage von neu eingereichten Ansprüchen 1 bis 4 und angepaßten Beschreibungsseiten 4 und 5. Für den Fall, daß keinem der Anträge stattgegeben werden kann, wird eine mündliche Verhandlung beantragt. Die Argumente des Beschwerdeführers lassen sich wie folgt zusammenfassen:
- Die Ansprüche gemäß dem Hauptantrag seien auf das Aneinanderkoppeln mindestens zweier optischer Wellenleiter gerichtet. In D1 sei jedoch nur ein Wellenleiter beschrieben, dessen Wellenführung durch die Ausgestaltung der Wellenleiterrippe stetig modifiziert werde. Auch bei der in D2 dargestellten Struktur handele es sich um die Ausgestaltung des Ankoppelbereichs nur eines Wellenleiters an eine externe Faser, so daß auch hier die Modifizierung des einen Wellenleiters

vorgenommen werde und nicht die Kopplung zweier unterscheidbarer Wellenleiter. Eine derartige Modifizierung erfolge durch Mittel, die ihrerseits eine Wellenführung bewirkten, insofern also den Wellenleiter ergänzten, aber nicht selbständig für eine Wellenleitung über eine gewisse Entfernung hinweg geeignet seien. Auch wenn man aufgrund der wellenführenden Eigenschaft diese Mittel ebenfalls als Wellenleiter bezeichnen könne, besäßen sie indes nicht die für die Beurteilung der Patentfähigkeit des Anmeldungsgegenstandes relevante Funktion eines eigentlichen Wellenleiters. Aus den in den Dokumenten D1 und D2 beschriebenen jeweiligen Anordnungen der Wellenleiter sei unmittelbar ersichtlich, daß es sich in diesen Fällen bei den die Wellenführung ergänzenden Mitteln nicht um eigenständige Wellenleiter handele, sondern um Bestandteile jeweils nur eines Wellenleiters.

Das Grundprinzip, das dem in D1 beschriebenen Wellenleiter zugrundeliege, sei in Spalte 3 von D1 in dem in Zeile 11 beginnenden Absatz beschrieben. Die Pufferschicht 14 diene dazu, aufgrund ihrer Dicke und ihres Brechungsindex eine lateral ausgedehnte Modenführung im Bereich einer breiten Rippe und eine Verschiebung der geführten Mode in die darunter angeordnete Schicht 12 (sublayer) im Bereich der verschmälerten Rippe zu begünstigen. Die Pufferschicht 14 besitze laut der Tabelle in Spalte 2 einen niedrigeren Brechungsindex als die darunter vorhandene Schicht. Die Modenführung erfolge daher in Abhängigkeit von der Breite der auf der Pufferschicht 14 aufgetragenen Rippe 20 beziehungsweise 18 vorwiegend in der Pufferschicht 14 oder in der darunterliegenden Schicht 12. Das ermögliche eine Anpassung des

Modenquerschnittes an die jeweiligen Anforderungen für eine Ankopplung an optoelektronische Bauelemente oder an optische Fasern. Mit der Rippe des Wellenleiters und deren im Taper 22 stetig variiertes lateraler Abmessung werde daher die Form der Modenführung entsprechend den Figuren 2 und 3 von D1 modifiziert. Es sei an den eingezeichneten Linien gleicher Stärke des elektrischen Feldes erkennbar, daß hier nicht eine Überkopplung der geführten Welle zwischen unterscheidbaren Wellenleitern stattfindet. Vielmehr werde die laterale Ausbreitung der Welle in den Schichten des Wellenleiters durch die vorhandene Rippe innerhalb desselben Wellenleiters modifiziert.

Das Gleiche gelte für die anderen in D1 beschriebenen Ausführungsformen gemäß den Figuren 4 und 5, bei denen jeweils zwei Schichtlagen für die Rippe vorgesehen seien, wobei im Fall der Ausführungsform gemäß Figur 5 auch die untere Schichtlage der Rippe eine laterale Verjüngung aufweise. Die für die eigentliche Wellenführung vorgesehene Kernschicht sei auch die Schicht 32, die der Schicht 12 der Ausführungsform gemäß Figur 1 entspreche. Eine Pufferschicht 14 wie in Figur 1 könne zwischen der Schicht 32 und der Rippe vorhanden sein. Die Anordnung stelle sich daher als ein im Grunde herkömmlicher Rippenwellenleiter dar, bei dem die Rippe in zwei Schichtlagen ausgebildet sei.

Bei dem in Dokument D2 beschriebenen optischen Wellenleiter sei nur an dessen Ende, das als Eingang bzw. Ausgang und zur Ankopplung einer Faser vorgesehen sei, ein Koppelteil vorhanden, das ebenfalls zur Wellenführung geeignet sei. Eine Überkopplung von Licht aus dem optischen Wellenleiter 30 in das Koppelteil 33

werde in einem ausreichenden Ausmaß bewirkt, um eine Aufweitung der Welle am Ende des Wellenleiters herbeizuführen, die für eine Ankopplung an die Faser wünschenswert sei. Es handele sich daher auch hierbei nicht um eine Anordnung zweier eigenständiger Wellenleiter, sondern nur um einen Wellenleiter, dem an seinem Ende ein weiteres optisches Element zur Modifizierung der Wellenführung zugeordnet sei. Die Rippe des Wellenleiters verjünge sich zu dem Eingang bzw. Ausgang an der Kante des Bauelementes hin, so daß die Wellenleitung in zunehmendem Ausmaß in das Koppelteil 33 verlagert werde. Das Koppelteil 33 bewirke aber keine Wellenleitung mehr, sondern sei nur der optische Anschluß des Wellenleiters nach außen. Es sei nicht erkennbar, wie hinter dem Ende der Rippe eine Wellenleitung durch ein über die in der Figur eingezeichnete Kante des Bauelementes hinaus verlängertes Koppelteil bewirkt werden könnte. Eine derartige Wellenleitung erscheine zudem überflüssig und werde nicht in Erwägung gezogen, da ja bereits ein Rippenwellenleiter vorhanden sei.

Der Beschwerdeführer hat außerdem Ausführungen zur ursprünglichen Offenbarung und Neuheit des dem Hilfsantrag zugrundeliegenden Gegenstands gemacht.

IV. Der Anspruch 1 gemäß dem Hauptantrag lautet:

"1. Anordnung zum Aneinanderkoppeln zumindest zweier optischer Wellenleiter (3, 4), die in einem Überlappungsbereich (6) im wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind und von denen zumindest ein Wellenleiter (3) in dem Überlappungsbereich (6) eine Querschnittsverjüngung (9) aufweist, dadurch

gekennzeichnet, daß die Wellenleiter (3, 4) je eine Kernschicht (30, 40) zum Führen einer optischen Welle aufweisen, die Kernschichten (30, 40) zumindest in dem Überlappungsbereich (6) in einem zu den Kernschichten (30, 40) vertikalen Abstand (d34) zueinander angeordnet und voneinander durch eine Mantelschicht (7) kleinerer Brechzahl getrennt sind, in dem Überlappungsbereich (6) eine in einer Kernschicht geführte optische Welle in die andere Kernschicht überkoppelbar ist und zumindest einer der beiden Wellenleiter (3, 4) ein Rippenwellenleiter ist, bei dem auf zumindest einer Flachseite (301, 401) der Kernschicht (30, 40) dieses Wellenleiters (3, 4) eine Rippe (8) ausgebildet ist."

Der Anspruch 1 gemäß dem Hilfsantrag lautet:

"1. Anordnung eines optischen Wellenleiters mit einer Kernschicht (30) zum Führen einer optischen Welle, wobei die Kernschicht (30) mit einer Rippe (8) als Rippenwellenleiter (3) mit einer Querschnittsverjüngung (9) ausgebildet ist und eine weitere Kernschicht (40) vorhanden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Rippe (8) auf der von der weiteren Kernschicht (40) abgewandten Seite der Kernschicht (30) vorhanden ist, die weitere Kernschicht (40) mit einer weiteren Rippe (8) als Rippenwellenleiter (4) ausgebildet ist, die Rippenwellenleiter (3, 4) in einem Überlappungsbereich (6) im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind, die Querschnittsverjüngung (9) in dem Überlappungsbereich vorhanden ist, die Kernschichten (30, 40) zumindest in dem Überlappungsbereich (6) in einem zu den Kernschichten (30, 40) vertikalen Abstand (d34) zueinander angeordnet und voneinander durch eine Mantelschicht (7) kleinerer Brechzahl getrennt sind, in

dem Überlappungsbereich (6) eine in einer Kernschicht geführte optische Welle in die andere Kernschicht überkoppelbar ist und in einer Richtung vor dem Überlappungsbereich nur der eine Rippenwellenleiter (3) und hinter dem Überlappungsbereich nur der andere Rippenwellenleiter (4) vorhanden ist."

## **Entscheidungsgründe**

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. *Hauptantrag*
  - 2.1 Das Dokument D1, siehe die Figuren 1 bis 3 sowie Spalte 2, Zeile 27 bis Spalte 3, Zeile 39, offenbart in Übereinstimmung mit dem Wortlaut des vorliegenden Anspruchs 1 eine Anordnung zweier optischer Wellenleiter, die in einem Überlappungsbereich (22) im wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind und von denen zumindest ein Wellenleiter in dem Überlappungsbereich (22) eine Querschnittsverjüngung (der Rippe 16: "taper 22") aufweist, wobei darüberhinaus die Wellenleiter je eine Kernschicht (20, 12) zum Führen einer optischen Welle aufweisen, die Kernschichten ("wide rib 20", "sublayer 12") zumindest in dem Überlappungsbereich (22) in einem zu den Kernschichten (20, 12) vertikalen Abstand zueinander angeordnet und voneinander durch eine Mantelschicht ("buffer layer 14") kleinerer Brechzahl getrennt sind, in dem Überlappungsbereich (22) eine in einer Kernschicht (20) geführte optische Welle in die andere Kernschicht (12) überkoppelbar ist und zumindest einer der beiden Wellenleiter (20) ein Rippenwellenleiter ist, bei dem auf einer Flachseite der



Kernschicht (20) dieses Wellenleiters eine Rippe (16) ausgebildet ist.

2.2 Insbesondere geht aus der Verteilung der Feldlinien in Figur 3 und den Brechzahlen der Schichten (siehe Tabelle in Spalte 2), hervor, daß der im Bereich 3-3 in Figur 1 liegende obere Wellenleiter wirksam ist, welcher die aktive Schicht 20 ("rib":  $n = 3.373$ ) aufweist, die zwischen einer Schicht 14 niedrigerer Brechzahl ("buffer":  $n = 3.327$ ) und Luft ebenfalls niedrigerer Brechzahl ( $n = 1$ ) liegt. Figur 2 ist zu entnehmen, daß der untere Wellenleiter im Bereich 2-2 von Figur 1 wirksam ist und die aktive Schicht 12 ("sublayer":  $n = 3.337$ ) aufweist, die zwischen den Schichten niedrigerer Brechzahl 14 ("buffer":  $n = 3.327$ ) und 10 ("substrate":  $n = 3.327$ ) angeordnet ist. In dem Überlappungsbereich 22 sind beide Wellenleiter aktiv. Dies geht aus der Beschreibung in Spalte 3, Zeilen 11 bis 39 hervor, wonach die Schichtdicke der Schicht 14 und die Breite der Rippe so gewählt sind, daß beim Übergang von der breiten Rippe 20 zur schmalen Rippe 18 der optische Modus von dem Rippenteil 20 in die Schicht 12 verlagert wird. Damit stellt die bekannte Anordnung wie in dem vorliegenden Anspruch 1 eine Anordnung zum Aneinanderkoppeln zweier Wellenleiter dar, nämlich eines mit relativ geringer Modenausdehnung und eines mit relativ großer Modenausdehnung.

2.3 Der Anmelder hat darauf hingewiesen, daß in D1 nur ein Wellenleiter beschrieben sei, dessen Wellenführung durch die Ausgestaltung der Wellenleiterrippe stetig modifiziert werde. Diese Modifizierung erfolge durch Mittel, die ihrerseits eine Wellenführung bewirkten, aber nicht selbständig für eine Wellenleitung über eine

gewisse Entfernung hinweg geeignet seien. Es handele sich also bei diesen die Wellenleitung ergänzenden Mitteln nicht um eigenständige Wellenleiter, sondern nur um Bestandteile eines Wellenleiters. An den in D1 in den Figuren 2 und 3 gezeigten Feldlinien sei erkennbar, daß hier nicht eine Überkopplung zwischen unterscheidbaren Wellenleitern stattfindet. Vielmehr werde die laterale Ausbreitung der Welle in den Schichten des Wellenleiters durch die vorhandene Rippe innerhalb desselben Wellenleiters modifiziert.

- 2.4 Die Kammer ist jedoch der Meinung, daß die Anordnung in Figur 1, auch wenn sie als ein Wellenleiter mit sich verjüngender Rippe (siehe Abstract: "A tapered single-mode rib waveguide") bezeichnet wird, in Wirklichkeit aus zwei Wellenleitern besteht. Dies ist eindeutig der Schichtenfolge mit den entsprechenden Brechzahlen zu entnehmen. Sowohl die Rippe 16 in Figur 1 als auch die untere Schicht 12 sind von Schichten bzw. einem Medium niedrigerer Brechzahl umgeben, wie oben unter 2.2 gezeigt wurde. Wie bei der Lehre gemäß dem Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung sorgt die Verjüngung der Rippe, daß eine optische Welle von dem oberen Wellenleiter in den unteren übergekoppelt wird. Es ist außerdem ersichtlich, daß die Bereiche 20 und 18 in Figur 1 von D1 keinen anderen Einschränkungen in bezug auf die Wahl ihrer Länge unterliegen als sie auch in der vorliegenden Anmeldung durch die Halbleitertechnologie gegeben sind. Folglich ist auch in D1 die Wellenleitung in jedem Wellenleiter "über eine gewisse Entfernung hinweg" möglich.

- 2.5 Da alle Merkmale der Anordnung gemäß dem Anspruch 1 in der in D1 anhand der Figur 1 beschriebenen

Ausführungsform vorhanden sind, brauchen die weiteren Argumente des Anmelders, die sich auf die Neuheit des Anmeldungsgegenstands gegenüber anderen in D1 beschriebenen Ausführungsformen, nämlich den in den Figuren 4 und 5 gezeigten, und gegenüber der aus D2 bekannten Wellenleiteranordnung, beziehen, nicht berücksichtigt zu werden.

- 2.6 Zusammenfassend ist festzustellen, daß auch unter Berücksichtigung der wesentlichen Argumente des Anmelders die Kammer zu dem Schluß kommt, daß eine Anordnung mit allen im Anspruch 1 gemäß dem Hauptantrag angegebenen Merkmalen in dem Dokument D1 beschrieben ist. Diese Anordnung ist daher nicht mehr neu im Sinne von Artikel 54 (1) und (2) EPÜ. Die Anmeldung erfüllt daher nicht die Erfordernisse von Artikel 52 (1) EPÜ.

### 3. *Hilfsantrag*

Wie aus der Beschwerdebegründung hervorgeht, ist der Anspruch 1 gemäß dem Hilfsantrag durch Merkmale ergänzt, die anscheinend in der Zeichnung und der Beschreibung offenbart sind. Dieser Anspruch war daher nicht Gegenstand der angefochtenen Entscheidung. Um dem Anmelder die Gelegenheit zu geben, eine Prüfung des Hilfsantrags ggf. durch zwei Instanzen zu erhalten, macht die Kammer von ihrem Ermessen gemäß Artikel 111 (1) EPÜ Gebrauch und verweist die Angelegenheit an die erste Instanz zurück, mit der Auflage, die Prüfung aufgrund der geänderten Unterlagen gemäß dem Hilfsantrag fortzusetzen.

4. *Mündliche Verhandlung*

Der Anmelder hat zwar eine mündliche Verhandlung beantragt, falls keinem der Anträge stattgegeben werden könne. Aber die Kammer hielt es nicht für sachdienlich, den Hilfsantrag, über den sie nicht abschließend entscheiden wollte, in einer mündlichen Verhandlung zu diskutieren. Der Anmelder hat sich auch ausdrücklich einverstanden mit dieser Vorgehensweise erklärt.

**Entscheidungsformel**

**Aus diesen Gründen wird entschieden:**

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Die Angelegenheit wird an die erste Instanz zur weiteren Entscheidung zurückverwiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

P. Martorana

A. G. Klein