



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 650 082 A5

⑤① Int. Cl.⁴: G 02 B 6/24

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 9662/79

⑫② Anmeldungsdatum: 29.10.1979

⑫③ Priorität(en): 27.10.1978 GB 42222/78

⑫④ Patent erteilt: 28.06.1985

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 28.06.1985

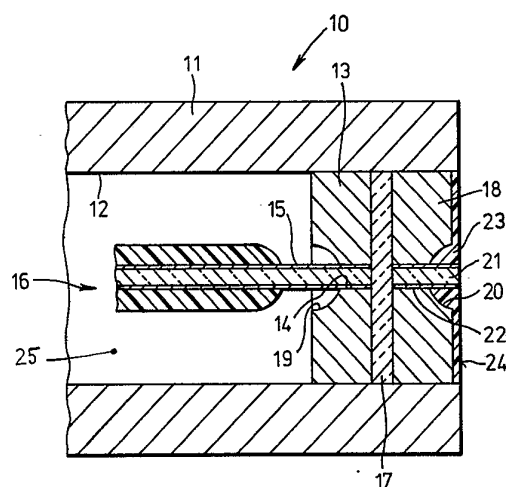
⑫⑦ Inhaber:
International Standard Electric Corporation, New
York/NY (US)

⑫⑧ Erfinder:
Dalgoutte, David George, Ilkley/West Yorkshire
(GB)
Burke, Peter Francis Conway, Leeds/Yorkshire
(GB)
Archer, John David, Halifax/Yorkshire (GB)
Pragnell, Robert George, Rothwell
Leeds/Yorkshire (GB)

⑫⑨ Vertreter:
Dipl.-El.-Ing. Hans F. Bucher, Bern

⑫⑤④ **Lichtleitfaser-Endstück zur optischen Kopplung von Fasern.**

⑫⑤⑦ Das Lichtleitfaser-Endstück besteht aus einer Muffe (11), in deren Bohrung (12) zwei Uhrensteine (13, 18) ein sehr dünnes Fenster (17) vorzugsweise aus transparentem Glas, einschliessen. Die Glaswand dient zum Schutze der Enden von zu verbindenden Lichtleitfasern (16). Um jedoch das Durchbrechen der Glaswand durch das bekannte Phänomen des «Hinauswachsens des Faserendes (15)» zu vermeiden, wird in der Bohrung (22) eines (18) der Uhrensteine ein Faserstumpf (21) befestigt, der die durchbruchgefährdete Region der Glaswand stützt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Lichtleitfaser-Endstück zur optischen Kopplung von Fasern, welches Endstück auf einer kunststoffummantelten Faser montiert ist und eine rohrförmige Muffe (11) mit einem ersten Uhrenstein, der in der Muffenbohrung angebracht ist, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (14) des ersten Uhrensteins (13) das entblösste Ende (15) der Lichtleitfaser (16) so aufnimmt, dass die Faserachse mit der Muffenachse zusammenfällt, dass ein dem ersten Uhrenstein benachbartes, transparentes Fenster (17), gegen welches das Faserende (15) stösst, vorhanden ist, wobei die Fensterebene senkrecht zur Faserachse liegt, dass ein in der Muffenbohrung (12) angebrachter und an das Fenster anstossender, zweiter Uhrenstein (18) vorgesehen ist, und dass ein Ende eines in die Bohrung (22) des zweiten Uhrensteins eingeführten Faserstumpfs (21) gleichfalls an das Fenster anstösst; das Ganze derart, dass das Lichtleitfaser-Ende (15) durch das Fenster mit dem Faserstumpf optisch gekoppelt ist, und dass der Stumpf das Fenster gegen den durch die Lichtleitfaser über ihr Ende ausgeübten, axialen Druck stützt.

2. Endstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fenster (17) eine zentrale, lichtleitende, durch eine Trägerregion umgebene Region enthält.

3. Endstück nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Faserstumpf in der Bohrung (22) des zweiten Uhrensteins (18) durch ein ausgehärtetes Epoxy-Klebarharz befestigt ist, und dass das mindestens aus einer (24) der zur Faserstumpfachse senkrecht liegenden Uhrensteinfläche herausragende Faserstumpfende samt Klebarharz senkrecht zur Faserstumpfachse flachgeschliffen ist, um eine Passfläche zum Zusammenfügen zweier Endstücke zu bilden.

4. Endstück nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Epoxy-Klebarharz pulveriges Füllmaterial enthält.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lichtleitfaser-Endstück zur optischen Kopplung von Fasern, welches Endstück auf einer kunststoffummantelten Faser montiert ist und eine rohrförmige Muffe mit einem ersten Uhrenstein der in der Muffenbohrung angebracht ist, aufweist.

Derartige Endstücke sind bereits bekannt und werden zur optischen und auch mechanischen Verbindung von Fasern im Nachrichtenübertragungswesen verwendet.

Bei Endstücken, die auf einer kunststoffummantelten Faser montiert sind, stellt sich jedoch ein Problem, welches gemeinhin als «Hinauswachsen des Faserendes» bekannt ist: nachdem das Faserende entblösst und in die Muffe des Endstücks eingeführt wurde, weist das unmittelbar dem entblösten Faserende benachbarte Kunststoffmantelstück eine Tendenz zum Erschlaffen auf. Wäre der Mantel in der Muffe nicht befestigt, würde er sich zurückziehen. Die Fixierung des Mantels bewirkt jedoch eine relative «Verlängerung» – das bereits erwähnte «Hinauswachsen» – des nackten Faserendes, welches zu einer Beschädigung dieses Endes und/oder des Endstücks überhaupt führen kann.

In der GB-Patentanmeldung Nr. 33745/78 wird ein Endstück für kunststoffummantelte Fasern beschrieben, welches, wie im vorliegenden Fall, eine Muffe aufweist, in welche die Lichtleitfaser mit ihrem entblösten Ende eingeführt wird. Das Endstück weist ein transparentes, flaches Schutzfenster auf, welches senkrecht zur Faserachse in der Nähe des Faserendes angebracht ist. Der Zweck dieses Fensters ist im Schutz des Faserendes zu erblicken: Beim Zusammenfügen zweier Endstücke könnte es nämlich zum «Zusammenstoss» und dadurch auch zur Beschädigung der beiden Faserenden kommen. Durch das Vorhandensein des Fensters soll dieser Zu-

sammenstoss vermieden werden. Das Fenster verursacht lediglich einen geringen optischen Kopplungsverlust.

Bestimmte Anwendungsarten des Endstückes lassen jedoch auch diesen kleinen, durch das Fenster eingeführten optischen Kopplungsverlust nicht zu. Zur Vermeidung dieses Nachteils könnte die Fensterdicke derart verringert werden, dass beim Zusammenfügen zweier Endstücke, die Faserenden praktisch aneinander stossen würden. Bei dieser sehr geringen Dicke werden jedoch die Fenster derart brüchig, dass sie schon durch eine schwache Berührung des Faserendes zusammenbrechen. Und eben zu dieser Berührung kann es durch das erwähnte «Hinauswachsen des Faserendes» kommen.

Zweck der vorliegenden Erfindung ist es folglich, den beschriebenen Nachteil zu eliminieren oder mindestens die Gefahr womöglich herabzusetzen. Die Merkmale der Erfindung, welche zum erwähnten Ziel führen sollen, sind dem Wortlaut des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 zu entnehmen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung soll nun anhand der Zeichnung beschrieben werden, welche einen Querschnitt durch ein erfindungsgemässes Lichtleitfaser-Endstück darstellt.

Im nachfolgenden wird jetzt unter Zuhilfenahme der Figur der Aufbau und die Herstellung des abgebildeten Endstückes 10 näher erklärt. Die äussere Oberfläche einer kreiszylinderförmigen Muffe 11, z.B. aus Metall, dient als Bezugsoberfläche für das Zusammenfügen zweier Endstücke. Die Muffe 11 weist eine genau maschinell bearbeitete, koaxiale Bohrung 12 auf, in dessen eines Ende ein erster Uhrenstein 13 eingesetzt wird. Dieser Uhrenstein weist eine Bohrung 14 auf, die das entblösste Ende 15 einer kunststoffummantelten Lichtleitfaser 16 aufnimmt. Nun wird ein dünnes, flaches, transparentes Fenster 17 in die Bohrung der Muffe eingeführt und zwischen dem Uhrenstein 13 und einem weiteren Uhrenstein 18, der gleichfalls in die Bohrung 12 eingeführt wird, gehalten. Vorzugsweise können die Uhrensteine je eine schalenförmige Ausnehmung 19 bzw. 20 enthalten, die, bei Verwendung der Steine in der Uhrenindustrie, zur Aufnahme von Ölen dienen. Die Steine sind in der Muffenbohrung «Rücken an Rücken» befestigt, also mit den erwähnten Ölausnehmungen in den äusseren Stirnflächen der beiden Steine.

In die Bohrung 22 des zweiten Uhrensteins 18 wird nun ein Faserstumpf 21 eingeführt und dort durch eine gewisse Menge von aushärtendem Epoxy-Klebarharz 23 befestigt. Nachfolgend wird die Fläche 24 flachgeschliffen, so dass sie in der Endlage bündig mit dem Muffenende ist oder aus diesem ein wenig hervorragt. Diese Fläche 24 bildet dann eine Passfläche zur Ankopplung eines weiteren Endstücks. Der zweite Uhrenstein 18 mit dem in ihm befestigten Faserstumpf 21 bilden eine Stütze für das Fenster 17 und verhindern ein Durchstossen des Faserendes 15, welches durch die auf dieses Ende wirkenden axialen Kräfte hervorgerufen werden könnte.

Die Lichtleitfaser 16 kann durch einen Körper 25 aus Klebmaterial in der Bohrung der Muffe befestigt werden. Eine andere Befestigungsmöglichkeit besteht darin, dass die Muffe 11 auf die Faser 16 aufgequetscht wird.

Nun sollen die einzelnen Schritte beim Aufmontieren des Endstücks auf die Lichtleitfasern, wie sie nacheinander fol-

gen, beschrieben werden. Zuerst wird der Uhrenstein 13 in die Muffe gepresst und der Aufbau dann auf das entblösste Ende 15 der Faser 16 gezogen. Bei der Faser kann es sich um eine Siliciumdioxidfaser mit einem Kunststoff-Schutzmantel und einem optischen Mantel aus Siliconharz handeln. Das Faserende wird senkrecht zur Faserachse gespalten; nachfolgend wird der Kunststoffmantel in der Nähe dieses gespaltenen Endes beseitigt. Der optische Mantel bleibt. Dann wird das Fenster 17 von

der andern Seite der Muffe in diese eingeführt, bis es auf den Uhrenstein 13 stösst. Der weitere Uhrenstein 18 wird dann in die Muffe gepresst, wodurch, wie bereits erwähnt, das Fenster in seiner Lage gesichert wird. Ein gespaltenes, entblösstes Faserende (der erwähnte Faserstumpf 21) wird in die Bohrung 22 des Uhrensteins 18 eingeführt und dort durch ein Epoxy-Klebeharz gesichert. Nach dem Aushärten des Harzes wird die Aussenfläche 24 des Steines geschliffen und poliert, so dass der Stein, die Klebestelle und das eingeklebte Stumpfende eine bündige Fläche mit dem Muffenende bilden. Um das Epoxy-Klebeharz besser schleifen zu können und um es gegen Abnutzung widerstandsfähiger zu machen, wird dem Harzmaterial ein pulveriges Füllmaterial beigemischt.

Die Uhrensteine müssen keine schlafenförmigen Ausneh-

mungen 20 aufweisen. Dadurch verlängern sich die jeweiligen Bohrungen 14 bzw. 22, so dass die Ausrichtung des Faserendes 15 und des Faserstumpfs 21 verbessert wird. Das Fenster 17 kann einen zentralen, lichtleitenden Teil haben, z.B. einen sehr kurzen Faserstumpf, der durch eine einen verhältnismässig niedrigen Brechungsindex aufweisende Stützregion umgeben ist.

Der Uhrenstein 18 mit seinem Faserstumpf kann bereits vor dem Einfügen in die Muffe vorbereitet werden, d.h. der Stumpf wird in die Bohrung 22 eingeklebt, der so entstandene Aufbau poliert und dann erst in die Muffe geschoben. In einem solchen Fall kann die Ausnehmung 20 nach innen gerichtet sein. Auf diese Weise wird eine sehr genaue Ausrichtung des Faserstumpfs 21 an der Kontaktfläche des Endstücks erreicht.

