



# BUNDESPATENTGERICHT

17 W (pat) 126/05

Verkündet am  
13. Oktober 2009

---

(AktENZEICHEN)

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

**betreffend die Patentanmeldung 10 2004 028 310.9-51**

...

hat der 17. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 13. Oktober 2009 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Fritsch sowie der Richterin Eder, des Richters Dipl.-Ing. Baumgardt und der Richterin Dipl.-Phys. Dr. Thum-Rung

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G02B des Deutschen Patent- und Markenamts vom 21. Juni 2005 aufgehoben und das Patent gemäß Hilfsantrag mit folgenden Unterlagen erteilt:

Patentansprüche 1 - 16 und  
Beschreibung Seiten 1, 2, 2a, 2b, 2c, 3 - 12, jeweils überreicht in  
der mündlichen Verhandlung,  
3 Blatt Zeichnungen mit 4 Figuren vom Anmeldetag.

## **Gründe**

### **I.**

Die vorliegende Patentanmeldung ist am 12. Juni 2004 beim Deutschen Patent- und Markenamt unter der Bezeichnung

„Lichtleitfaserbündel und Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen des Abschlusses eines Lichtleitfaserbündels“

eingereicht worden.

Die Prüfungsstelle für Klasse G02B hat durch Beschluss vom 21. Juni 2005 die Anmeldung zurückgewiesen, da der unabhängige Anspruch 6 mangels Neuheit seines Gegenstandes nicht gewährbar sei.

Gegen diesen Beschluss wendet sich die Beschwerde der Anmelderin.

Die Anmelderin und Beschwerdeführerin beantragt nunmehr,

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

gemäß Hauptantrag mit Patentansprüchen 1 - 19 und Beschreibung Seiten 1, 2, 2a, 2b, 2c, 3 - 12, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung,  
3 Blatt Zeichnungen mit 4 Figuren vom Anmeldetag,

gemäß Hilfsantrag mit Patentansprüchen 1 - 16 und Beschreibung Seiten 1, 2, 2a, 2b, 2c, 3 - 12, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung,  
Zeichnungen mit Figuren wie Hauptantrag.

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

D1: DE 32 47 500 A1

D2: DE 37 44 367 C1

D3: GB 1 595 163

D4: DE 695 11 842 T2

D5: US 3 914 015

D6: US 5 222 180

D7: DE 198 55 958 A1 (von der Anmelderin genannt)

D8: DE 32 07 923 C2

D9: DE 22 60 065 C3.

Im Beschwerdeverfahren hat der Senat zusätzlich folgende Druckschriften eingeführt:

D10: DE 28 51 001 A1

D11: DE 196 04 678 A1.

Der geltende Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag lautet:

„1. Verfahren zum Herstellen des Abschlusses eines Lichtleitfaserbündels, bei dem an einem Endabschnitt des Lichtleitfaserbündels eine Hülse aus einem duktilen Metall, das beim Verarbeiten weicher oder plastischer ist als das Material der Lichtleitfasern, aufgeschoben und die Hülse in einem Umformwerkzeug unter Einwirkung von Druck auf den Endabschnitt verpresst wird, indem  
der Endabschnitt des Lichtleitfaserbündels aus Glasfasern zusammen mit der aufgeschobenen Hülse ohne Druckeinwirkung auf die Hülse in ein mehr als zwei Backen aufweisendes Presswerkzeug eingeführt und positioniert wird,  
und mittels der Backen ein Druck in radialer Richtung ohne axiale Belastung gleichzeitig auf die gesamte zu verpressende Außenfläche der Hülse in einem vom Schutzmantel befreiten Endabschnitt des Lichtleitfaserbündels ausgeübt wird,  
wodurch die Hülse auf den Lichtleitfasern verpresst wird, so dass sich die außen liegenden Lichtleitfasern in das Material der Hülse eindrücken und teilweise im Material der Hülse eingebettet werden.“

Der nebengeordnete Patentanspruch 6 gemäß Hauptantrag lautet:

„6. Lichtleitfaserbündel mit einer an einem Endabschnitt (3) befestigten Hülse (10) aus duktilem Metall, welches beim Verarbeiten weicher oder plastischer ist als das Material der Lichtleitfasern (4), wobei die Lichtleitfasern (4) aus Glas bestehen, dadurch gekennzeichnet, dass

das Lichtleitfaserbündel (1) einen von einem Schutzmantel (2) befreiten Endabschnitt (3) aufweist, in dem

die aneinander angrenzenden Lichtleitfasern (4) im Bereich der gesamten zu verpressenden Außenfläche der Hülse (10)

- jeweils in flächigem Kontakt ohne Verschmelzen klebend oder anheftend aneinander anliegen,
- etwas deformiert sind,
- und die außen liegenden Lichtleitfasern (4) des Lichtleitfaserbündels (1) mindestens teilweise in das Material der Hülse (10) eingebettet sind.“

Der nebengeordnete Patentanspruch 9 gemäß Hauptantrag lautet:

„9. Vorrichtung zum Herstellen eines Abschlusses eines Lichtleitfaserbündels (1) mittels einer Hülse (10), mit einer Halterung (40) für das Halten eines Abschnitts (12) der Hülse (10) und mit einem Umformwerkzeug (20), in dem ein Abschnitt (13) der Hülse (10) gegen einen Endabschnitt (3) des Lichtleitfaserbündels (1) verpressbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Umformwerkzeug (20) einen rohrförmigen Körper (21) aufweist, der einen mit Längsschlitzen (23) versehenen Endabschnitt besitzt und

dass die durch die Längsschlitze (23) getrennten Rohrsegmente als mehr als zwei Pressbacken (22a-f) ausgebildet sind, welche die metallische Hülse (10) weitgehend umschließen und in radialer Richtung bewegbar und beheizbar sind.“

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag hat denselben Wortlaut wie der Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag.

Der nebengeordnete Patentanspruch 6 gemäß Hilfsantrag hat (bis auf die Nummerierung) denselben Wortlaut wie der nebengeordnete Patentanspruch 9 gemäß Hauptantrag.

Der Anmeldung soll gemäß den in der mündlichen Verhandlung überreichten Beschreibungsseiten 2c und 3 Abs. 1 nach Hauptantrag bzw. 2c nach Hilfsantrag die Aufgabe zugrunde liegen, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, das/die auf einfache Weise eine schnelle Herstellung eines Abschlusses eines Lichtleitfaserbündels aus Glasfasern erlaubt. Nach dem Hauptantrag ist es auch Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Lichtleitfaserbündel aus Glasfasern zur Verfügung zu stellen, das einen deutlich festeren Sitz der Hülse aufweist.

Zu den Einzelheiten wird auf die Akte verwiesen.

## II.

Die Beschwerde ist frist- und formgerecht eingereicht. Sie hat insoweit Erfolg, als ein Patent nach Hilfsantrag erteilt wird.

1. Die Anmeldung betrifft gemäß Haupt- und Hilfsantrag ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen des Abschlusses eines Lichtleitfaserbündels. Gemäß Hauptantrag betrifft die Anmeldung außerdem ein Lichtleitfaserbündel.

Der nebengeordnete Patentanspruch 6 nach Hauptantrag lässt sich wie folgt gliedern:

(A) Lichtleitfaserbündel

(B) mit einer an einem Endabschnitt befestigten Hülse

(C) aus duktilem Metall, welches beim Verarbeiten weicher oder plastischer ist als das Material der Lichtleitfasern,

(D) wobei die Lichtleitfasern aus Glas bestehen,

dadurch gekennzeichnet, dass

(E) das Lichtleitfaserbündel einen von einem Schutzmantel befreiten Endabschnitt aufweist, in dem

(F) die aneinander angrenzenden Lichtleitfasern im Bereich der gesamten zu verpressenden Außenfläche der Hülse

(F1) jeweils in flächigem Kontakt ohne Verschmelzen klebend oder anheftend aneinander anliegen,

(F2) etwas deformiert sind,

(F3) und die außen liegenden Lichtleitfasern des Lichtleitfaserbündels mindestens teilweise in das Material der Hülse eingebettet sind.

2. Aus den Druckschriften D1 bis D11 war vor dem Anmeldetag der vorliegenden Patentanmeldung Folgendes bekannt:

Die Druckschrift D1 zeigt ein Verfahren zum Herstellen des Abschlusses eines Lichtleitfaserbündels. An einem Endabschnitt des Lichtleitfaserbündels 5 wird ein Einschmelzring 3 und eine äußere Hülse 1 aufgeschoben, vgl. Fig. 1a. Der Einschmelzring 3 kann aus Glas oder einer niedrigschmelzenden Metalllegierung bestehen, vgl. Anspruch 4. Er wird in einem Umformwerkzeug (Stempel 2 mit nicht dargestelltem Gegenstück) unter Druckeinwirkung auf den Endabschnitt verpresst, vgl. Fig. 1b, wobei der Stempel 2 in die Hülse 1 gedrückt und dadurch sowohl radial als auch in der Erstreckungsrichtung des Lichtleitfaserbündels Druck ausgeübt wird.

Die Druckschrift D2 zeigt ein Verfahren zum Herstellen des Abschlusses eines Lichtleitfaserbündels, bei dem auf das Lichtleitfaserbündel 1 ein Glasring 3, ein Pressstempel 2 und eine Hülse 4 aufgeschoben werden, vgl. Fig. 1 und die Beschreibung in Sp. 3 Z. 34 bis 48. Nach Erhitzen der Anordnung wird der Pressstempel 2 in die Hülse 4 gedrückt, wodurch der Glasring 3 auf das Lichtleitfaserbündel (unter radialer und axialer Belastung) gepresst und die einzelnen Lichtleitfasern teilweise miteinander verschmolzen werden, vgl. Fig. 2 i. V. m. Sp. 3 le. Absatz. Nach dem Abkühlen können Hülse und Pressstempel wieder entfernt werden, vgl. Anspruch 1.

Die Druckschrift D3 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines Abschlusses eines Lichtleitfaserbündels mittels einer Hülse. Gemäß Fig. 1 mit Beschreibung wird ein Lichtleitfaserbündel, dessen Fasern aus Glas oder hochschmelzendem Kunststoff bestehen, und in dessen Endbereich eine Schutzhülle 3 teilweise entfernt ist, mit einer Hülse (tip 6) versehen, die aus einem mit der Schutzhülle 3 verschweißbaren thermoplastischen Material besteht (vgl. S. 3 Z. 38 bis 41). Diese Anordnung wird zwischen zwei Backen 12 mit geringerem Innenradius als das Lichtleitfaserkabel eingeführt. Die Backen (Sonotroden) sind mit einer Ultraschallquelle verbunden und bewirken eine Erhitzung der Anordnung, wodurch Hülsenmaterial zu den äußeren Fasern 2 fließt und diese zumindest teilweise einbettet, vgl. S. 3 vorle. Absatz. Gleichzeitig mit der Ultraschallein-



wirkung werden die Backen 12 gegeneinander gedrückt, wodurch das Lichtleitfaserbündel radial (ohne axiale Belastung) zusammengepresst wird, vgl. S. 3 le. Abs. bis S. 4 Abs. 1.

Die Druckschrift D4 betrifft ein Herstellungsverfahren und eine Vorrichtung für ein mit einem Metallrohr bedecktes Lichtleiterkabel, wie es für die Unterwasser-Verlegung verwendet wird, vgl. Titel und S. 1 Abs. 2. Gemäß Fig. 1 mit Beschreibung wird ein Metallstreifen 1 in ein U-förmiges Metallrohr umgeformt, dem der Lichtleiter 5 zugeführt wird. Sodann wird das Metallrohr geschlossen; der entstehende Längsspalt wird verschweißt. In der Laser-Schweißeinrichtung 7 wird das Rohr zwischen zwei Backen positioniert, vgl. Fig. 6A, die Spaltbreite wird durch zwei Quetschbacken eingestellt, vgl. Fig. 6B, danach erfolgt das Verschweißen.

D5 zeigt in Fig. 1 mit Beschreibung einen Verbinder für Lichtleiterkabel. Die Lichtleitfaserbündel (11, 12), deren Schutzhülle (11b) teilweise entfernt ist, sind von einer Hülse (terminating pin 13, 14) mit sechseckigem Querschnitt umgeben. Bei der Herstellung wird die Hülse erwärmt, wodurch sie schrumpft und den Querschnitt des Lichtleitfaserbündels an den sechseckigen Hülsequerschnitt anpasst, was eine dichte hexagonale Packung der Lichtleitfasern zur Folge hat; zudem bewirkt der zwischen Hülse und Lichtleitfaserbündel befindliche Klebstoff eine feste Verbindung. Die Hülse kann aus relativ weichem Metall mit geringer Zugfestigkeit bestehen, etwa aus einer Nickel-Titan-Legierung, vgl. die Ansprüche 3 und 4 sowie Sp. 4 Z. 41 bis 54. Bei den Lichtleitern kann es sich um Glasfasern handeln, vgl. Sp. 1 Z. 11 bis 16.

D6 betrifft Kunststoff-Lichtleitfaserbündel, die von einer Hülse umgeben und erhitzt werden, wodurch sich die speziell präparierten Kunststofffasern in der Länge zusammenziehen und in der Breite ausdehnen, so dass sich eine dichte Packung verformter Fasern ergibt, vgl. Zusammenfassung und Fig. 3. Die aus Kunststoff oder Metall bestehende Hülse soll sich dabei nicht verformen, vgl. Sp. 3 Abs. 3.

Die von der Anmelderin selbst genannte und auch von dieser stammende Druckschrift D7 betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen des Abschlusses eines Lichtleitfaserbündels sowie danach hergestellte Lichtleitfaserbündel. Das mit einer metallischen, z. B. aus Edelstahl bestehenden Hülse (3) (vgl. Sp. 7 Z. 31 bis 39) versehene Lichtleitfaserbündel (2) aus Glasfasern (vgl. Sp. 7 Z. 38) wird in einer Halterung (4) befestigt. Das über die Halterung vorstehende, mit dem dünnen Hülsenabschnitt (3c) versehene Ende des Bündels wird in ein Umformwerkzeug (5) geschoben und über eine das Umformwerkzeug umgebende induktive Beheizung erwärmt; im erhitzten Zustand wird das Bündel weiter in die sich verengende Öffnung des Umformwerkzeugs geschoben (mit Belastung der Fasern in axialer und radialer Richtung), so dass die Lichtleitfasern untereinander verschmolzen werden und die Hülse auf die sechseckige Innenkontur des Umformwerkzeugs verformt wird. Die Metallhülse kann nachträglich entfernt werden, vgl. Sp. 10 Z. 55 und 56.

Die Druckschriften D8 und D9 betreffen Druckbleistifte, die Spannzangen mit zwei Spannbacken aufweisen und im Übrigen weiter von den Anmeldungsgegenständen abliegen.

Die Druckschrift D10 betrifft eine Vorrichtung zur Fassung von Lichtleitfaserbündelenden. Das Faserbündel wird in ein aus einem deformierbaren Werkstoff wie Messing bestehendes Endstück 1 eingeführt, das zusätzlich eine deformierbare Hülse 3 enthalten kann, vgl. S. 5 le. Abs. i. V. m. Fig. 1a). Das Faserbündel mit der Hülse wird in einer Halterung (Spanneinheit 10 mit Teil 11, vgl. Fig. 2) gehalten und in einer Fassungs Vorrichtung (rechte Hälfte der Fig. 2) über drei Backen (vgl. Fig. 5) radial zusammengedrückt. Die Backen enthalten Rädchen, die während des Pressvorgangs tangential auf dem Lichtleitfaserbündel rollen, vgl. S. 7 Abs. 2 Mitte i. V. m. Fig. 2. Dadurch werden im Pressbereich die Fasern hexagonal angeordnet, vgl. S. 6 Abs. 1 i. V. m. Fig. 1b; es wird nur so weit gepresst, dass die Fasern sich gerade berühren und nicht beschädigt werden, vgl. S. 7 Abs. 2 letzter vollständiger Satz. Die Halterung weist eine Spannzangenhülse auf, die ein

gespaltenes, eine Zange 24 bildendes Teil umgibt, welches das Lichtleitfaserbündel hält, vgl. Fig. 4 mit Beschreibung.

Die Druckschrift D11 betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung eines faseroptischen Leitungsendes. Gemäß Fig. 1 mit Beschreibung ist ein Glasfaserbündel an seinem Ende von einer Hülse (Ring 6) umgeben, die aus Edelstahl oder Messing oder anderen plastisch verformbaren Materialien hergestellt sein kann. In einem Ofen wird die Anordnung über die Glasübergangstemperatur hinaus erhitzt, vgl. Sp. 4 vorletzter Absatz; wenn eine ausreichende Temperatur erreicht ist, wird das Bündel mit der Hülse zwischen zwei bewegten Wälzstangen 4 verpresst. Hierdurch wird die Hülse zusammengezogen und die Fasern des Bündels deformiert, um die Zwischenräume zwischen den Fasern im Wesentlichen zu beseitigen, vgl. Sp. 2 vorle. Absatz. Wenigstens im Bereich der größten Anpresskraft werden die Glasfasern miteinander verschmolzen, vgl. Sp. 5 Z. 36 bis 41. Gemäß Sp. 3 vorle. Abs. kann auch eine Kompression ohne Hitze oder ohne die zur Ausbildung der geschmolzenen Enden erforderliche Hitze stattfinden. Die Wälzstangen können ein Profil mit teilweise abgeschrägter Kompressionsfläche aufweisen, vgl. Fig. 2 mit Beschreibung; dieses Profil ist jedoch gemäß Sp. 6 Abs. 3 nicht wesentlich, es kann beispielsweise auch ein gerades Profil verwendet werden.

Die übrigen in den Anmeldeunterlagen genannten, im Prüfungsverfahren nicht weiter aufgegriffenen Druckschriften JP 3-144601 A und DE 26 30 730 A1 gehen im Hinblick auf die Anmeldegegenstände nicht über das aus D1 bis D11 Bekannte hinaus.

**3.** Es bestehen bereits Zweifel, ob der Gegenstand des Patentanspruchs 6 nach Hauptantrag in den ursprünglichen Unterlagen offenbart ist. Jedenfalls beruht er nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

Die Offenbarung in den ursprünglichen Unterlagen erscheint zweifelhaft hinsichtlich der Angabe im Anspruch 6, wonach die aneinander angrenzenden Lichtleitfasern *im Bereich der gesamten zu verpressenden Außenfläche* der Hülse die in den Merkmalen (F1), (F2) und (F3) beschriebene Form aufweisen. Die in Fig. 4 dargestellte Draufsicht auf die Endfläche eines Lichtleitfaserbündels zeigt dessen Form lediglich in dieser Querschnittsfläche, nicht über die gesamte verpresste Länge der Hülse hinweg. Auch der Beschreibung hierzu auf S. 11 ist die Lehre zumindest nicht explizit entnehmbar, dass die dort beschriebene Form auf der gesamten verpressten Länge vorliegen soll. Ebenso erscheint es fraglich, ob der Fachmann aus der in Fig. 1, 2 und 3 dargestellten Form des Presswerkzeugs, dessen mit einer Abschrägung am Ende versehenes Profil auf eine entlang der Hülse variierende Druckverteilung hindeutet, eine solche Lehre als zur Erfindung gehörig entnehmen konnte.

Es kann jedoch dahingestellt bleiben, ob der Gegenstand des Anspruchs 6 nach Hauptantrag in den ursprünglichen Unterlagen offenbart ist. Auch unter Einbeziehung des evtl. nicht offenbarten Merkmals beruht er jedenfalls nicht auf erfinderischer Tätigkeit gegenüber dem aus der Druckschrift D11 Bekannten.

Wie oben erwähnt, besteht im Verfahren gemäß D11 das zu bearbeitende Lichtleitfaserbündel aus Glasfasern und ist an seinem Ende von einer Hülse (Ring 6) umgeben - Merkmale A, B, D. Gemäß Sp. 4 Z. 45 bis 48 und 58 bis 62 kann die Hülse (ebenso wie in der vorliegenden Anmeldung) aus dem (duktilen) Metall Messing bestehen, das seiner Natur nach weicher und plastischer ist als das Glasmaterial der Lichtleitfasern – Merkmal C. D11 Fig. 3 mit Beschreibung zeigt, dass die einzelnen Fasern vor der Verarbeitung des Endabschnitts aus dem Ende des Lichtleitfaserbündels herausragen; dies legt es für den Fachmann nahe, den Endabschnitt des Lichtleitfaserbündels vor dem Verarbeiten von seinem äußeren Schutzmantel zu befreien – Merkmal E. Zwar beschreibt D11 primär ein Erhitzen der Glasfasern über die Glasübergangstemperatur hinaus mit anschließendem Verschmelzen der Fasern durch Druckeinwirkung. Jedoch kann gemäß Sp. 3

vorle. Abs. eine Kompression auch ohne Hitze oder ohne die zur Ausbildung der geschmolzenen Enden erforderliche Hitze stattfinden. Dadurch wird der Fachmann dazu angeregt, im aus D11 bekannten Verfahren die Temperatur zu variieren, insbesondere zu erniedrigen. Hiermit gelangt der Fachmann ohne Weiteres in einen Temperaturbereich, in dem die Glasfasern unter Druckeinwirkung nicht verschmolzen, sondern lediglich deformiert werden und in flächigem Kontakt ohne Verschmelzen klebend oder anheftend aneinander anliegen – Merkmale F1, F2. Da das Messingmaterial der Hülse beim Verarbeiten weicher bzw. plastischer ist als das Material der Glasfasern, werden zwangsläufig die außen liegenden Lichtleitfasern des Lichtleitfaserbündels mindestens teilweise in das Material der Hülse eingebettet – Merkmal F3. Um eine möglichst hohe Stabilität des Glasfaserbündelendes zu gewährleisten, wählt der Fachmann das Profil des Presswerkzeugs (das z. B. gerade sein kann, vgl. Sp. 6 Abs. 3) und den Pressdruck so aus, dass sich eine innige Verbindung der Glasfasern untereinander und mit der Hülse im gesamten verpressten Bereich ergibt - Merkmal F.

Auf diese Weise konnte der Fachmann zu einem Lichtleitfaserbündel mit den Merkmalen gemäß dem nebengeordneten Anspruch 6 nach Hauptantrag gelangen, ohne erfinderisch tätig werden zu müssen.

Nach Ansicht der Anmelderin dient dagegen das in D11 beschriebene Verfahren nicht zur Ausbildung eines einzelnen Faserbündels, sondern zur Zusammenfassung der Enden eines Bündels von jeweils mit Schutzhüllen versehenen Faserbündeln; sie verweist hierzu auf Fig. 6 mit Beschreibung und Sp. 7 Z. 57 bis 63. Da die einzelnen Schutzhüllen nicht entfernt würden, könnten sich die außen liegenden Glasfasern nicht in das Material der Hülse eindrücken. In der lediglich schematischen Fig. 3 sei eine Entfernung der Schutzhüllen von Faserbündeln nicht erkennbar; zudem werde mit dem Bezugszeichen (14) ein Faserbündel bezeichnet, vgl. den Anspruch 1 in D11, nicht eine einzelne Faser.

Dem ist entgegen zu halten, dass der Fachmann ein nicht einheitlich verwendetes Bezugszeichen (Fasern 14 in Sp. 6 Z. 10, faseroptisches Bündel 14 im Anspruch 1 der D11) im jeweiligen Kontext unterschiedlich versteht. D11 Fig. 3 legt es für den Fachmann nahe, ein aus einzelnen Glasfasern (Sp. 6 Z. 10 „vorstehende Fasern 14“) bestehendes Bündel ohne äußere Schutzhülle in seinem Endabschnitt zu verarbeiten. Im Übrigen ergibt sich auch bei einem gemäß D11 Fig. 6 aus mehreren Einzelbündeln zusammengesetzten Lichtleitfaserbündel das Entfernen etwa vorhandener Schutzhüllen der Einzelbündel im Endabschnitt für den Fachmann aus der Überlegung, dass Schutzhüllen zwischen Einzelbündeln eher hinderlich wären für eine feste Verbindung (etwa eine Verschmelzung) der einzelnen Glasfasern des gesamten Bündels, die gemäß der Lehre von D11 erzielt werden soll.

Nach alledem beruht das Verfahren gemäß dem nebengeordneten Anspruch 6 nach Hauptantrag nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

Der Anspruch 6 nach Hauptantrag ist nicht gewährbar.

Da über einen Antrag nur einheitlich entschieden werden kann (vgl. BGH in GRUR 1997, 120 „Elektrisches Speicherheizgerät“), sind auch die Ansprüche 1 bis 5 und 7 bis 19 nach Hauptantrag nicht gewährbar.

**4.** Das Verfahren gemäß dem Anspruch 1 nach Hilfsantrag und ebenso die Vorrichtung gemäß dem nebengeordneten Anspruch 6 nach Hilfsantrag sind neu gegenüber dem aus den Druckschriften D1 bis D11 Vorbekanntem und beruhen auf einer erfinderischen Tätigkeit.

**4.a)** Als dem Verfahren gemäß Anspruch 1 nach Hilfsantrag nächstkommend sieht der Senat die Druckschriften D3, D10 und D11 an.

Gemäß der Druckschrift D3 werden zwei Pressbacken verwendet, um ein mit einer Hülse versehenes Lichtleitfaserbündel mit Hilfe von Druck- und Temperatureinwirkung zusammenzupressen. Jedoch besteht dort die Hülse aus einem mit der Schutzhülle des Lichtleitfaserbündels verschweißbaren thermoplastischen Material, vgl. S. 3 Z. 38 bis 41, und die Verschweißung wird mit Hilfe von Ultraschall bewirkt; dies schließt ein (an sich bekanntes, vgl. D10 oder D11) metallisches Hülsenmaterial wie Messing aus.

Im Verfahren gemäß D10 wird der Druck nicht gleichzeitig auf die gesamte zu verpressende Außenfläche ausgeübt (durch drei Rädchen wird gleichzeitig Druck auf je drei kleine Bereiche der Außenfläche ausgeübt, die Außenfläche wird durch diese Anordnung nacheinander abgefahren). Zudem wird hier nur so lange Druck ausgeübt, bis eine hexagonale Anordnung der Lichtleitfasern erreicht ist, in der diese sich gerade berühren. Somit werden die außen liegenden Lichtleitfasern nicht in das Material der Hülse eingedrückt und teilweise im Material der Hülse eingebettet, eine derartige Abwandlung erscheint für das in D10 beschriebene Verfahren nicht naheliegend.

Im Verfahren gemäß D11 kann sich zwar wie oben ausgeführt durch Variation der Temperatur eine Verformung der Hülse mit Einbettung der Glasfasern in diese ergeben; diese Druckschrift mit den auf der Hülse rollenden Stangen zeigt jedoch keine gleichzeitige Druckausübung auf die gesamte zu verpressende Außenfläche der Hülse durch mehrere Backen und legt eine solche Ausbildung auch nicht nahe.

Keine der Druckschriften D3, D10 und D11 konnte somit den Fachmann zu der Lehre führen, auf ein mit einer plastisch verformbaren Metallhülse umgebenes Glasfaserbündelende mit Hilfe von mehr als zwei Pressbacken Druck in radialer Richtung gleichzeitig auf die gesamte zu verpressende Außenfläche der Hülse auszuüben und das Bündelende hierbei so zu verpressen, dass sich die außen liegenden Lichtleitfasern in das Material der Hülse eindrücken und teilweise im

Material der Hülse eingebettet werden. Diese Merkmalskombination ist auch aus den übrigen Druckschriften nicht bekannt und wurde dem Fachmann durch die Druckschriften D1 bis D11 nicht nahegelegt.

Durch ein solches Verfahren kann vorteilhaft mit relativ einfachen Mitteln in kurzer Zeit ein stabiler Abschluss eines Lichtleitfaserbündels erzeugt werden.

Dem Verfahren gemäß Anspruch 1 nach Hilfsantrag können somit Neuheit und erfinderische Tätigkeit nicht abgesprochen werden.

**4.b)** Zudem konnte keine der entgegengehaltenen Druckschriften, insbesondere auch nicht die dem nebengeordneten Anspruch 6 nach Hilfsantrag nächstkommenden Druckschriften D3 (mit zwei als Sonotroden ausgebildeten Pressbacken), D7 (mit induktiver Beheizung eines Umformwerkzeugs und Druckausübung mit axialer Belastung) und D10 (mit Halterung und relativ komplex ausgebildetem Umformwerkzeug mit drei mit Rädchen versehenen Pressbacken), den Fachmann zu der Lehre führen, eine eine Halterung und ein Umformwerkzeug aufweisende Vorrichtung zum Herstellen eines Abschlusses eines Lichtleitfaserbündels mittels einer Hülse so auszugestalten, dass das Umformwerkzeug aus einem geschlitzten, rohrförmigen Körper mit mehr als zwei in radialer Richtung bewegbaren und beheizbaren Rohrsegmenten besteht, welche die Hülse weitgehend umschließen.

Eine derartige Ausbildung war auch aus den übrigen Druckschriften nicht bekannt und wurde dem Fachmann durch die Druckschriften D1 bis D11 nicht nahegelegt.

Diese relativ einfach aufgebaute Vorrichtung erlaubt es, in kurzer Zeit eine stabile Hülsen-Lichtleitfaserbündel-Verbindung herzustellen.

Auch dem Gegenstand des nebengeordneten Anspruchs 6 nach Hilfsantrag können Neuheit und erfinderische Tätigkeit nicht abgesprochen werden.



5. Die Ansprüche 1 und 6 nach Hilfsantrag sind gewährbar.

Die Unteransprüche 2 bis 5 und 7 bis 16 nach Hilfsantrag beinhalten zweckmäßige, nicht selbstverständliche Ausgestaltungen der Erfindung und sind in Verbindung mit den Ansprüchen 1 und 6 nach Hilfsantrag ebenfalls gewährbar.

Auch die übrigen Voraussetzungen für eine Patenterteilung sind erfüllt.

Dr. Fritsch

Eder

Baumgardt

Dr. Thum-Rung

Me