

# BUNDESPATENTGERICHT

21 W (pat) 19/99

---

(AktENZEICHEN)

Verkündet am  
27. Januar 2000

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend das Patent 35 40 412

...

hat der 21. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 27. Januar 2000 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Hechtfischer, des Richters Dipl.-Ing. Klosterhuber, der Richterin Dr. Franz sowie des Richters Dipl.-Phys. Dr. Kraus

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Patentinhaberin wird der Beschluß der Patentabteilung 51 des Deutschen Patentamts vom 13. Oktober 1997 aufgehoben.

Das Patent 35 40 412 wird mit folgenden Unterlagen beschränkt aufrechterhalten:

Patentanspruch 1, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 27. Januar 2000,  
Patentansprüche 2 bis 6, gemäß Patentschrift 35 40 412,  
Beschreibung Spalte 1 bis 4, gemäß Patentschrift 35 40 412,  
4 Blatt Zeichnungen, Figuren 1 bis 7, gemäß Patentschrift 35 40 412.

## **Gründe**

### **I.**

Auf die am 14. November 1985 beim Deutschen Patentamt eingegangene Patentanmeldung P 35 40 412.4 wurde das Patent mit der Bezeichnung "Verfahren zur Verkürzung der Impulsdauer eines optischen Impulses" erteilt. Veröffentlichungstag der Patenterteilung ist der 9. September 1993.

Nach Prüfung eines Einspruchs hat die Patentabteilung 51 des Deutschen Patentamtes das Patent mit Beschluß vom 13. Oktober 1997 widerrufen.

Gegen diesen Beschluß richtet sich die Beschwerde der Patentinhaberin, mit der sie die Aufrechterhaltung des Patents mit dem in der mündlichen Verhandlung überreichten Patentanspruch 1 weiterverfolgt, an den sich die erteilten Patentansprüche 2 bis 6 anschließen.

Der Patentanspruch 1 hat folgenden Wortlaut:

1. Verfahren zur Verkürzung der Impulsdauer eines optischen Impulses, vorzugsweise zur Erzeugung von digitalen Nachrichtensignalen mit hohem Bitraten-Längenprodukt, unter Verwendung einer modulierten, longitudinal einmodiges Licht mit einer Wellenlänge  $\lambda_0$  ausstrahlenden Laservorrichtung und einem Faser-Lichtwellenleiter (1), der im Bereich der Wellenlänge  $\lambda_0$  minimale Absorption und eine positive chromatische Dispersion aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Impulsleistung (P) der von der Laservorrichtung (2) ausgestrahlten Lichtimpulse eine zeitliche Impulsverteilung aufweist, aufgrund der die Lichtimpulse zumindest nach Durchlaufen einer vorgegebenen Übertragungslänge  $L_0$  des Faser-Lichtwellenleiters (1) eine Verschmälerung der Impulsbreite erfahren, und hierzu eine zeitliche Impulsverteilung verwendet wird mit einem Plateau im Bereich der Maximalamplitude und mit im Vergleich zu einer gaußförmigen Impulsverteilung gleicher Halbwertsbreite steileren Flanken.

Es sind folgende Druckschriften in Betracht gezogen worden:

- 1) US 4 406 516
- 2) L. G. Cohen, Chinlon Lin: Pulse delay measurements in the zero material dispersion wavelength region for optical fibers. In: Applied Optics, vol. 16, no. 12, 1977, S. 3136 bis 3139
- 3) L. F. Mollenauer u. a.: Experimental observation of picosecond pulse narrowing and solitons in optical fibers. In: Phys. Rev. Lett., vol. 45, no. 13, 1980, S. 1095 bis 1098
- 4) M. Abramowitz, I. Stegun: Handbook of mathematical functions. Dover, 1972, S. 83, Fig. 4.6
- 5) J. M. Senior: Optical fiber communications. Prentice Hall International, Hertfordshire, 1985, S. 80 bis 85 und S. 96, 97
- 6) Chinlon Lin, A. Tomita: Chirped picosecond injection laser pulse transmission in single - mode fibres in the minimum chromatic dispersion region. In: Electronics Letters, 1983, vol. 19, no. 20, S. 837 und 838
- 7) M. Oron, N. Tamari: High power single mode InGaAsP lasers fabricated by single step liquid phase epitaxy. In: Appl. Phys. Lett. 42(2), 1983, S. 139 bis 141

Die Patentinhaberin führt im wesentlichen aus, nach der der Druckschrift 6 entnehmbaren Lehre, verkürze sich die Impulsdauer eines einen Faser-Lichtwellenleiter durchlaufenden Laserlichtimpulses immer dann, wenn als Eingangsimpuls ein durch direkte Modulation eines Halbleiterlasers erzeugter Lichtimpuls mit einer chirp - Rate  $C$  und ein Lichtwellenleiter mit einer chromatischen Dispersion  $M$  verwendet sowie die Bedingung  $C * M < 0$  erfüllt werde. Der Eingangsimpuls sei gaussförmig oder weiche von der Gaussform ab. Es finde sich kein Hinweis, daß die Impulsform ein die Impulsdauer beeinflussender Faktor sei und daß insbesondere die Abweichung von der Gaussform zu einer Verkürzung der Impulsdauer führe. Die der Druckschrift 6 entnehmbaren und in der Zusammenfassung

aufgezählten Einflußgrößen seien ausschließlich die chirp - Rate, die chromatische Dispersion und die Breite des Eingangslichtimpulses. Die patentgemäße Lehre, daß sich die Impulsdauer aufgrund einer geeignet gewählten zeitlichen Impulsverteilung für den Eingangslichtimpuls verkürze, während der Lichtimpuls eine bestimmte Länge eines Lichtwellenleiters mit positiver chromatischer Dispersion durchlaufe, und daß eine geeignete zeitliche Impulsverteilung im Bereich der Maximalamplitude ein Plateau sowie im Vergleich zu einer gaussförmigen Impulsverteilung gleicher Halbwertsbreite steilere Flanken aufweise, sei daher durch diesen Stand der Technik weder neuheitsschädlich vorweggenommen noch nahegelegt.

Die Patentinhaberin beantragt,

den angefochtenen Beschluß aufzuheben und das Patent mit dem in der mündlichen Verhandlung überreichten Patentanspruch 1, im übrigen gemäß der Patentschrift (Patentansprüche 2 bis 6, Beschreibung, Zeichnungen) beschränkt aufrechtzuerhalten.

Die Einsprechende hat am 26. Januar 2000 mitgeteilt, daß sie an der mündlichen Verhandlung am 27. Januar 2000 nicht teilnehmen werde. Sie beantragt,

die Beschwerde gegen den Beschluß des Deutschen Patent- und Markenamtes, Patentabteilung 51, vom 13. Oktober 1997 zurückzuweisen.

## II.

Die frist- und formgerecht eingelegte Beschwerde ist zulässig. Die Einsprechende hat, wie dem Handelsregisterauszug zu entnehmen ist, lediglich ihren Namen geändert. Die auf einem Briefkopf der ALCATEL Alsthom eingelegte Beschwerde sieht der Senat als von der Patentinhaberin eingelegt an, da als Anmelderin die Patentinhaberin angegeben ist, und die zitierte Vollmacht auf sie lautet. Die Erklärung, die Beschwerdegebühr vom Konto der A... Aktiengesellschaft, also der Patentinhaberin, abzubuchen, verweist ebenfalls auf die Patentinhaberin. Der anders lautende Briefkopf führt zu keiner anderen Beurteilung, da sich keine Anhaltspunkte dafür finden, daß die Beschwerde für die ALCATEL Alsthom hätte eingelegt werden sollen.

Die Beschwerde führt in der Sache zum Erfolg.

### 1. Der Patentanspruch 1 ist zulässig.

Der Patentanspruch 1 umfaßt die Merkmale gemäß dem erteilten Patentanspruch 1 sowie die der Beschreibung gemäß Patentschrift 35 40 412 entnommenen Merkmale, wonach a) aufgrund der zeitlichen Impulsverteilung die Lichtimpulse nach Durchlaufen einer vorgegebenen Übertragungslänge des Faser-Lichtwellenleiters eine Verschmälerung der Impulsbreite erfahren und b) die Flanken der zeitlichen Impulsverteilung im Vergleich zu einer gaussförmigen Impulsverteilung gleicher Halbwertsbreite steiler sind ( vgl zu a) Sp. 2, Z 21 bis 32 sowie zu b) Sp. 3, Z 7 bis 13 iVm Fig 1a sowie Sp. 2, Z 38 bis 47).

Diese Merkmale liegen im Rahmen der im erteilten Patentanspruch 1 unter Schutz gestellten Lehre und sind auch ursprünglich als erfindungswesentlich offenbart ( vgl ursprüngliche Beschreibung, S. 5, Z. 20 bis S. 6, Z. 7 sowie S. 7, Z. 17 bis 22 iVm Fig 1A und S. 6, Z. 12 bis 20). Die Aufnahme dieser Merkmale in den erteilten Patentanspruch 1 ist daher zulässig und führt zur Beschränkung seines Gegenstands.

2. Der Gegenstand nach Patentanspruch 1 ist neu.

Aus der Druckschrift 6 ist ein Verfahren zur Verkürzung der Impulsdauer eines optischen Impulses bekannt, bei dem sich die Breite von Laserlichtimpulsen beim Durchlaufen einer vorgegebenen Übertragungslänge eines Faser-Lichtwellenleiters mit einer chromatischen Dispersion  $M$  nur dann verringert, wenn die Eingangslichtimpulse eine chirp - Rate  $C$  aufweisen und das Produkt  $C * M$  negativ ist, wie die Fig 2 mit zugehöriger Beschreibung iVm S. 837, r. Sp., 2. Abs. verdeutlicht, die die Ergebnisse für nicht gaussförmige Eingangslichtimpulse mit einer negativen chirp - Rate  $C = -0.7 \text{ nm}/1500 \text{ ps}$  und zum Vergleich den Fall zeigt, daß die Eingangslichtimpulse eine chirp -Rate  $C = 0$  aufweisen.

Von diesem Stand der Technik unterscheidet sich das Verfahren nach Patentanspruch 1 dadurch, daß sich eine Verschmälerung der Breite der Lichtimpulse beim Durchlaufen eines Faser-Lichtwellenleiters mit einer positiven chromatischen Dispersion aufgrund der Form bzw der zeitlichen Verteilung der Impulsleistung der Eingangslichtimpulse ergibt, wenn diese im Bereich der Maximalamplitude ein Plateau und im Vergleich zu einer gaussförmigen Impulsverteilung gleicher Halbwertsbreite steilere Flanken aufweisen.

Ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1 ist auch aus keiner der übrigen Druckschriften 1 bis 5 und 7 bekannt.

Die Druckschriften 1 und 3 betreffen die Erzeugung von Solitonen in Lichtwellenleitern, die den Lichtwellenleiter ohne Änderung ihrer Impulsform durchlaufen.

Die Druckschrift 2 beschreibt Messungen der Materialdispersion verschiedener Lichtwellenleiter in einem Wellenlängenbereich um die Wellenlänge  $\lambda_0$ , bei der die Materialdispersion Null ist.

Die zitierte Stelle der Druckschrift 4 zeigt lediglich die graphische Darstellung einer hyperbolischen Secansfunktion, während sich die Druckschrift 5 allgemein mit der chromatischen Dispersion eines Lichtwellenleiters und deren Bestandteilen, - der Materialdispersion sowie der Wellenleiterdispersion - befaßt.

Die Druckschrift 7 beschreibt die Herstellung eines "single mode" InGaAsP-Lasers mit hoher Ausgangsleistung.

**3.** Der Gegenstand nach Patentanspruch 1 beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die Druckschrift 6 beschreibt ein Verfahren zur Verkürzung der Impulsdauer eines von einem Halbleiterlaser erzeugten optischen Impulses, wobei der Laser direkt moduliert wird und longitudinal einmodiges Licht mit einer Wellenlänge  $\lambda_S$  abstrahlt. Der Laserimpuls hat eine chirp - Rate C und wird in einen Faser-Lichtwellenleiter eingekoppelt, der im Bereich der Laserlicht - Wellenlänge  $\lambda_S$  eine minimale Absorption und eine chromatische Dispersion M aufweist. Die chromatische Dispersion ist, abhängig von dem Vorzeichen der chirp - Rate, entweder positiv oder negativ. Das Vorzeichen der chromatischen Dispersion bestimmt sich aus der zur Erzielung einer Verkürzung der Impulsdauer einzuhaltenden Bedingung  $C * M < 0$  ( vgl S. 837, r. Sp., 2. Abs.). Die Figuren 1A und 1B zeigen die sich ergebende Verkürzung der Impulsdauer für Lichtimpulse mit einer positiven chirp - Rate, wenn die Lichtimpulse einen Lichtwellenleiter mit negativer chromatischer Dispersion durchlaufen, während die Figur 2 das Ergebnis für Lichtimpulse mit einer negativen chirp - Rate und einem Lichtwellenleiter mit positiver chromatischer Dispersion wiedergibt. Darüber hinaus zeigt Figur 2 zum Vergleich das Ergebnis für den Fall, daß die chirp - Rate Null ist, so daß sich die Breite der den Lichtwellenleiter durchlaufenden Lichtimpulse nicht verringert. Demzufolge erfahren die Lichtimpulse nach Durchlaufen einer vorgegebenen Übertragungslänge eines Faser-Lichtwellenleiters nur dann eine Verschmälerung der Impulsbreite, wenn die chirp - Rate C der Eingangslichtimpulse von Null verschieden ist und die Bedingung  $C * M < 0$  erfüllt ist, wobei die Eingangslichtimpulse wie bei der Fig 1 gaussförmig oder wie bei der Fig 2 nicht gaussförmig sein können.

In der Druckschrift 6 findet sich kein Hinweis, daß unabhängig von den dort genannten, für die Verkürzung der Impulsdauer maßgeblichen Größen auch aufgrund einer geeignet gewählten Form bzw zeitlichen Verteilung der Impulsleistung der Eingangslichtimpulse sich eine Verringerung der Impulsbreite nach Durchlaufen einer vorgegebenen Übertragungslänge eines Lichtwellenleiters mit positiver chromatischer Dispersion ergeben kann. Demzufolge fehlt auch jegliche Anre-

gung, dafür eine zeitliche Impulsverteilung zu wählen, die im Bereich der Maximalamplitude ein Plateau und im Vergleich zu einer gaussförmigen Impulsverteilung gleicher Halbwertsbreite steilere Flanken aufweist.

Der Gegenstand nach Patentanspruch 1 ergibt sich somit nicht in naheliegender Weise aus diesem Stand der Technik.

Dies trifft auch auf den Stand der Technik gemäß den übrigen Druckschriften 1 bis 5 und 7 zu. Denn, wie bereits zur Neuheit dargelegt, befassen sich diese Druckschriften nicht mit einem Verfahren, das zur Verringerung der Breite von Laserlichtimpulsen beim Durchlaufen einer vorgegebenen Übertragungslänge eines Faser-Lichtwellenleiters führt.

**4.** Der Patentanspruch 1 hat Bestand. Mit dem Patentanspruch 1 haben auch die auf ihn rückbezogenen Patentansprüche 2 bis 6 Bestand, da sie nicht selbstverständliche Ausgestaltungen des Gegenstands nach Patentanspruch 1 betreffen.

Dr. Hechtfischer

Klosterhuber

Dr. Franz

Dr. Kraus

Ko