



BUNDESPATENTGERICHT

17 W (pat) 123/06

(Aktenzeichen)

Verkündet am
8. Februar 2011

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 102 53 440.3-51

...

hat der 17. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 8. Februar 2011 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Fritsch, der Richterin Eder sowie des Richters Dipl.-Ing. Baumgardt und der Richterin Dipl.-Phys. Dr. Thum-Rung

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe:

I.

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

„Planare optische Schaltung“

eingereicht worden.

Die Prüfungsstelle für Klasse G02B hat durch Beschluss vom 19. Mai 2006 die Anmeldung zurückgewiesen, da der Patentanspruch 1 mangels Neuheit seines Gegenstandes nicht gewährbar sei.

Gegen diesen Beschluss wendet sich die Beschwerde der Anmelderin.

Die Beschwerdeführerin beantragt,

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

gemäß Hauptantrag mit Patentansprüchen 1 bis 7, überreicht in der mündlichen Verhandlung,

noch anzupassenden Beschreibungsseiten
4, 4a vom 25. August 2006,
2, 3, 5, 6, 6a vom 24. November 2003,
1, 7 bis 15 vom Anmeldetag,
8 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 und 2 vom 24. November 2003,
Figuren 3 bis 10 vom 28. November 2002,
eingegangen am 2. Dezember 2002,

gemäß Hilfsantrag 1 mit
Patentanspruch 1, überreicht in der mündlichen Verhandlung,
und noch anzupassenden Unterlagen,

gemäß Hilfsantrag 2 mit
Patentanspruch 1, überreicht in der mündlichen Verhandlung,
im Übrigen wie Hilfsantrag 1.

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

- D1: DE 39 29 999 A1
- D2: EP 0 397 337 A2
- D3: DE 198 19 150 A1
- D4: EP 0 328 886 A2
- D5: DE 37 30 971 A1
- D6: JP 02-090109 A mit dem zugehörigen Abstract
- D7: JP 61-023377 A (Abstract)
- D8: WO 00/45154 A1
- D9: US 4 978 188
- D10: US 4 468 085
- D11: US 3 947 840
- D12: JP 2002-031748 A (Abstract).

Vom Senat wurden zusätzlich die Druckschriften

D13: US 2002/0006245 A1

D14: DE 100 64 579 A1

eingeführt.

Zu den Einzelheiten wird auf die Akte verwiesen.

II.

Die Beschwerde ist frist- und formgerecht eingereicht. Sie konnte jedoch keinen Erfolg haben, da die Gegenstände des Patentanspruchs 1 und des nebengeordneten Patentanspruchs 5 nach Hauptantrag sowie des jeweiligen Patentanspruchs 1 nach den Hilfsanträgen 1 und 2 nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruhen (§ 1 Abs. 1 in Verbindung mit § 4 Satz 1 PatG).

1. Die Patentanmeldung betrifft eine planare optische Schaltung mit mindestens einer integrierten optischen Komponente. Derartige Komponenten sind z. B. variable Abschwächereinheiten, mittels derer einzelne Datenkanäle eines Arrays variabel geschwächt und unterschiedliche Kanalpegel abgeglichen werden können (Equalizing), vgl. S. 1 Abs. 2 der geltenden Beschreibung. Auf S. 1 le. Abs. ist das in planaren optischen Schaltungen immer präsente Streulichtproblem angesprochen. Beispielsweise kann in einer variablen Abschwächereinheit, die durch ein Mach-Zehnder-Interferometer realisiert ist, Streulicht aus einem Lichtwellenleiter in das Substrat austreten und sich dort ausbreiten, vgl. S. 2 Abs. 3. Das Streulicht kann zum Einen die Funktion von in Aussparungen des Substrats montierten Fotodioden stören, zum Anderen kann es in Nachbarkanäle einkoppeln und so unerwünschtes Nebensprechen erzeugen, vgl. S. 2 le. Abs. bis S. 3 Abs. 1.

Der Anmeldung soll gemäß S. 4 Abs. 1 der geltenden Beschreibung die Aufgabe zugrunde liegen, eine planare optische Schaltung zur Verfügung zu stellen, bei der die mit der Entstehung von Streulicht entstehenden Nachteile reduziert werden. Insbesondere soll die Erfindung gemäß S. 4 Ie. Abs. bis S. 4a Abs. 1 auf dem Gedanken beruhen, die nachteiligen Wirkungen von Streulicht nicht etwa durch eine nachgeordnete Signalbearbeitung zu reduzieren, sondern durch in der planaren optischen Schaltung selbst integrierte Mittel, die die Ausbreitung vorhandenen Streulichts beeinflussen, wobei das Streulicht gezielt aufgefangen, umgelenkt und abgeleitet wird, so dass eventuelle Nachbarkanäle nicht gestört werden; auch kann das Streulicht in Bereiche der planaren optischen Schaltung geleitet werden, wo es keine störende Wirkung entfaltet und/oder definiert erfasst wird.

Demgemäß betrifft der mit einer möglichen Gliederung versehene Patentanspruch 1 nach Hauptantrag eine

a) planare optische Schaltung mit einer Wellenleiterstruktur und mindestens einer monolithisch oder hybrid integrierten optischen Komponente,

b) wobei in die planare optische Schaltung Mittel integriert sind, die die Ausbreitung von Streulicht in der planaren optischen Schaltung gezielt beeinflussen,

dadurch gekennzeichnet, dass

c) die integrierten Mittel zur gezielten Beeinflussung von Streulicht durch mindestens eine Streulicht reflektierende Struktur (5) der planaren optischen Schaltung gebildet sind,

d) wobei die Streulicht reflektierende Struktur durch mehrere parallel zueinander angeordnete Gräben (5) in der planaren optischen Schaltung gebildet ist,

e) wobei zwischen zwei Gräben (5) jeweils ein Wellenleiter (106) verläuft.

Der mit einer möglichen Gliederung versehene, nebengeordnete Patentanspruch 5 nach Hauptantrag betrifft eine

a) planare optische Schaltung mit einer Wellenleiterstruktur und mindestens einer monolithisch oder hybrid integrierten optischen Komponente,

b) wobei in die planare optische Schaltung Mittel integriert sind, die die Ausbreitung von Streulicht in der planaren optischen Schaltung gezielt beeinflussen,

dadurch gekennzeichnet, dass

c) die integrierten Mittel zur gezielten Beeinflussung von Streulicht durch mindestens eine Streulicht reflektierende Struktur (5) der planaren optischen Schaltung gebildet sind,

f) wobei die Streulicht reflektierende Struktur (330) an einer Aussparung (340) in der planaren optischen Schaltung verwirklicht ist,

g) die einen Wellenleiter (320) terminiert und in der eine Fotodiode (410, 411) anordbar ist.

Der mit einer möglichen Gliederung versehene Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 betrifft eine

a) planare optische Schaltung mit einer Wellenleiterstruktur und mindestens einer monolithisch oder hybrid integrierten optischen Komponente,

b) wobei in die planare optische Schaltung Mittel integriert sind, die die Ausbreitung von Streulicht in der planaren optischen Schaltung gezielt beeinflussen,

dadurch gekennzeichnet, dass

- h) die Mittel durch mindestens einen Zusatzwellenleiter (1, 2; 1', 2') der planaren optischen Schaltung gebildet sind,
- i) dessen eines Ende in der Nähe einer Streulichtquelle (105) angeordnet ist,
- k) wobei der Zusatzwellenleiter (1, 2; 1', 2') dazu ausgebildet und vorgesehen ist, Streulicht an der Streulichtquelle (105) gezielt aufzufangen und abzuleiten,
- l) und wobei eine Fotodiode (31, 32) vorgesehen ist, der das durch den Zusatzwellenleiter (1, 2; 1', 2') erfasste Streulicht zugeführt wird und die das andere Ende des Zusatzwellenleiters (1, 2; 1', 2') terminiert.

Gemäß dem Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 ist zusätzlich zu den Merkmalen des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 vorgesehen, dass

- m) die Fotodiode (31, 32) jeweils mit einer Auswerteeinheit (4) verbunden ist, die über das detektierte Streulicht die optische Leistung des Signals am Ausgang der Streulicht erzeugenden optischen Komponente (100) indirekt bestimmt.

Als Fachmann ist hier ein Physiker oder Ingenieur mit guten Kenntnissen in der Optik und Erfahrung auf dem Gebiet der integrierten optischen Schaltungen anzusehen.

2. Als im Stand der Technik besonders relevant sieht der Senat die Druckschriften D2, D4, D7, D11, D13 und D14 an. Aus diesen entnahm der Fachmann Folgendes:

Die Druckschrift D2 betrifft optische Wellenleiter, wie sie zur Signalübertragung zwischen aktiven Elementen benutzt werden, vgl. Sp. 1 Z. 1 bis 5. Um Überspre-

chen („cross-talk“, vgl. Sp. 1 Z. 8) zwischen benachbarten Wellenleitern zu vermeiden, soll unerwünschtes Licht in absorbierenden Schichten absorbiert werden. Fig. 2 mit der Beschreibung in Sp. 2 Z. 24 bis 37 zeigt eine absorbierende, isolierende Barriere (21) zwischen zwei Wellenleitern (5, 7); diese kann mit oder (bei ausreichender Tiefe der Barriere) auch ohne eine zusätzliche, unterhalb der Wellenleiter angeordnete absorbierende Schicht (3) zur Absorption von Streulicht eingesetzt werden, vgl. Sp. 2 Z. 24 bis 33.

Gemäß D4 werden auf einem Substrat für integrierte Optik integrierte, aktive oder passive Komponenten, z. B. eine Fotodiode (vgl. Sp. 1 Z. 40 bis 44), durch sich kreuzende Schlitze isoliert und dadurch von den im Substrat übertragenen optischen Störungen entkoppelt, vgl. die Zusammenfassung und Sp. 1 Abs. 1 sowie Sp. 2 Z. 25 bis Sp. 3 Z. 2 in Verbindung mit Fig. 1. Die optische Isolierung wird dabei offensichtlich durch Reflexion an den Grenzflächen der Schlitze bewirkt. Die Schlitze können auch mit einem absorbierenden Material gefüllt sein, vgl. Sp. 1 le. Abs. bis Sp. 2 Abs. 1.

D7 betrifft einen planaren optischen Wellenleiter, in den Licht eines Lasers (43) eingestrahlt und durch eine Linse (32) kollimiert wird (mittlerer Lichtweg 34). Das unter größeren Winkeln austretende Streulicht passiert Linsen (31, 33) und wird in an der Begrenzung des Wellenleiters aufgebrachtten Schichten (37, 38) absorbiert. Über einen an die absorbierende Schicht (37) angrenzenden Detektor (39) wird das Streulicht gemessen und zur Regelung der Laserleistung verwendet.

D11 betrifft ein integriertes optisches LED-Display mit einzelnen LED-Anordnungen (17, 20), die durch im Wesentlichen im Substrat 10 angeordnete, absorbierende Zonen 14 voneinander optisch isoliert sind, vgl. Abstract sowie Fig. 4 mit Beschreibung. In der auf dem Substrat (10) befindlichen Schicht (11) sind LED-Anordnungen ausgebildet, die je eine rote und zwei grüne, streifenförmige LEDs umfassen und jeweils durch eine Vertiefung von ihrer Nachbaranordnung getrennt sind, die durch Wegätzen des oberen Teils einer absorbierenden Zone erzeugt

wurde, vgl. Fig. 1H, 1I und 4. Dies unterstützt das Reduzieren von (durch Übertreten von Licht in eine Nachbaranordnung verursachtem) Übersprechen zwischen den einzelnen LED-Anordnungen und kanalisiert das ausgestrahlte Licht in die gewünschte Vorwärtsrichtung vgl. Sp. 7 Z. 37 bis 59 i. V. m. Sp. 2 Z. 3 bis 10; wie für den Fachmann offensichtlich ist, ergibt sich diese Wirkung durch Totalreflexion an den Grenzflächen zwischen den (Luft bzw. Gas mit niedrigem Brechungsindex enthaltenden) Vertiefungen und den die LED-Anordnungen enthaltenden erhöhten Bereichen (mesas), welche einen höheren Brechungsindex aufweisen.

D13 betrifft eine planare optische Schaltung. Gemäß Fig. 1 sind in jedem von mehreren parallelen Lichtwegen mehrere optische Elemente (z. B. 11, 12, ... 1a) hintereinander angeordnet. Die optischen Elemente können in das Substrat monolithisch integrierte Mach-Zehnder-Interferometer (21, 22, 23) sein, vgl. Fig. 2 und 3 mit Beschreibung, die je nach Ansteuerung das auftreffende Licht mehr oder weniger abschwächen. An ihren Ausgangsknoten (Zusammenführungsbereich zweier Interferometerarme) kann Licht in das Substrat austreten („emitted light or leaking light“, vgl. Abs. [0007] und [0008]). Dieses ausgetretene Licht kann (teilweise) in die anderen optischen Elemente gelangen und dort das Signallicht als Rauschen überlagern; andererseits kann es sich (teilweise) mit dem aus anderen optischen Elementen ausgetretenen Licht vermischen. Dies erschwert die Regelung des Arbeitspunkts über das ausgetretene Licht, vgl. Abs. [0009]. Um diese Probleme zu lösen, sind nahe des (eine Streulichtquelle bildenden) Ausgangsknotens beginnende, zusätzliche Wellenleiter (14 in Fig. 1; 35-1, 35-2, 36-1, 36-2 in Fig. 2, 36-3 bis 36-18 in Fig. 8) vorgesehen, die das Streulicht gezielt auffangen und ableiten, so dass es nicht in das jeweils nachfolgende Interferometer gelangt, vgl. insbesondere Abs. [0103] Satz 1. Das aus dem dritten Interferometer (23 in Fig. 2) austretende Streulicht wird über Zusatzwellenleiter (35-1, 35-2) zu einem Detektor (25) geführt, dessen Ausgangssignal in einen Regelkreis (24) zur Regelung des Arbeitspunkts des Interferometers eingeht, vgl. Abs. [0057].

D14 betrifft eine Wellenleiterkreuzung. Gemäß Fig. 2 und der Beschreibung in Abs. [0036] sind seitlich von zu einem Detektor führenden Überwachungswellenleitern (71 bis 78) in deren Endbereich Spiegel (22) vorgesehen, die als Ätzgräben ausgebildet sind und die Einkopplung von parasitärem Licht verhindern. Der Detektor (2) ist an der planaren optischen Schaltung seitlich montiert und dient zur Überwachung der Leistung einer in die Schaltung integrierten Komponente (Bauteil 3), vgl. Abs. [0004] und [0005] i. V. m. Fig. 3.

3. Die Gegenstände des Anspruchs 1 und des nebengeordneten Anspruchs 5 nach Hauptantrag und ebenso die Gegenstände des jeweiligen Anspruchs 1 nach den Hilfsanträgen 1 und 2 beruhen nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

a) Vor dem Anmeldetag der vorliegenden Patentanmeldung waren planare optische Schaltungen mit mehreren parallel nebeneinander angeordneten, aktive optische Elemente koppelnden Wellenleitern bekannt, die gegeneinander optisch isoliert werden müssen, um Übersprechen zu vermeiden, vgl. etwa D2. Dass die optischen Elemente bzw. Komponenten monolithisch oder hybrid in der planaren Schaltung integriert sein können, war dem Fachmann geläufig – *Merkmal a*). In der aus D2 bekannten Schaltung kann die Isolierung bzw. Abschirmung gegenüber unerwünschtem Licht (Streulicht) über zwischen den Wellenleitern angeordnete, absorbierende Strukturen erfolgen - *Merkmal b*). Zur Abschirmung dienende, in eine planare optische Schaltung integrierte Strukturen waren dem Fachmann in verschiedenen Ausprägungen bekannt, alternativ oder zusätzlich zu absorbierenden Strukturen auch als reflektierende, in Form von Vertiefungen bzw. Gräben ausgebildete Strukturen, vgl. D4 oder D11, wobei gemäß D11 die oberhalb von absorbierenden Bereichen vorgesehenen reflektierenden Gräben sowohl die Reduktion des Übersprechens unterstützen als auch Licht in eine gewünschte Richtung kanalisieren. Solche Strukturen stellten eine für den Fachmann naheliegende Alternative zu den aus D2 bekannten, rein absorbierenden Strukturen dar und boten sich insbesondere für den Fall an, dass das Streulicht nicht vollständig unterdrückt, sondern in an sich bekannter Weise zu einem Detektor gelangen und

für Überwachungszwecke verwendet werden sollte, vgl. etwa D7 oder D13. Im Fall mehrerer parallel nebeneinander verlaufender, optisch voneinander zu isolierender Wellenleiter war dann zwischen je zwei Wellenleitern ein Graben vorzusehen, wobei sich die reflektierenden Gräben ebenso wie die Wellenleiter parallel zueinander erstrecken und zwischen zwei Gräben ein Wellenleiter verläuft - *Merkmale c), d), e)*.

Durch diese Überlegungen konnte der Fachmann zum Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 nach Hauptantrag gelangen, wozu keine erfinderische Tätigkeit erforderlich war.

Zwar dienen gemäß D4 die reflektierenden Schlitze nicht zur Isolierung einzelner Wellenleiter, sondern zur Isolierung eines aktiven oder passiven Elements, etwa einer Fotodiode, worauf die Anmelderin zu Recht hinweist; auch werden gemäß D11 über reflektierende Gräben nicht einzelne Wellenleiter, sondern lichtsensiblen LED-Anordnungen gegeneinander abgeschirmt. Jedoch lag es vollständig im Bereich fachüblichen Handelns, eine derartige Lehre auch auf andere integrierte optische Strukturen, etwa einzelne Wellenleiter zu übertragen, wenn diese optisch isoliert werden sollen.

b) Wie oben erläutert, war dem Fachmann vor dem Anmeldetag der vorliegenden Patentanmeldung aus der Druckschrift D14 eine planare optische Schaltung mit Wellenleiterstrukturen und einer (monolithisch oder hybrid) integrierten optischen Komponente bekannt, wobei seitlich von zu einem Detektor führenden Überwachungswellenleitern (71 bis 78) in deren Endbereich reflektierende Strukturen (Spiegel 22) vorgesehen sind, welche die Einkopplung von parasitärem Licht in den Detektor verhindern - *Merkmale a), b), c), teilweise f) und g)*. Gemäß D14 Fig. 3 mit Beschreibung ist der Detektor an einer seitlichen Begrenzung der planaren optischen Schaltung montiert. Es lag im Rahmen des handwerklichen Könnens des hier anzunehmenden Fachmanns, je nach seinen räumlichen Gegebenheiten für den Detektor auch einen anderen geeigneten Ort vorzusehen, etwa eine

Aussparung in der planaren optischen Schaltung; solche Aussparungen für Fotodioden werden in der vorliegenden Anmeldung selbst als bekannt bezeichnet, vgl. in den Anmeldeunterlagen S. 6 Z. 13 bis 15. Den genauen Ort der reflektierenden Strukturen (die in D14 in der Nähe, jedoch nicht unmittelbar an der seitlichen Begrenzung des für die Fotodiode vorgesehenen Bereichs angeordnet sind) wählte der Fachmann dann geeignet aus, auch unter dem Gesichtspunkt möglichst einfacher Herstellung, etwa unmittelbar an der für die Fotodiode vorzusehenden Aussparung - *restlicher Teil der Merkmale f) und g)*.

Durch diese Überlegungen, die sich entgegen der Ansicht der Anmelderin vollständig im Bereich fachüblicher Variation bewegen, konnte der Fachmann ohne erfinderische Tätigkeit zum Gegenstand des nebengeordneten Anspruchs 1 nach Hauptantrag gelangen.

c) Wie oben ausgeführt, war zudem aus der Druckschrift D13 eine planare optische Schaltung mit einer Wellenleiterstruktur und mehreren monolithisch integrierten optischen Komponenten (Mach-Zehnder-Interferometer) bekannt - *Merkmal a)*, wobei in die planare optische Schaltung zusätzliche Wellenleiter integriert sind, deren eines Ende in der Nähe einer Streulichtquelle (Zusammenführungsbereich zweier Interferometerarme) angeordnet ist, und die das Streulicht an der Streulichtquelle gezielt auffangen und ableiten und somit die Ausbreitung von Streulicht in der optischen Schaltung gezielt beeinflussen - *Merkmale b), h), i), k)*. Die beiden in D13 Fig. 2 (a) und (b) mit 35-1 und 35-2 bezeichneten Zusatzwellenleiter führen das Streulicht, welches aus dem in diesen Figuren rechts gelegenen Mach-Zehnder-Interferometer (23) austritt, einer Fotodiode (25, vgl. Abs. [0057]) zu. Gemäß D13 Fig. 2 besteht zwischen den Austrittsenden der Zusatzwellenleiter (35-1, 35-2) und der Fotodiode (25) ein Spalt. Da dem Fachmann bewusst war, dass der Weg des Lichts zwischen den Zusatzwellenleitern und der Fotodiode möglichst ungestört verlaufen muss, um Fehler bei der Detektion zu vermeiden, und ihm zudem die Möglichkeit bekannt war, Wellenleiter unmittelbar (ohne Spalt) durch eine Fotodiode zu terminieren, vgl. beispielsweise D14 Fig. 3, lag es entgegen der Ansicht

der Anmelderin für ihn nahe, auch zwischen den Zusatzwellenleitern (35-1, 35-2) und der Fotodiode (25) in D13 Fig. 2 eine solche unmittelbare Verbindung vorzusehen, so dass die Fotodiode das Austrittsende der Zusatzwellenleiter terminiert - *Merkmal l*).

Damit beruht der Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

d) Zudem misst gemäß D13 Fig. 2 i. V. m. Abs. [0057] die Fotodiode 25 die Intensität des Streulichts; diese geht in eine Auswerteeinheit (Signalregelkreis 24) ein, in der der Arbeitspunkt des Mach-Zehnder-Interferometers (23) optimal eingestellt wird. Eine solche Regelung beruht bekanntermaßen auf dem Prinzip, dass aus der gemessenen Intensität des Streulichts (indirekt) auf die optische Leistung des Hauptsignals (am Ausgang des Mach-Zehnder-Interferometers 23) geschlossen, diese mit einer gewünschten Ausgangsleistung verglichen und im Fall einer Abweichung hiervon eine Korrektur vorgenommen werden kann; vgl. D13 Fig. 4c und 5 mit Beschreibung, insbesondere in Abs. [0073] „the emission light have information of the *main light signal* including the operating point shifting as shown in Fig. 4(c)“. Damit war das zusätzliche *Merkmal m*) für den Fachmann nahegelegt.

Auch der Anspruch 1 nach Hilfsantrag 2 beruht nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

Wie oben ausgeführt, waren durch den Stand der Technik die Gegenstände des Hauptantrags und der Hilfsanträge 1 und 2 für den Fachmann nahegelegt. Bei keinem dieser Gegenstände ist ein über die zu erwartenden Wirkungen der einzelnen Maßnahmen hinausgehender, synergistischer Effekt erkennbar.

4. Demgemäß sind der Anspruch 1 nach Hauptantrag und der nebengeordnete Anspruch 5 nach Hauptantrag nicht gewährbar. Auch der jeweilige Anspruch 1 nach den Hilfsanträgen 1 und 2 sind nicht gewährbar.

Da über einen Antrag nur einheitlich entschieden werden kann, sind auch die abhängigen Patentansprüche 2 bis 4, 6 und 7 nach Hauptantrag nicht gewährbar (BGH in GRUR 1997, 120 „Elektrisches Speicherheizgerät“).

Dr. Fritsch

Eder

Baumgardt

Dr. Thum-Rung

Fa