



# BUNDESPATENTGERICHT

17 W (pat) 70/04

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
11. März 2008

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 102 53 438.1-51

...

hat der 17. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 11. März 2008 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Fritsch, des Richters Dipl.-Ing. Prasch sowie der Richterinnen Dr. Mittenberger-Huber und Dipl.-Phys. Dr. Thum-Rung

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 02 B des Deutschen Patent- und Markenamts vom 18. März 2004 aufgehoben und das Patent mit folgenden Unterlagen erteilt:

- 1) Patentansprüche 1-3 vom 11. März 2008
- 2) Beschreibung S. 1-3, 3a, 4-6 vom 11. März 2008,  
S. 7 vom 12. November 2002,  
S. 8-9 vom 11. März 2008,  
S. 10 vom 12. November 2002,  
S. 11-12 vom 11. März 2008;
- 3) mit fünf Blatt Zeichnungen mit Figuren 1-6 vom 29. November 2002. Figur 7 ist gestrichen.

## **Gründe**

### **I.**

Die vorliegende Patentanmeldung ist am 12. November 2002 beim Deutschen Patent- und Markenamt unter der Bezeichnung

„Wellenleiterkreuzung“

eingereicht worden.

Die Prüfungsstelle für Klasse G02B hat durch Beschluss vom 18. März 2004 die Anmeldung zurückgewiesen, da der Gegenstand des damals geltenden Patentan-

spruchs 1 vom 3. Dezember 2003 nicht neu sei. Die Anmelderin hat diesen Beschluss am 30. April 2004 erhalten.

Gegen diesen Beschluss wendet sich die am 19. Mai 2004 eingegangene Beschwerde der Anmelderin.

Die Beschwerdeführerin beantragt,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das nachgesuchte Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

- 1) Patentansprüche 1 bis 3 vom 11. März 2008,
- 2) Beschreibung Seiten 1 bis 3, 3a, 4 bis 6 vom 11. März 2008,  
Seite 7 vom 12. November 2002,  
Seiten 8 und 9 vom 11. März 2008,  
Seite 10 vom 12. November 2002,  
Seiten 11 bis 12 vom 11. März 2008;
- 3) mit 5 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 bis 6 vom 29. November 2002. Figur 7 ist gestrichen.

Im Prüfungsverfahren vor dem Deutschen Patent- und Markenamt sind folgende Druckschriften genannt worden:

- D1: JP 05-060929 A mit zugehörigem englischen Abstract,
- D2: US 5 889 902,
- D3: US 5 222 163,
- D4: DE 101 22 685 A1.

Im Beschwerdeverfahren wurden vom Senat zusätzlich die Druckschriften

D5: US 5 157 756 und

D6: US 4 961 619

eingeführt.

Der geltende Patentanspruch 1 vom 11. März 2008 lautet:

- „1. Wellenleiterkreuzung mit einem ersten integriert optischen Wellenleiter und einem zweiten integriert optischen Wellenleiter, die einander unter einem spitzen Kreuzungswinkel in einem Kreuzungsbereich kreuzen, wobei
- mindestens ein Wellenleiter (3, 4, 5, 6) im Kreuzungsbereich lokal unter einem vergrößerten Kreuzungswinkel ( ) gegenüber dem anderen Wellenleiter (3, 4, 5, 6) geführt ist, so dass der spitze Kreuzungswinkel lokal vergrößert ist,
  - eine lokale Änderung des Wellenleiterverlaufs zur Erhöhung des Kreuzungswinkels ( ) durch eine Mehrzahl von asymmetrisch ausgebildeten Lineartapern (31-34; 41-44) verwirklicht ist, und
  - mindestens ein Wellenleiter (3, 4) im Kreuzungsbereich vier Lineartaper (31-34; 41-44) aufweist, wobei der Wellenleiter sich im ersten Lineartaper (31, 41) verjüngt, sich im zweiten Lineartaper (32, 42) aufweitet, sich im dritten Lineartaper (33, 43) verjüngt und sich im vierten Lineartaper (34, 44) wieder aufweitet, und wobei die eigentliche Wellenleiterkreuzung im Bereich der beiden mittleren Lineartaper (32, 33; 42, 43) erfolgt.“

Die geltenden Patentansprüche 2 und 3 vom 11. März 2008 lauten:

„2. Wellenleiterkreuzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Asymmetrie der Lineartaper (31-34; 41-44) dadurch gebildet ist, dass eine Verjüngung bzw. Aufweitung jeweils auf nur einer Längsseite (41L, 42L) des Wellenleiters (41, 42) stattfindet, während die andere Längsseite (41R, 42R) geradlinig verläuft.“

„3. Wellenleiterkreuzung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass beim ersten und beim zweiten Lineartaper (31, 32; 41, 42) zwei geradlinige Seiten aneinander grenzen, beim dritten und beim vierten Lineartaper (33, 34; 43, 44) zwei geradlinige Seiten aneinander grenzen und die geradlinigen Seiten beim zweiten und beim dritten Lineartaper (32, 33; 42, 43) auf unterschiedlichen Seiten ausgebildet sind.“

Der Anmeldung soll gemäß der geltenden Beschreibung S. 2 drittletzter Absatz die Aufgabe zugrunde liegen, eine Wellenleiterkreuzung zur Verfügung zu stellen, die zu möglichst geringen Signalverlusten und einem möglichst geringen Nebensprechen führt und die dabei auch bei relativ kleinen Kreuzungswinkeln einsetzbar ist.

Zu den Einzelheiten wird auf die Akte verwiesen.

## II.

Die Beschwerde ist frist- und formgerecht eingereicht. Sie hat auch Erfolg, da das nunmehr geltende Patentbegehren die Kriterien zur Patenterteilung erfüllt; insbesondere sind Neuheit und erfinderische Tätigkeit gegeben.

1. Die Anmeldung betrifft eine Wellenleiterkreuzung. Wie die Anmelderin in der Beschreibung S. 1 ausführt, treten solche Kreuzungen in planaren optischen Schaltkreisen auf, beispielsweise wenn in einem Array von Wellenleitern die einzelnen Signalpegel durch mehrere Überwachungswellenleiter überwacht werden. Die Überwachungswellenleiter kreuzten dann jeweils einen oder mehrere Wellenleiter des Arrays. Allgemein bewirkten Kreuzungen von Wellenleitern Signalverluste und ein Nebensprechen zwischen den sich kreuzenden Wellenleitern. Bekanntermaßen nähmen Signalverlust und Nebensprechen mit wachsendem Kreuzungswinkel ab. Würden jedoch große Kreuzungswinkel vorgesehen (größer als  $40^\circ$ ), so führe dies nachteilig zu größeren Chip-Dimensionen.

Unter Schutz gestellt werden soll demnach gemäß dem geltenden Patentanspruch 1 eine

- a) Wellenleiterkreuzung mit einem ersten integriert optischen Wellenleiter und einem zweiten integriert optischen Wellenleiter,
  - b) die einander unter einem spitzen Kreuzungswinkel in einem Kreuzungsbereich kreuzen,
- wobei
- c) mindestens ein Wellenleiter im Kreuzungsbereich lokal unter einem vergrößerten Kreuzungswinkel gegenüber dem anderen Wellenleiter geführt ist, so dass der spitze Kreuzungswinkel lokal vergrößert ist,
  - d) eine lokale Änderung des Wellenleiterverlaufs zur Erhöhung des Kreuzungswinkels durch eine Mehrzahl von asymmetrisch ausgebildeten Lineartapern verwirklicht ist, und
  - e) mindestens ein Wellenleiter im Kreuzungsbereich vier Lineartaper aufweist, wobei der Wellenleiter sich im ersten Lineartaper verjüngt, sich im zweiten Lineartaper aufweitet, sich im dritten Lineartaper verjüngt und sich im vierten Lineartaper wieder aufweitet, und wobei die eigentliche Wellenleiterkreuzung im Bereich der beiden mittleren Lineartaper erfolgt.

Unter dem Kreuzungswinkel im Kreuzungsbereich ist hierbei gemäß der Beschreibung zu Fig. 2 und 3 auf S. 10 Abs. 2 der Winkel der Wellenleiterführung zwischen den Mittenachsen der beiden Wellenleiter im Kreuzungsbereich zu verstehen.

Als Taper werden gemäß Beschreibung S. 3a Wellenleiterstrukturen bezeichnet, die sich entlang der Ausbreitungsrichtung der optischen Welle so langsam verändern, dass die Verteilung der optischen Leistung über die lokalen Eigenmoden während der Ausbreitung erhalten bleibt.

2. Der Erteilungsantrag liegt im Rahmen der ursprünglichen Offenbarung.

Der geltende Anspruch 1 geht aus den ursprünglichen Ansprüchen 1, 8 und 9 i. V. m. den Figuren 2 und 3 mit der zugehörigen Beschreibung, insbesondere auf S. 11 vorle. Abs. hervor. Die geltenden Unteransprüche 2 und 3 gehen aus den ursprünglichen Ansprüchen 10 und 11 hervor.

Nicht mehr unter den Anspruch 1 fallende Beschreibungsteile und Zeichnungen wurden als solche gekennzeichnet oder gestrichen. Die übrigen Änderungen in der Beschreibung ergeben sich aus diesen Streichungen sowie aus den geänderten Ansprüchen.

3. Die nunmehr beanspruchte Wellenleiterkreuzung ist neu gegenüber den Druckschriften D1 bis D6. Auch die vor dem Anmeldetag der vorliegenden Anmeldung angemeldete und erst nach diesem veröffentlichte Druckschrift D4 stellt dabei gemäß § 3 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 einen zur Beurteilung der Neuheit mit heranzuziehenden Stand der Technik dar.

Die Druckschriften D1, D3 und D4 zeigen jeweils Wellenleiterkreuzungen mit sich zum Kreuzungsbereich hin verjüngenden, symmetrisch ausgebildeten Lineartapern, vgl. in D1 Abstract mit Figuren, in D3 Fig. 8 und 9, in D4 die Zusammenfassung mit Fig. 3. Der Kreuzungswinkel ändert sich lokal im Kreuzungsbereich nicht und beträgt hier jeweils ca. 90°.

Die Druckschrift D2 zeigt in Fig. 4 eine Wellenleiterkreuzung (Kreuzungsbereich X), die gemäß Sp. 5 Z. 49 bis 52 so konfiguriert ist, dass ein Nebensprechen vermieden wird. Der Kreuzungswinkel ändert sich lokal im Kreuzungsbereich derart, dass zum Kreuzungsbereich hin der spitze Kreuzungswinkel kleiner, der stumpfe Kreuzungswinkel größer wird. Es sind keine Taper vorgesehen.

In Fig. 1B der Druckschrift D5 sind mehrere integriert optische Wellenleiter dargestellt, wobei auch eine Kreuzung zweier Wellenleiter (rechts oben in Fig. 1B) mit spitzem Kreuzungswinkel im Kreuzungsbereich vorhanden ist. Beide Wellenleiter sind auch außerhalb des Kreuzungsbereichs spitzwinklig zueinander angeordnet, wobei der eine der beiden Wellenleiter (2) im Kreuzungsbereich zum anderen geraden Wellenleiter hin gekrümmt verläuft, so dass der spitze Kreuzungswinkel im Kreuzungsbereich lokal vergrößert ist. Taper sind nicht vorgesehen.

Die Druckschrift D6 zeigt in Fig. 2 und 3 eine Wellenleiterkreuzung, wobei die sich unter einem spitzen Winkel kreuzenden integriert optischen Wellenleiter (10, 11) Lineartaper aufweisen, die sich zum Kreuzungsbereich hin asymmetrisch verjüngen. Es sollen Übertragungsverluste reduziert werden, vgl. Abstract. Eine lokale Änderung des Kreuzungswinkels ist zwar in D6 nicht erwähnt. Aus Fig. 3 geht jedoch hervor, dass bei der dort dargestellten Wellenleiterkreuzung in der modifizierten Ausführungsform mit gestrichelt gezeichneten Verjüngungen die Wellenleiterführungen mit den Wellenleitermittelnachsen zur Kreuzung hin zunächst weiter außen unter einem kleineren Winkel zueinander verlaufen als im mit durchgezogenen Linien gezeichneten Stand der Technik, etwa bis zur Höhe b-c, so dass die Wellen danach zwangsläufig im eigentlichen Kreuzungsbereich steiler unter einem größeren Winkel auf den Kreuzungsmittelpunkt zulaufen müssen (zur Führung im eigentlichen Kreuzungsbereich können offensichtlich die weiteren Taper (18) dienen, die den Kreuzungsbereich zusätzlich verengen). Somit ist der Kreuzungswinkel im Bereich des Kreuzungsmittelpunkts größer als außerhalb des Kreuzungsbereichs. Die Merkmale a) bis d) sind erfüllt. An jedem der beiden Wellenleiter können vier asymmetrische Lineartaper (24, 25; 18) vorhanden sein in der Reihen-

folge Verjüngung - Verjüngung - Aufweitung - Aufweitung. Die in Merkmal e) beschriebene Anordnung von sich abwechselnd verjüngenden und aufweitenden Lineartapern geht jedoch aus D5 nicht hervor.

Keine der im Verfahren genannten Druckschriften zeigt somit eine Wellenleiterkreuzung mit gemäß Merkmal e) ausgebildeten und angeordneten asymmetrischen Lineartapern.

Der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 ist daher neu.

4. Der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 beruht auch auf einer erfinderschen Tätigkeit, da er dem Fachmann durch die vorveröffentlichten Druckschriften D1 bis D3, D5 und D6 nicht nahe gelegt war.

Als nächstkommenden Stand der Technik sieht der Senat die Druckschrift D6 an. Wie oben ausgeführt, zeigt diese Druckschrift in Fig. 2 und 3 eine Wellenleiterkreuzung mit den Merkmalen a) bis d). Zudem sind an jedem der beiden Wellenleiter (10, 11) vier asymmetrische Lineartaper (24, 25; 18) vorgesehen, wobei sich der erste (24, 25) und der zweite (links vom Kreuzungsmittelpunkt gelegener Teil des Tapers 18 in Fig. 3) jeweils zum Kreuzungsbereich hin verjüngen und der dritte (rechts vom Kreuzungsmittelpunkt gelegener Teil des Tapers 18 in Fig. 3) und vierte (spiegelsymmetrisch zu 24, 25 in Fig. 3 rechts) vom Kreuzungsbereich weg aufweiten, und wobei die eigentliche Wellenleiterkreuzung im Bereich der beiden mittleren Lineartaper erfolgt, welche den eigentlichen Kreuzungsbereich verengen und dort offensichtlich der Wellenleiterführung dienen.

Der Druckschrift D6 ist jedoch keine Anregung zu entnehmen, einen zweiten, sich aufweitenden Lineartaper sowie einen dritten, sich verjüngenden Lineartaper gemäß Merkmal e) vorzusehen, was keine Verengung wie in D6 Fig. 3, sondern im Gegenteil eine Aufweitung im eigentlichen Kreuzungsbereich zur Folge hätte.

Auch die übrigen vorveröffentlichten Druckschriften, die entweder nur Wellenleiter mit maximal zwei symmetrischen Tapern ohne Änderung des Kreuzungswinkels (D1, D3) oder Wellenleiterkreuzungen ohne Taper (D2, D5) zeigen, konnten dem Fachmann, hier ein Physiker mit Erfahrung auf dem Gebiet der integrierten Optik, eine solche Anordnung nicht nahelegen. Ohne Hinweis und Anregung im Stand der Technik war dies auch für den Fachmann nicht von sich aus naheliegend.

Dem geltenden Anspruch 1 kann somit eine erfinderische Tätigkeit nicht abgesprochen werden.

5. Auch die übrigen Voraussetzungen für eine Patenterteilung sind erfüllt. Insbesondere geben die Ansprüche in der vorliegenden Fassung klar verständlich an, was unter Schutz gestellt werden soll; zudem ist die der Anmeldung zugrunde liegende Lehre so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen kann.

6. Der geltende Anspruch 1 ist somit gewährbar.

Die Unteransprüche 2 und 3 beinhalten zweckmäßige, nicht selbstverständliche Ausgestaltungen der Erfindung und sind in Verbindung mit dem Anspruch 1 ebenfalls gewährbar.

Dr. Fritsch

Prasch

Dr. Mittenberger-Huber

Dr. Thum-Rung

Fa