



BUNDESPATENTGERICHT

17 W (pat) 65/04

(Aktenzeichen)

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 101 60 233.2 - 51

...

hat der 17. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts in der Sitzung vom 3. April 2008 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Fritsch sowie des Richters Dipl.-Ing. Prasch, der Richterin Eder und der Richterin 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 1. April 2004 aufgehoben und das Patent erteilt.

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 16 vom 25. Januar 2008,
Beschreibung Seiten 1 bis 20 sowie 4a vom 7. Februar 2008
und 4 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1, 2 und 5 bis 8 vom Anmeldetag.

Gründe

I.

Die vorliegende Patentanmeldung ist am 7. Dezember 2001 beim Deutschen Patent- und Markenamt unter der Bezeichnung

„Vorrichtung zur Übertragung optischer Signale unter seitlicher Ankopplung an Lichtwellenleiter“

als Zusatz zur Hauptanmeldung DE 101 06 297.4-51 eingereicht worden. Nach der Beendigung des Verfahrens in der Hauptanmeldung ist ein Antrag auf Erteilung in ein selbständiges Patent gestellt worden.

Die Prüfungsstelle für Klasse G02B hat durch Beschluss vom 1. April 2004 die Anmeldung zurückgewiesen, da die Gegenstände der (ursprünglichen) Patentan-

sprüche 1 und 25 nicht neu seien. Die Anmelderin hat diesen Beschluss am 8. April 2004 erhalten.

Gegen diesen Beschluss ist die am 30. April 2004 eingegangene Beschwerde der Anmelderin gerichtet.

Die Anmelderin beantragt nunmehr die Erteilung eines Patents mit

- Ansprüchen 1 bis 16 vom 25. Januar 2008,
- Beschreibungsseiten 1 bis 20 sowie 4a vom 7. Februar 2008
- Figuren 1, 2 und 5 bis 8 vom Anmeldetag.

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

D1: US 4 371 897

D2: DE 43 14 031 A1

D3: DE 39 38 321 A1

D4: US 4 081 672

D5: DE 43 29 914 A1

D6: EP 0 819 971 A2

D7: DE 41 24 863 A1

D8: WO 99/04309 A1

D9: US 4 733 929.

Im Beschwerdeverfahren wurde vom Senat zusätzlich die Druckschrift

D10: DE 200 21 834 U1

eingeführt.

Der geltende Patentanspruch 1 vom 25. Januar 2008 lautet:

„1. Vorrichtung zur Übertragung optischer Signale umfassend

- mindestens einen Lichtwellenleiter aus einem lichtleitenden Kern, welcher mit mindestens einer Beschichtung versehen ist, die zu einer Reflexion des im lichtleitenden Kern geführten Lichtes führt
und
- mindestens einer Quelle zur Aussendung von Licht,
- mindestens einem Empfänger zum Empfang von Licht,
- mindestens einem Mittel zur Ankopplung von Quelle bzw. Empfänger an den Lichtleiter umfassend Streuzentren zur Umlenkung des Lichtes mittels Streuung,
- wobei mindestens ein Streuzentrum reversibel ausgeführt ist, Flüssigkristalle umfasst und durch Beaufschlagung mindestens einer Elektrode mit einem elektrischen Signal aktiviert oder deaktiviert werden kann,
- wobei Elektrode sowie Quelle bzw. Empfänger relativ zu dem Lichtwellenleiter bewegbar sind und die mindestens eine Elektrode in Bewegungsrichtung vor Quelle bzw. Empfänger angeordnet ist, so dass an jeder Stelle des Lichtwellenleiters die zur Ankopplung notwendigen Eigenschaften hergestellt werden, bevor Quelle bzw. Empfänger die entsprechende Stelle erreichen, und
- die Trägheit der Flüssigkristalle derart dimensioniert ist, dass diese beim Erreichen von Quelle bzw. Empfänger noch die zur Ankopplung notwendigen Eigenschaften aufweisen.“

Der Anmeldung soll gemäß der Beschreibung S. 4 drittletzter Absatz die Aufgabe zugrunde liegen, eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren zur breitbandigen Ein- bzw. Auskopplung von Licht in Lichtwellenleiter anzugeben, wobei die Position der Ein- bzw. Auskopplung mit hoher Geschwindigkeit veränderbar ist und gleichzeitig mit relativ geringen Systemkosten eine hohe Zuverlässigkeit bzw. hohe Lebensdauer erreicht werden kann.

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 Vorrichtung zur Übertragung optischer Signale mit Hilfe eines Lichtwellenleiters und ist für die Signalübertragung zwischen gegeneinander beweglichen Teilen einsetzbar. Das von einer Quelle ausgesandte Licht als optisches Signal wird seitlich, durch die Beschichtung des Lichtwellenleiters hindurch, in diesen eingekoppelt und dort zu einem Empfänger geführt, oder es wird das im Lichtwellenleiter geführte Quellenlicht seitlich aus dem Lichtwellenleiter zum Empfänger hin ausgekoppelt. Die Kopplung erfolgt über Streuzentren (im oder am Lichtwellenleiter), an denen das Licht gestreut und somit zumindest teilweise umgelenkt wird. Mindestens ein solches Streuzentrum ist gemäß Anspruch 1 reversibel ausgeführt und umfasst Flüssigkristalle, die über mindestens eine mit einem elektrischen Signal beaufschlagte Elektrode aktiviert oder deaktiviert werden können. Das die Elektrode sowie Quelle bzw. Empfänger aufweisende Teil ist relativ zu dem den Lichtwellenleiter enthaltenden Teil bewegbar, wobei die Elektrode in Bewegungsrichtung vor Quelle bzw. Empfänger angeordnet ist. Während der Bewegung werden somit über die Elektrode an der jeweiligen Ankopplungsstelle des Lichtwellenleiters die zur Ankopplung notwendigen Streueigenschaften hergestellt, bevor Quelle bzw. Empfänger die entsprechende Stelle erreichen; die Trägheit der Flüssigkristalle ist dabei so dimensioniert, dass diese Streueigenschaften zumindest so lange erhalten bleiben, bis die Quelle bzw. der Empfänger die jeweilige Ankopplungsstelle erreicht hat.

Unter Schutz gestellt werden soll hierzu nach dem geltenden Patentanspruch 1 eine

- a) Vorrichtung zur Übertragung optischer Signale umfassend
- b) mindestens einen Lichtwellenleiter aus einem lichtleitenden Kern, welcher mit mindestens einer Beschichtung versehen ist, die zu einer Reflexion des im lichtleitenden Kern geführten Lichtes führt und
- c) mindestens einer Quelle zur Aussendung von Licht,
- d) mindestens einem Empfänger zum Empfang von Licht,
- e) mindestens einem Mittel zur Ankopplung von Quelle bzw. Empfänger an den Lichtleiter umfassend Streuzentren zur Umlenkung des Lichtes mittels Streuung,
- f) wobei mindestens ein Streuzentrum reversibel ausgeführt ist, Flüssigkristalle umfasst und durch Beaufschlagung mindestens einer Elektrode mit einem elektrischen Signal aktiviert oder deaktiviert werden kann,
- g) wobei Elektrode sowie Quelle bzw. Empfänger relativ zu dem Lichtwellenleiter bewegbar sind und die mindestens eine Elektrode in Bewegungsrichtung vor Quelle bzw. Empfänger angeordnet ist, so dass an jeder Stelle des Lichtwellenleiters die zur Ankopplung notwendigen Eigenschaften hergestellt werden, bevor Quelle bzw. Empfänger die entsprechende Stelle erreichen, und
- h) die Trägheit der Flüssigkristalle derart dimensioniert ist, dass diese beim Erreichen von Quelle bzw. Empfänger noch die zur Ankopplung notwendigen Eigenschaften aufweisen.

Als Fachmann ist hier nach Überzeugung des Senats ein Physiker mit Erfahrung in der optischen Signalübertragung, insbesondere auf dem Gebiet der Lichtwellenleiter anzusehen.

2. Der Erteilungsantrag liegt im Rahmen der ursprünglichen Offenbarung.

Der geltende Anspruch 1 geht aus den ursprünglichen Ansprüchen 1, 7, 13 und 20 hervor. Die geltenden Unteransprüche 2 bis 16 gehen aus den ursprünglichen Ansprüchen 2 bis 6, 10, 15, 17 bis 19 und 21 bis 24 hervor.

Nicht mehr unter den Anspruch 1 fallende Beschreibungsteile und Zeichnungen wurden gestrichen. Die übrigen Änderungen in der Beschreibung ergeben sich aus diesen Streichungen bzw. sind im Wesentlichen redaktioneller Natur.

3. Die nunmehr beanspruchte Vorrichtung ist neu gegenüber den Druckschriften D1 bis D10.

Die Druckschrift D1 betrifft eine Detektionsanordnung 100 für beim Scannen eines Photoleiters 19 von diesem zurückreflektiertes Licht einer Lichtquelle 60, vgl. Fig. 1. Die Detektionsanordnung besteht gemäß Fig. 2 mit Beschreibung aus einem lichtleitenden Stab 102, der in seinem Kern 104 einen Feststoff oder eine Flüssigkeit mit darin dispergierten Molekülen eines fluoreszierenden Farbstoffs enthält und von einer Beschichtung 107 umgeben ist. Das von außen über die Beschichtung in den Kern eingestrahlte Licht regt die Farbstoffmoleküle zur Fluoreszenz an; das Fluoreszenzlicht wird teilweise im Lichtleiter 102 zu einem Detektor 108 geführt. Bei dieser Fluoreszenzanzregung handelt es sich um einen Streuprozess, vgl. Sp. 1 Z. 55 bis 59 i. V. m. Sp. 2 Z. 13 bis 34. Damit sind die Merkmale a) bis e) sowie teilweise Merkmal f) (reversible Aktivierung des Streuzentrums) erfüllt. In D1 sind weder über Elektroden ansteuerbare Flüssigkristall-Streuzentren noch relativ zueinander bewegte Systeme angesprochen.

Die Druckschrift D2 zeigt in Fig. 1a und b mit Beschreibung zwei nebeneinander angeordnete Lichtwellenleiter. Der zweite Lichtwellenleiter 2 dient zur Überwachung einer evtl. Energieleckage aus dem ersten Lichtwellenleiter 1. Durch eine derartige Leckage austretendes Licht gelangt über die Beschichtung(en) 2 in den fluoreszierenden, streuenden oder szintillierenden Kern 7 des zweiten Lichtwellen-

leiters und wird dort teilweise zu einem Fotodetektor 5 hin umgelenkt. Auch hier sind die Merkmale a) bis e) sowie teilweise f) erfüllt. In Bezug auf den Anmeldungsgegenstand geht D2 nicht über D1 hinaus.

Gemäß D3 wird von mehreren optischen Fasern stammendes Licht über eine seitliche Oberfläche in eine fluoreszierende Faser mit Beschichtung (siehe Fig. 4) eingekoppelt. Das Fluoreszenzlicht wird in dieser Faser auf einen Detektor geleitet. Auch D3 geht nicht über D1 hinaus.

D4 betrifft die Auskopplung von in einer Lichtleitfaser geführtem Licht über Fluoreszenzanregung von im Kern befindlichen Streuzentren. Das über die Beschichtung der Faser ausgekoppelte Licht wird in einem Detektor gemessen. Auch hier sind die Merkmale a) bis e) sowie teilweise f) erfüllt. Im Gegensatz zu D1 bis D3 wird hier der Empfänger (nicht die Quelle!) über die Streuzentren an den Lichtleiter gekoppelt. In Bezug auf die Merkmale f) bis h) geht D4 nicht über D1 hinaus.

Die Druckschrift D5 betrifft einen Lichtleiter, aus dem Licht über Ausblendelemente nach außen austreten kann. Bei den Ausblendelementen kann es sich um im Volumen des Lichtleiters befindliche Streupartikel handeln, vgl. Bild 2 mit Beschreibung. Solche Ausblendelemente können im Kern oder in oder auf dem Außenmantel angeordnet sein, vgl. Bild 15 i. V. m. Sp. 6 Z. 48 bis 51 sowie Bild 13 i. V. m. Sp. 6 Z. 27 bis 36. D5 geht in Bezug auf den Anmeldungsgegenstand nicht über D4 hinaus.

D6 betrifft eine schaltbare Flüssigkristallvorrichtung, die nicht auf Streuung basiert, und liegt weiter vom Anmeldungsgegenstand ab.

D7 zeigt eine zwischen einem transparenten und einem opaken Zustand schaltbare Anordnung, die auf einem elektrisch schaltbaren Streueffekt an Flüssigkristallmolekülen beruht, vgl. S. 2 Abs. 1. Eine aus zwei Phasen bestehende Flüssig-Flüssig-Dispersion befindet sich zwischen zwei z. B. aus Glas bestehenden Sub-

straten mit zur Ansteuerung verwendeten Elektrodenschichten, vgl. S. 2 Z. 37 bis 46. Die Streuzentren sind somit gemäß Merkmal f) ausgebildet. Lichtwellenleiter mit Lichtein- oder Auskopplung sind nicht angesprochen, ebenso wenig bewegte Systeme.

D8 stammt von der Anmelderin selbst und zeigt eine Vorrichtung zur optischen Signalübertragung zwischen zwei relativ zueinander bewegten Systemen, wobei das im ersten System erzeugte Signallicht in eine mit dem zweiten System verbundene Lichtleitfaser seitlich eingekoppelt wird. Auf der Oberfläche der Lichtleitfaser ist eine photorefraktive Schicht aufgebracht. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 mit Beschreibung prägt eine weitere, mit dem ersten System verbundene Lichtquelle während der Bewegung der Systeme ein optisches Gitter in die photorefraktive Schicht (reversibel) ein, so dass das Signallicht durch Beugung (nicht Streuung wie beim Anmeldungsgegenstand) an diesem an der jeweiligen Einkoppelstelle befindlichen Gitter in die Lichtleitfaser gelangen kann, vgl. Zusammenfassung und Fig. 1 mit Beschreibung. Die zur Aktivierung dienende Lichtquelle 3 ist in Bewegungsrichtung hinter der Signallichtquelle 9 angeordnet, die Aktivierung des optischen Gitters und die Einkopplung von Signallicht erfolgen im Wesentlichen gleichzeitig. Als photorefraktive Schicht können Materialien verwendet werden, die durch externen Energieeintrag, etwa durch Anlegen einer äußeren Spannung, ihren Brechungsindex ändern, beispielsweise ein Flüssigkristallmaterial, vgl. S. 7 Abs. 3 und 4. Eine zeitliche Verzögerung zwischen Aktivierung des Materials und deren Nutzung zur Ankopplung des Signallichts ist nicht ersichtlich.

D9 betrifft eine Lichtleitfaser mit Streuzentren im Kern, durch welche seitlich einfallendes Licht in geführte Moden einkoppelbar ist. Diese Druckschrift liegt weiter vom Anmeldungsgegenstand ab.

Die von der Anmelderin selbst stammende Druckschrift D10 betrifft gemäß Fig. 1 mit Beschreibung i. V. m. den Ansprüchen 1 und 11 eine Vorrichtung und damit auch ein Verfahren zur Übertragung optischer Signale (Einkopplung von Licht

einer Quelle 6) in eine lichtleitende Schicht 4 einer Leiterplatte, die eine Faser oder ein planares Lichtwellenleiterelement sein kann; an die lichtleitende Schicht schließen Beschichtungen 3 an, die zur Reflexion des in der Schicht 4 geführten Lichtes führen - Merkmale a), b), c). Einen wie auch immer gearteten Empfänger zum Empfang des eingekoppelten Lichts liest der Fachmann mit - Merkmal d). Das einfallende Licht der Quelle wird an Streuzentren in der lichtleitenden Schicht gestreut und zur Ausbreitung in dieser umgelenkt, wobei die Streuzentren durch Einwirkung von Energie (Licht, elektrische Felder usw.) dynamisch aktivierbar sein können, vgl. S. 4 le. Abs. bis S. 5 Abs. 1 sowie den Anspruch 7 - Merkmal e) und teilweise f). Die Streuzentren können gemäß Anspruch 6 fluoreszierend oder phosphoreszierend sein, sie können auch gemäß Anspruch 8 und 9 aus einem photorefraktiven, photoadressierbaren oder im Wege des rheologischen Effekts beeinflussbaren Material bestehen. Flüssigkristall-Streuzentren und deren Aktivierung bei bewegten Systemen sind nicht angesprochen.

Keine der im Verfahren genannten Druckschriften zeigt somit eine Vorrichtung zur Übertragung optischer Signale mittels eines reversibel aktivierbaren bzw. deaktivierbaren, Flüssigkristalle enthaltenden Streuzentrums eines Lichtwellenleiters. Der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 ist neu.

4. Die Vorrichtung gemäß dem geltenden Anspruch 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit, da sie dem Fachmann durch die Druckschriften D1 bis D10 nicht nahe gelegt war.

Zwar sind in diesen Druckschriften Vorrichtungen ausgewiesen, die einige der im Anspruch 1 aufgeführten Merkmale aufweisen.

So ist, wie oben unter Punkt 3. ausgeführt, aus D1 bis D4 und D10 die Ankopplung von Licht über in einem Lichtwellenleiter ausgebildete, aktivierbare und deaktivierbare, beispielsweise fluoreszierende Streuzentren gemäß den Merkmalen a) bis e) bekannt, wobei zur reversiblen Aktivierung bzw. Deaktivierung dieser Streuzentren Licht (D1 bis D4, D10) oder andere Energiearten, z. B. elektrische Felder (D10)

eingesetzt werden können. Außerdem zeigt D7 eine über Elektroden ansteuerbare, einen schaltbaren Streueffekt ausnutzende Flüssigkristallanordnung. Des Weiteren ist es aus D8 bekannt, bei relativ zueinander bewegten Systemen Licht in eine aktivierbare, z. B. Flüssigkristalle enthaltende Schicht einer Lichtleitfaser einzukoppeln, wobei im Unterschied zum Anmeldungsgegenstand die Aktivierung dieser Schicht nicht durch Streuung, sondern durch Ausbildung eines Beugungsgitters erfolgt, und zwar gleichzeitig mit der Lichteinkopplung, nicht mit zeitlicher Verzögerung.

Auch ist es dem Fachmann aus seinem Fachwissen geläufig, dass Flüssigkristalle eine gewisse Trägheit besitzen.

Eine Ausnutzung dieses Trägheitseffekts und dessen Dimensionierung derart, dass bei relativ zueinander bewegten Systemen eine zeitliche Verzögerung zwischen der Anregung von Flüssigkristall-Streuzentren im Lichtwellenleiter und deren Nutzung zur Ankopplung von Signallicht erreicht wird, ist dem Fachmann durch die Druckschriften D1 bis D10 jedoch nicht nahegelegt. Ohne Hinweis und Anregung im Stand der Technik ist 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 bis 16 beinhalten zweckmäßige, nicht selbstverständliche Ausgestaltungen der Erfindung und sind in Verbindung mit dem Anspruch 1 ebenfalls gewährbar.

Dr. Fritsch

Prasch

Eder

Dr. Thum-Rung

Fa