

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 214/2002**

(22) Anmeldetag: **12.02.2002**

(43) Veröffentlicht am: **15.11.2005**

(51) Int. Cl.⁷: **G02B 6/44**

H02G 15/00

(30) Priorität:

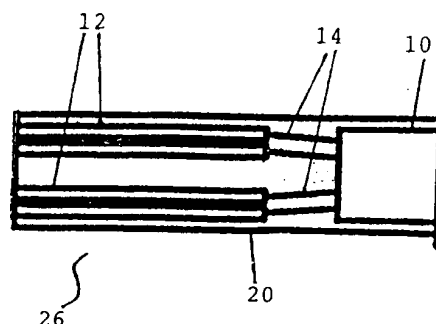
12.02.2001 DE 10106379 beansprucht.

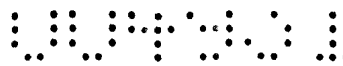
(73) Patentanmelder:

PASCHKE GERD
D-90562 HEROLDSBERG (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES KABELVERGUSSES SOWIE DANACH HERGESTELLTER VERGUSS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kabelvergusses (26) zur Aufteilung, Abdichtung und/oder zum Schutz von Kabeln (10) oder Lichtwellenleitern, insbesondere Lichtwellenleiter-Aufteilern, die aus mindestens einem thermoplastischen Elastomer besteht, mit den Schritten Vorlegen einer Spritzgussform; Vorbereiten des Lichtwellenleiter-Aufteilers unter Freilegen der Glasfasern an der Aufteilungsstelle, so dass der Vergusskunststoff nicht an den freigelegten Glasfasern haftet, allerdings am Kabelmantel des aufgeteilten Kabels (10), den Leerrohren (12) und den Zugentlastungsfasern; Einlegen des vorbereiteten Kabelaufteilers in die Spritzgussform, Einspritzen von Kunststoff mit einem Druck von weniger als 10 bar, bevorzugt 8 bar, in die Form mit einer Verarbeitungstemperatur von nicht mehr als 250°C, wobei der Kunststoff am Kabelmantel und ggf. an den Zugentlastungsfasern bindet, nicht aber an der Glasfaser, und allseitig die Leerrohre (12) sowie das Kabel (10) bedeckt sowie in die Bündelder des Kabels eindringt; Abkühlen lassen des Kunststoffs in der Form; und Herausnehmen des Kabelvergusses (26) sowie einen danach hergestellten Kabelverguss (26).





Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kabelvergusses zur Aufteilung, Abdichtung und/oder zum Schutz von Kabeln oder Lichtwellenleitern, insbesondere Lichtwellenleiter-Aufteilern, die aus mindestens einem thermoplastischen Elastomer besteht, mit den Schritten Vorlegen einer Spritzgußform; Vorbereiten des Lichtwellenleiter-Aufteilers unter Freilegen der Glasfasern an der Aufteilungsstelle, sodaß der Vergußkunststoff nicht an den freigelegten Glasfasern haftet, allerdings am Kabelmantel des aufgeteilten Kabels, den Leerrohren und den Zugentlastungsfasern; Einlegen des vorbereiteten Kabelaufteilers in die Spritzgußform, Einspritzen von Kunststoff mit einem Druck von weniger als 10 bar, bevorzugt 8 bar, in die Form mit einer Verarbeitungstemperatur von nicht mehr als 250°C, wobei der Kunststoff am Kabelmantel und ggf. an den Zugentlastungsfasern bindet, nicht aber an der Glasfaser, und allseitig die Leerrohre sowie das Kabel bedeckt sowie in die Bündel der des Kabels eindringt; Abkühlenlassen des Kunststoffs in der Form; und Herausnehmen des Kabelvergusses sowie einen danach hergestellten Kabelverguß.

Fig. 1

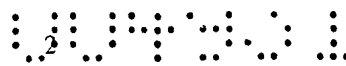


Verfahren zur Herstellung eines Kabelvergusses sowie danach hergestellter Verguß

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kabelvergusses zur Aufteilung, Abdichtung und/oder zum Schutz von Kabeln oder Lichtwellenleitern, insbesondere Lichtwellenleiter-Aufteilern, die aus mindestens einem thermoplastischen Elastomeren bestehen, sowie danach hergestellte Kabelvergußteile. Sie bezieht sich also auf die Herstellung eines Kabelvergusses zur Aufnahme, Aufteilung, Abdichtung und/oder zum Schutz von Kabeln oder Lichtwellenleitern insbesondere Lichtwellenleiter-Aufteilern.

Lichtleitfasern sind optische Systeme zum Leiten von Licht, Bildern und Daten in Funk- und Radiowellen auf beliebigen, auch gekrümmten Wegen. Eine Lichtleitfaser ist ein dünner biegsamer Faden mit einem Durchmesser von wenigen Hundertstel Millimetern. Sie besteht im Innern aus hochbrechendem optischen Glas, dem Kern, der von niedrigbrechendem Glas, dem Mantel, umhüllt ist. Fällt ein Lichtstrahl innerhalb eines durch die Brechungszahldifferenz von Kern und Mantel definierten Winkels auf das eine Ende der Faser, wird er durch Totalreflexion an der Grenzschicht zwischen Kern und Mantel weitergeführt und tritt am anderen Faserende wieder aus. Die Mantelschicht isoliert die einzelnen Fasern optisch voneinander, so daß kein Licht von der einen zu der anderen danebenliegenden Lichtleitfaser überwechseln kann. Der Mantel aus niedrigbrechendem Glas ist mit einem sog. „buffer“-Kunststofflack überzogen, dessen typische Schichtdicke im Bereich von etwa 200 - 300 µm liegt. Dieser Kunststoff„buffer“-lack, schützt die Glasfasern, die dadurch gestützt und leichter biegsam sind. Ohne diesen „Buffer“ brechen Glasfasern leicht und sind erheblich schwieriger zu handhaben. Es ist wichtig, daß der Kunststoff-Buffer der Glasfaser während der Herstellung von Aufteilern unverletzt erhalten bleibt. Ein Problem, das bei der thermischen Behandlung von Glasfasern auftreten kann, ist, daß der „Buffer“ bei erhöhten Temperaturen - beispielsweise oberhalb von 260°C, schmilzt und dann seine Schutzfunktion nicht mehr erfüllen kann. Es ist daher sehr wichtig, daß der Buffer bei der Glasfaseraufteilung unverletzt bleibt.

Üblicherweise wird der Aufbau: Kern/Mantel/Buffer als Lichtwellenleiterfaser bezeichnet. Lichtleiter oder Bildleiter sind Bündel von Lichtleitfasern, die miteinander verbunden sind. Durch Ummantelung der Faserbündel mit Kabelmantel-Kunststoff -



beispielsweise Polyurethan, PVC oder dergleichen gelangt man zu Lichtleitkabeln, die endlos hergestellt werden können und auch als Lichtwellenleiterkabel bezeichnet werden.

Lichtwellenleiter dürfen einen bestimmten Knickradius nicht überschreiten, sonst bricht die lichtleitende Faser. Diese ist auch temperaturempfindlich, insbesondere gegenüber Temperaturspannungen, und außerdem auch druck- und zugempfindlich. Dieses Problem wird bei fertigen Kabeln durch Aufbringen von Zugentlastungsfasern gelöst. Ein typisches Material dafür ist Kevlar®, ein Poly(p-phenylenterephthalamid). Das Zugentlastungsfasermaterial weist einen hohen Dehnungswiderstand, große Festigkeit und Biegsamkeit sowie ein entsprechendes Wärmeausdehnungsverhalten auf. Die Glasfasern werden gemeinsam mit den Zugentlastungsfasern in Leerrohren geführt, die einige wenige Glasfasern gemeinsam mit Zugentlastungsfasern bündeln. Mehrere dieser Leerrohre werden gemeinsam zu einem Kabel mit einem Kabelmantel zusammengefaßt.

Ein Problem von LWL-Kabeln, die Extremtemperaturen (darunter werden hier Temperaturen außerhalb des „Normalbereichs“ zwischen -5°C und $+60^{\circ}\text{C}$ verstanden) ausgesetzt werden, ist das sogenannte Microbending. Microbending ist ein Verwerfen der Glasfaser innerhalb des Leerrohrs, was durch die Ausdehnungskoeffizientenunterschiede der verschiedenen Materialien des Kabels hervorgerufen wird. Dieses Microbending ist nachteilig, da dadurch die Faser selbst Schaden nimmt. Es ist daher wichtig, Microbending sowohl während der Herstellung auszuschließen, als auch später während der Verarbeitung. Ein mögliches Verfahren, dies auszuschließen, besteht im Füllen der Leerrohre mit einem thixotropen, hochtemperaturbeständigen unbrennbaren Gel, wodurch dieses Bending stark verringert wird. Daher ist es für den Einsatz der LWL-Kabel für „Temperaturextrembereiche“ - also beispielsweise im Außeneinsatz, sinnvoll, gelgefüllte Kabel zu verwenden.

Derart aus mehreren Leerrohren mit darin befindlichen Glasfasern und Kabelmantel aufgebaute Kabel sind als solche nicht einsatzfähig. Sie müssen für den Einsatz konfektioniert werden, das heißt mit Steckern oder anderen Anschlußkomponenten versehen, in Einzelleitungen aufgeteilt, verbunden oder angeschlossen werden. Dazu werden die Glasfasern selbst freigelegt - das heißt ihrer schützenden Um-



hüllungen entledigt. Dies ist besonders bei Lichtwellenleitern wegen deren Temperatur- und Druckempfindlichkeit, problematisch. Falls die Lichtwellenleiter-Kabel konfektioniert werden sollen, müssen diese, um insbesondere die an der Anschluß- oder Aufteil-Stelle freiliegenden Lichtleitfasern vor Bruch, Temperaturschwankungen und unbefugten Zugriff zu schützen, mit Schutzeinrichtungen versehen werden.

Gemäß DE-U-29908988.6 führt das Eingießen des Kabelteilers in einem thermoplastischen Kunststoff zu einem Kabelverguß mit einem leichten, elastischen, gut geschützten Verzweigungsbereich. Auf die Beschreibung dieses Schutzrechtes wird zur Vermeidung von Wiederholungen in vollem Umfang Bezug genommen. Die dort beschriebene Erfindung arbeitet zufriedenstellend, sie ist aber noch verbesserungsfähig. Zunächst war die Ausschußquote aufgrund der Tatsache, daß das thermoplastische Elastomer am Glasfaserlack haftete und derart die empfindliche Glasfaser selbst auf Zug beanspruchte, bei der Herstellung hoch. Die Beanspruchbarkeit des derart hergestellten Kabelteilers war verbesserungsfähig.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Herstellung eines Kabelvergusses zur Aufteilung, Abdichtung und/oder zum Schutz von Kabeln oder Lichtwellenleitern, insbesondere Lichtwellenleiter-Aufteilern, die aus mindestens einem thermoplastischen Elastomer besteht, mit den Schritten

- Vorlegen einer Spritzgußform
- Vorbereiten des Lichtwellenleiter-Aufteilers unter Freilegen der Glasfasern an der Aufteilungsstelle, sodaß der Vergußkunststoff nicht an den freigelegten Glasfasern haftet, allerdings am Kabelmantel des aufgeteilten Kabels, den Leerrohren und den Zugentlastungsfasern;
- Einlegen des vorbereiteten Kabelaufteilers in die Spritzgußform,
- Einspritzen von Kunststoff mit einem Druck von weniger als 10 bar, bevorzugt 8 bar, in die Form mit einer Verarbeitungstemperatur von nicht mehr als 250°C, wobei der Kunststoff am Kabelmantel und gegebenenfalls an den Zugentlastungsfasern bindet, nicht aber an der Glasfaser, und allseitig die Leerrohre sowie das Kabel bedeckt sowie in die Bündelader des Kabels eindringt;

- Abkühlenlassen des Kunststoffs in der Form; und
Herausnehmen des Kabelvergusses gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen. Ferner bezieht sich die Erfindung auch auf einen danach hergestellten Kabelverguß. Dadurch, daß erfindungsgemäß nun eine Vorbereitung des Lichtwellenleiter-Aufteilers unter Freilegen der Glasfasern an der Aufteilungsstelle, sodaß der Vergußkunststoff nicht an den freigelegten Glasfasern haftet stattfindet - andererseits eine Vorbereitung, daß der Vergußkunststoff besser am Kabelmantel des aufgeteilten Kabels, den Leerrohren und den Zugentlastungsfasern haftet, stattfindet, ist eine bessere Verteilung und Übermittlung der Spannungen an die Nicht-Glasfaserkomponenten des Kabels, also an die Zugentlastungsfasern, den Kabelmantel und die Leerrohre möglich. Die Glasfasern bleiben dadurch, daß der Vergußkunststoff nicht an ihnen haftet, relativ unbelasteter von Belastungen des Vergußkunststoffes, da sie sich innerhalb desselben geringfügig bewegen können.

Dadurch, daß das Einspritzen von Kunststoff in die Form mit einem Fülldruck von weniger als 10 bar, bevorzugt 8 bar, über eine relativ lange Füllzeit, nämlich 20 sec., erfolgt, ist eine bessere laminare Verteilung des Kunststoffes in der Form möglich, wodurch ein Mitreißen von Gasen im Kunststoff durch turbulente Strömungen beim Gießen vermieden werden kann. Gasblasen im Kunststoffteil führen zu einem schlechteren Zugverhalten des Vergusses, da sie Haftflächen blockieren können und den Zusammenhalt des Kunststoffformteils insgesamt verschlechtern..

Indem der Verguß mit einer Verarbeitungstemperatur von nicht mehr als 220°C belastet wird, wird sichergestellt, daß der Verguß-Kunststoff am Kabelmantel und gegebenenfalls an den Zugentlastungsfasern bindet, nicht aber am Bufferlack der Glasfaser, und allseitig die Leerrohre sowie das Kabel bedeckt.

Erfindungsgemäß ist es außerordentlich wichtig, daß der Druck und die Geschwindigkeit des Gußverfahrens innerhalb der erfindungsgemäßen Grenzen so ausgewählt wird, daß der Vergußkunststoff auch in die Bündelader des Kabels eindringt - dies kann durch die Verfahrensführung mit laminarem Fluß und einer relativ langen



Eindringdauer erzielt werden - wie dem Fachmann auf dem Gebiet des Kunststoffgießens bekannt, und führt zu einer weiteren Verfestigung des Verguß-Verbundes.

Das thermoplastische Elastomer sollte eine Verarbeitungstemperatur von nicht mehr als 250°C, eine niedrige Viskosität im Verarbeitungstemperaturbereich, damit es leicht auch in den Kabelmantel eindringen kann, eine kurze Abbindezeit mit dem Untergrund, eine gute Haftung auf den Kunststoff-Kabelbestandteilen, insbesondere auf Kevlar, Polyurethan, PE, PVC haben; eine gute Wärmestandfestigkeit und thermische Stabilität, eine gute Flexibilität und Biegsamkeit bei Kabeleinsatztemperaturen (-40 bis 100 °C), sowie eine gute Bruchfestigkeit und Zugfestigkeit in diesem Temperaturbereich.

Es wurde überraschenderweise gefunden, daß bei der erfindungsgemäßen Verfahrensführung die optischen Eigenschaften der Lichtwellenleiter erhalten bleiben, der Ausschuß bei der Herstellung von Kabelteilen verringert wird, obwohl Lichtwellenleiter thermisch und chemisch sehr empfindlich sind.

Um eine möglichst einfache, schnelle und schonende Herstellung von z.B. Kabel- oder Lichtwellenleiter-Aufteilern zu ermöglichen, ist es von Vorteil, daß das erfindungsgemäße Vergußmaterial nur sehr kurze Zeit zum Abbinden auf dem Untergrund, das heißt der Kabel- oder Lichtwellenleiteroberfläche, benötigt, andererseits aber beim Verguß sehr niedrigviskos ist, damit es mit geringem Druck in auch unzugängliche Bereiche der Kabelkomponenten fließen kann..

Der erfindungsgemäße Kabelverguß verfügt bei Kabeleinsatztemperaturen von -40 bis 100 °C über eine gute Bruch- und Zugfestigkeit. Dies verhindert, daß der Schutz des Aufteilungsbereiches bei Belastung, beispielsweise durch Schlag, Stoß, Temperatureinflüsse oder unsachgemäße Behandlung, bricht oder versprödet und Risse bekommt. Es wird so auch die Gefahr des Eindringens von Wasser, Verunreinigungen oder Chemikalien verhindert. Vorteilhafterweise kann für den Kabelverguß ein Material eingesetzt werden, das sowohl ungiftig, halogenfrei als auch ökologisch unbedenklich ist.

Unter Verwendung einer geeigneten Form wird der erfindungsgemäße Kabelverguß direkt auf die Kabel oder Lichtwellenleiter aufgespritzt werden, wobei überraschenderweise gefunden wurde, daß das Vergußmaterial eine sehr gute Benetzung aufweist und sehr gut und ganzflächig auf den Kunststoff-Kabelbestandteilen/Lichtwellenleiter-Bestandteilen - aber nicht am Bufferlack - haftet. Somit werden die Kabel oder Lichtwellenleiter vollständig und dicht von dem Verguß umschlossen und damit das Eindringen von Wasser, Verunreinigungen oder Chemikalien verhindert.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Dabei ist es günstig, wenn die Herstellung des Kabelvergusses, das heißt das Aufbringen des Vergußmaterials auf die Kabel, Lichtwellenleiter oder Bestandteilen davon, bei einer Verarbeitungstemperatur von 180 bis 240°C erfolgt, besonders bevorzugt ist eine Verarbeitungstemperatur von ca. 200 °C.

Es wird bevorzugt ein Kabelverguß gewählt, der aus einem Material besteht, das bei seiner Verarbeitungstemperatur mittels einer Form auf ein Kabel oder Lichtwellenleiter aufbringbar ist, wobei die Form innerhalb sehr kurzer Zeit vollständig mit dem Vergußmaterial befüllt und das Vergußmaterial bei <10 bar, bevorzugt unter 8 bar in die Form gespritzt wird. Vorzugsweise erfolgt die Befüllung in weniger als einer Minute, beispielsweise 30 sec. oder weniger, das Abkühlen kann dann über etwa 5 min bei Kabelverguß einen Durchmesser von 2 - 4 cm Durchmesser erfolgen. Bevorzugt wird das Vergußmaterial aus der Gruppe der PA-Copolymere ausgewählt - es können aber auch andere geeignete thermoplastische Polymere eingesetzt werden, die ein entsprechendes Haftvermögen und Fließverhalten aufweisen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie der Zeichnungen näher erläutert, auf die sie jedoch keinesfalls begrenzt ist. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrensproduktes; und



Fig. 2 ein Flußdiagramm einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäß hergestellter Lichtwellenleiter-Kabelverguß 20 dargestellt. Ein Lichtwellenleiter-Kabel 10 ist hier in zwei Teile mit Lichtwellenleitern in Leerrohren 12 aufgeteilt, schematisch dargestellt. Die zu schützende Stelle des Übergangs vom Kabel 10 zu den Leerrohren 12 ist durch den erfindungsgemäßen Kabelverguß 26 abgedichtet und mechanisch stabilisiert. Das Kabelvergußmaterial haftet sowohl auf dem Lichtwellenleiter-Kabelmantelmaterial 10 als auch auf dem Leerrohr 12, Zugentlastungsfasern; nicht aber auf den freiliegenden Lichtleitfasern 14. Dadurch wird eine sichere, schonende, elastische, stabile und dauerhafte Kabelaufteilung ohne Belastung der empfindlichen Lichtleitfasern möglich, die preiswerter, schneller sowie technisch sicherer ist als die bekannten, die hoch beanspruchbar ist.

Dadurch, daß das Kabelvergußmaterial 26 über mehrere Komponenten aufzuspritzen, kann eine sichere Abdichtung und Aneinanderhaftung der Einzelkomponenten erreicht werden.

Dabei können die Einzelkomponenten durch Einsatz geeigneter Spritzformen sowohl einzeln als auch als Einheit, das heißt als Gesamt-Kabelverguß 26, bestehend aus mehreren oder allen Komponenten, erzeugt werden.

Erfindungsgemäß kann das Vergußmaterial ausgewählt sein aus der Gruppe der thermoplastische Copolyamide, bevorzugt solche, die über eine Verarbeitungstemperatur von 180-240°C verfügen, eine niedrige Viskosität und gute Benetzbarkeit im Verarbeitungstemperaturbereich, eine sehr kurze Abbindezeit und eine sehr gute Wärmestandfestigkeit aufweisen.

Geeignete thermoplastische Harze, z.B. Copolyamidharze, sind im Handel erhältlich. Und sollten eine Zugfestigkeit bei 23°C von mindestens 2,5Mpa (N/mm²) aufweisen. Typische Eigenschaften, die derartige thermoplastische Elastomere aufweisen sollten, sind:



Bruchdehnung bei 23°C	>200% (900%)
Biege-Dauerprüfung bei 23°C	
bei 100 Durchbiegungen/min:	Bruch nach min. 24 Stunden
Thermische Stabilität bei 200°C,	
Hautbildung nach:	min. 7 Stunden
Shore Härte A: bei 23°C:	85 ± 5
Shore Härte A bei 120°C	25 ± 5
Verarbeitungstemperatur:	190 - 210°C
Kälteflexibilität:	-35°C ± 5
Offene Zeit:	8 s

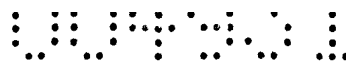
In Fig. 2 ist nun schematisch der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Um ein 4-adriges Lichtwellenleiterkabel in 4 Einzelkabel mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens über einen Kabelverguß 26, wie eine in Fig. 1 aufzuteilen, wird das aufzuteilende Lichtwellenleiterkabel im Aufteilungsbereich vom Kabelmantel befreit. Die dann hervortretenden Leerrohre werden ebenfalls geöffnet und die Leerrohrmantel im Aufteilungsbereich sowie die Zugentlastungsfasern im Verzweigungsbereich entfernt, sodaß dort die Glasfaserbufferschicht frei liegt. Es wird nun ein geeignetes Trennmittel, beispielsweise Silikonöl, auf die freiliegende Glasfaserbufferschicht aufgetragen, damit ein Anhaften des thermoplastischen Elastomers an der Bufferschicht vermieden wird. Es wird auch der Kabelmantel an der Verbindungsstelle durch mechanisches Anschleifen aufgeraut. Die so vorbereitete Aufteilungsstelle wird vorsichtig in eine Spritzgußform eingeführt. In diese Form wird bei einer Verarbeitungstemperatur von ca. 220°C bei 8 bar eingespritzt, wobei der Kunststoff am Kabelmantel, und gegebenenfalls an den Zugentlastungsfasern bindet, nicht aber am Glasfaserbuffer. Das Einspritzen erfolgt so, daß der Kunststoff allseitig die Leerrohre bedeckt sowie in die Bündelader des Kabels innerhalb des Kabelmantels eindringt. Der so hergestellte Guß darf bei einem Durchmesser von ca 4 cm 5 - 10min in der Form abkühlen und wird dann aus derselben herausgenommen.

Für den Fall der erhöhten thermischen Beanspruchung der Kabel - beispielsweise im Außenbereich - wird bevorzugt ein gegen Microbending geschütztes Kabel - also

ein solches, bei dem die Leerrohre mit einem thixotropen Gel gefüllt sind, eingesetzt, um dieses Microbending, das durch die thermischen Ausdehnungseffekte entsteht, zu vermeiden. Bevorzugt wird das Verfahren so ausgelegt, daß die Schichtdicke des thermoplastische ElastomerE auf dem Kabelmantel/Leerrohren mindestens 0,5 mm, bevorzugt etwa 1 mm, beträgt. durch Spritzen mit einem Polyamid in min.. komplett gefüllt. Das Befüllen benötigt beispielsweise etwa 20 Sekunden, die anschließende Abkühlung etwa 5 Minuten. bei einer Dicke des Kabelvergusses von etwa 4 cm - normalerweise beträgt hier die Abkühlzeit zwischen 2 und 10 Minuten.

Obwohl die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist sie keineswegs auf diese beschränkt, sondern umfaßt das, was dem Fachmann aus der Beschreibung sowie den Ansprüchen offensichtlich ist.

Wien, den 12. Feb. 2002



Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Kabelvergusses zur Aufteilung, Abdichtung und/oder zum Schutz von Kabeln oder Lichtwellenleitern, insbesondere Lichtwellenleiter-Aufteilern, die aus mindestens einem thermoplastischen Elastomer besteht, mit den Schritten

- Vorlegen einer Spritzgußform
- Vorbereiten des Lichtwellenleiter-Aufteilers unter Freilegen der Glasfasern an der Aufteilungsstelle, sodaß der Vergußkunststoff nicht an den freigelegten Glasfasern haftet, allerdings am Kabelmantel des aufgeteilten Kabels, den Leerrohren und den Zugentlastungsfasern;
- Einlegen des vorbereiteten Kabelaufteilers in die Spritzgußform,
- Einspritzen von Kunststoff mit einem Druck von weniger als 10 bar, bevorzugt 8 bar, in die Form mit einer Verarbeitungstemperatur von nicht mehr als 250°C, wobei der Kunststoff am Kabelmantel und ggf. an den Zugentlastungsfasern bindet, nicht aber an der Glasfaser, und allseitig die Leerrohre sowie das Kabel bedeckt sowie in die Bündelader des Kabels eindringt;
- Abkühlenlassen des Kunststoffs in der Form; und

Herausnehmen des Kabelvergusses.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Kabel ein solches, bei dem die Leerrohre mit einem thixotropen Gel gefüllt sind, eingesetzt wird.

3. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Buffer-Glasfaser-Oberfläche vor dem Verguß mit einem Trennmittel behandelt wird, sodaß kein Anhaften des Thermoplasten an der Glasfaseroberfläche erfolgen kann.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kabelmantel vor dem Verguß aufgeraut wird.

5 Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es ein Polyamid als thermoplastisches Elastomer einsetzt.

6. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtdicke des thermoplastisches Elastomer auf dem Kabelmantel/Leerrohren mindestens 0,5 mm, bevorzugt etwa 1 mm, beträgtt.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das thermoplastisches Elastomer- Material ein Polyamid ist, insbesondere ein-Copolyamid.

8. Kabelverguß für einen Kabelaufteiler , herstellbar nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem ein mehradriges Kabel mit Leerrohren in mehrere Leitungen ohne Kabelaußenmantel aufgeteilt wird; wobei der Vergußkunststoff nicht an den freigelegten Glasfasern haftet, allerdings am Kabelmantel des aufgeteilten Kabels, den Leerrohren und den Zugentlastungsfasern.

Wien, den

12. Feb. 2002

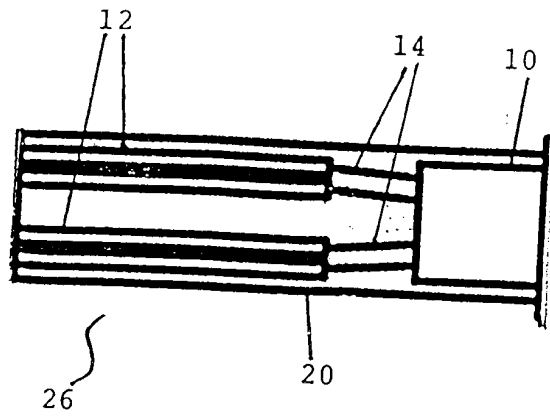


FIG. 1

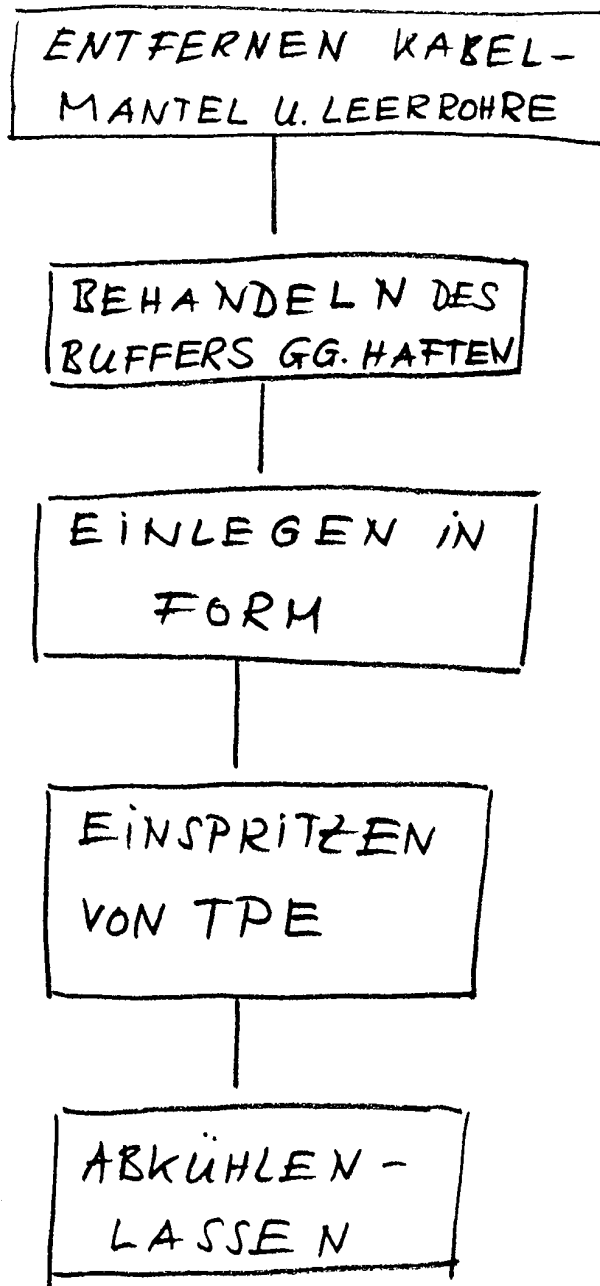


FIG. 2

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁷ : G02B 6/44; H02G 15/00		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): G02B 6/36, 6/44; H02G 15/00		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, PAJ, X-FULL,		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 12. Februar 2002 eingereichten Ansprüchen 1-8 erstellt.		
Kategorie ⁷	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	US 5093048 A (KAGAN G.A.), 3. März 1992 (03.03.1992) <i>ganzes Dokument</i> --	1,8
A	US 4822434 A (SAWAKI A. et al), 18. April 1989 (18.04.1989) <i>ganzes Dokument</i> --	1,8
A	JP 60-166908 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD et al), 30. August 1985 (30.08.1985), englische Zusammenfassung vom 14. Jänner 1986, online ermittelt aus EPOQUE, EPODOC-PAJ Datenbank am 25.7.2005 <i>englische Zusammenfassung und Figuren</i> ----	1,8
Datum der Beendigung der Recherche: 25. Juli 2005		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt
		Prüfer(in): Dipl.-Ing. KOSKARTI
⁷ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungs- gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.		