



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 197 40 726 B4** 2006.02.09

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **197 40 726.9**
(22) Anmeldetag: **16.09.1997**
(43) Offenlegungstag: **02.04.1998**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **09.02.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G02B 6/44** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
40187/96 16.09.1996 KR

(73) Patentinhaber:
Samsung Electronics Co., Ltd., Suwon, Kyonggi, KR

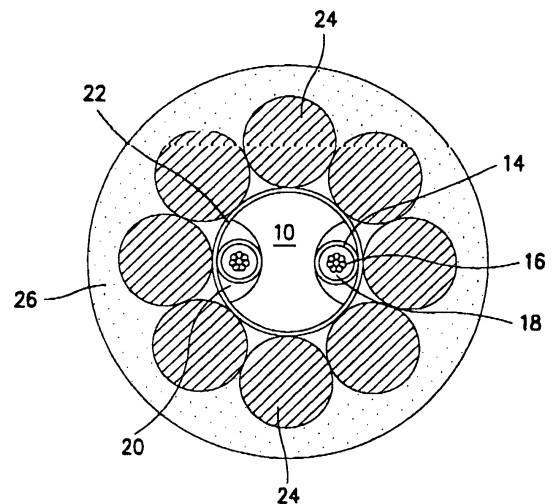
(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80538 München

(72) Erfinder:
Hwang, Joong-Jin, Gumi, KR

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 36 37 603 C2
DE 31 45 845 C2
DE 30 23 398 C2
GB 21 99 961 A
GB 20 27 084 A
US 55 17 591 A
EP 02 48 221 A2
etz, Bd.102, 1981, H.2, S.96;
HAAG, Helmut G., ZAMUOW, Peter E.: Luftkabel mit Lichtwellenleitern. In: etz., Bd.106, 1985, H.4, S.154-160;

(54) Bezeichnung: **Freileitungs-Lichtwellenleiterkabel**

(57) Hauptanspruch: Lichtwellenleiterkabel, welches aufweist:
einen zentralen Kabelkern, der aus einem nicht-leitenden Kern (10) besteht, um Lichtwellenleiter (16) zu schützen, die darin angeordnet sind;
wobei der Kern (10) eine oder mehrere Nuten (12) aufweist, die in einem vorgegebenen Abstand angeordnet sind, um Rohre (14) aufzunehmen, welche die Lichtwellenleiter (16) umschließen und
die Nuten mit einem Drehsinn vorgesehen sind, und mehrere nicht-leitende Zugfestigkeitsverstärkungsteile (24), die um die Außenseite des nicht-leitenden Kerns (10) herum angeordnet sind
dadurch gekennzeichnet, dass
die Räume um die in den Nuten (12) aufgenommenen Rohre (14) herum mit einem Füllmaterial (20) gefüllt sind, um die Rohre (14) in den Nuten (12) zu befestigen, und
die Verstärkungsteile (24) um den Kern (10) in entgegengesetztem Drehsinn zu jenem der Nuten (12) herumgewickelt sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lichtwellenleiterkabel gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Ein solches Kabel ist aus DE 3 637 603 C2 bekannt.

[0003] DE 30 23 398 C2 beschreibt ein Seekabel mit optischen Fasern, bei dem die Rillen **3** eines Kerns **1** mit einer gut fließfähigen Flüssigkeit oder einem Fett gefüllt werden, um Wassereintritt zu verhindern, und gleichzeitig die von außen übertragenen Drücke auszugleichen.

[0004] DE 31 45 845 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines Glasfaserkabels bei dem Glasfasern in spiralförmigen winkelsegmentartigen Rillen gehalten werden.

[0005] GB 21 99 961 beschreibt den Einsatz von Drähten in optischen Glasfaserkabeln die einen nicht-zirkularen Querschnitt haben.

[0006] EP 02 48 221 beschreibt ein optisches Glasfaserkabel mit einem nicht metallischen Kabelmantel.

[0007] GB 20 27 084 beschreibt eine Zugentlastung für optische Kabel sowie Ausführungsformen der Verwendung einer solchen Zugentlastung in optischen Kabeln.

[0008] US 5 517 591 beschreibt ein optisches Kabel, bei dem die Lichtwellenleiterbündchen in schraubenförmig verdrehten Kammern angeordnet sind. Weiter ist ein zentrales metallisches verseiltes oder nichtmetallisches stabförmiges Verstärkungselement in dem optischen Kabel vorgesehen.

[0009] Im allgemeinen werden Freileitungs-Lichtwellenleiterkabel dadurch ausgelegt, daß sie zwischen Stahltürmen und/oder Masten des Versorgungsunternehmens ausgelegt werden, und derartige Kabel müssen hervorragende mechanische Eigenschaften sowie Eigenschaften bezüglich Umwelteinflüssen aufweisen, um den negativen Einflüssen der Elemente zu widerstehen (etwa Wind, Regen, Schnee, Blitze und extreme Temperaturen).

[0010] Fig. 3 erläutert den Aufbau eines konventionellen Freileitungs-Lichtwellenleiterkabels, welches ein Verstärkungsteil **40** im Zentrum aufweist, das als zentraler Kern und als zentrales Halterungsteil dient, sowie mehrere lose Rohre **44** außerhalb des zentralen Verstärkungsteils **40** und um dieses herum. Jedes lose Rohr **44** umschließt einen oder mehrere Lichtwellenleiter **42**, und der Leerraum außerhalb des

zentralen Verstärkungsteils **40** ist mit einem Füllmittel **46** gefüllt.

[0011] Weiterhin ist der gesamte Außenumfang, der sämtliche lose Rohre **44** umschließt, mit äußeren Hüllbändern **48** umschlungen, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern, und ist die Außenseite des äußeren Hüllbandes **48** mit einer ersten Polyethylenmantelschicht **50** ummantelt, um das Kabel gegen negative Umwelteinflüsse zu schützen.

[0012] Die erste Polyethylenhüllenschicht **50** ist mit Verstärkungsteilen **52** bedeckt, um die Lichtwellenleiterkabel gegen Beschädigungen zu schützen, die durch negative Umwelteinflüsse und externe Kräfte hervorgerufen werden. Der Außenumfang der Verstärkungsteile **52** ist mit einer zweiten Polyethylenhüllenschicht **54** ummantelt, um die Bauteile des Kabels gegen Umgebungseinflüsse zu schützen.

[0013] Wenn daher das Kabel extremen äußeren Kräften und schädlichen Umwelteinflüssen ausgesetzt ist, können die Verstärkungsteile **52** und die erste und zweite Hüllenschicht **50**, **54** aufeinander gleiten, infolge des niedrigen Reibungskoeffizienten zwischen ihnen, wodurch das Lichtwellenleiterkabel beschädigt wird. Da die Verstärkungsteilschicht **52** mit Polyethylenmaterial ummantelt ist, kann dann, wenn das Kabel hohen Temperaturen ausgesetzt ist, die mechanische Festigkeit der Verstärkungsteile **52** beeinträchtigt werden, und daher nimmt die Haltekraft einer Klemme ab, welche das Lichtwellenleiterkabel auf den Leistungsübertragungstürmen (Masten) des Versorgungsunternehmens befestigt, was zu einer Abtrennung des Lichtwellenleiterkabels von den Energieübertragungstürmen (Masten) des Versorgungsunternehmens führt.

Aufgabenstellung

[0014] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung eines verbesserten Lichtwellenleiterkabels.

[0015] Diese Aufgabe wird durch das Lichtwellenleiterkabel nach Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0016] Die Verstärkungsteile können einen kreisförmigen, dreieckigen, quadratischen oder rautenförmigen (diamantförmigen) Querschnitt aufweisen, und können um die Außenseite des Schlitzes oder der Nut herum in einem vorgegebenen Abstand angeordnet sein. Vorzugsweise sind die Verstärkungsteile um den Kern in entgegengesetztem Sinn in Bezug auf die Nuten herum gewickelt.

[0017] Der Kern kann aus Glasfasern oder Aramidfasern bestehen.

[0018] Eine äußere Kunststoffhüllenschicht kann über die Verstärkungsteile aufgebracht werden, um die Bauteile des Kabels zu schützen.

[0019] Die Erfindung wird nachstehend anhand zeichnerisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert, aus welchen weitere Vorteile und Merkmale hervorgehen. Es zeigt:

[0020] [Fig. 3](#) den Aufbau eines konventionellen Freileitungs-Lichtwellenleiterkabels;

[0021] [Fig. 2](#) den Aufbau eines Freileitungs-Lichtwellenleiterkabels gemäß der vorliegenden Erfindung; und

[0022] [Fig. 1](#) eine Schnittansicht zur Verdeutlichung der Form des nicht-leitenden Kerns.

Ausführungsbeispiel

[0023] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt weist das voranstehend geschilderte Freileitungs-Lichtwellenleiterkabel einen nicht-leitenden Kern **10** auf, um ein oder mehrere Rohre **14** zu schützen, welche einen oder mehrere Lichtwellenleiter **16** umschließen, die jeweils mit Acrylharz im Zentrum des Kabels beschichtet sind. Die Leerräume innerhalb jedes der Rohre **14** sind mit einer wasserabsperrenden Gallerte **18** gefüllt. Der nichtleitende Kern **10** ist aus Glasfasern oder Aramidfasern hergestellt, die eine so hohe mechanische Festigkeit aufweisen, daß sie Stößen von außen standhalten können.

[0024] Der Außenumfang des nicht-leitenden Kerns **10** ist mit einer oder mehreren nicht-leitenden Nuten **12** versehen, die einen festgelegten Abstand aufweisen, der zur Aufnahme der Rohre **14** erforderlich ist. Der Abstand der nicht-leitenden Nuten **12** stellt die Grenze dar, bei welcher keine Zugbeanspruchungen auftreten, wenn das Kabel durch externe Zugkräfte beansprucht wird, so daß der Abstand so eingestellt ist, daß ein Freiraum von 0,3 % bis 1 % der Lichtwellenleiter **16** zugelassen wird. Die Leerräume innerhalb jeder der Nuten **12** nach Aufnahme der Rohre **14** werden mit einem Füllmittel **20** gefüllt, um ein Spiel der Rohre **14** zu verhindern.

[0025] Die Außenseite des nicht-leitenden Kerns **10** kann mit einem die Feuchtigkeit absperrenden Band **22** umwickelt sein, um das Eindringen von Feuchtigkeit von außerhalb des Kabels zu verhindern, und es sind mehrere nicht-leitende, stangenförmige Verstärkungsteile **24** regelmäßig um das Band **22** herum und über diesem angeordnet, um das Kabel gegen Beschädigungen durch externe Kräfte zu schützen. Die stangenförmigen Verstärkungsteile **24** bestehen aus Glasfaser oder Aramidfaser, die eine ausreichend hohe Festigkeit aufweist, um Stößen von außen standzuhalten.

[0026] Die Verstärkungsteile **24** können kreisförmige, dreieckige, quadratische oder rautenförmige (diamantförmige) Querschnitte aufweisen, und sind um die Außenseite des nicht-leitenden Kerns **10** herum in vorbestimmtem Abstand angeordnet. Der Drehsinn, in welchem die Nuten **12** und die Verstärkungsteile **24** verlaufen, ist einander entgegengesetzt, um ein Verdrillen des Kabels zu verhindern. Die äußere Hüllenschicht **26** wird über der Außenseite der Verstärkungsteile **24** aufgebracht, um die Kabelbauteile gegen Umgebungseinflüsse zu schützen. Die äußere Hüllenschicht **26** besteht aus einem Kunststoffmaterial wie beispielsweise Polyethylen oder Nylon.

[0027] Wie voranstehend geschildert weist das Freileitungs-Lichtwellenleiterkabel gemäß der vorliegenden Erfindung den Vorteil einer verbesserten Festigkeit auf, so daß das Kabel gegen Beschädigungen und/oder Bruch infolge äußerer Kräfte und vor negativen Einflüssen (beispielsweise Wind, Regen, Schnee und extreme Temperaturen) geschützt ist. Weiterhin werden die Rohre in den Nuten verlegt, die in dem Kern vorgesehen sind, wodurch die Kompressionsfestigkeit des Kabels verbessert wird, und eine Beschädigung der Lichtwellenleiter verhindert wird. Weiterhin bestehen der Kern und die Verstärkungsteile aus Glasfasern oder Aramidfasern, wodurch eine Verformung infolge von Wärmeeinflüssen des Kabels minimalisiert wird, und daher eine Beschädigung des Freileitungs-Lichtwellenleiterkabels infolge von Temperaturänderungen verhindert wird.

Patentansprüche

1. Lichtwellenleiterkabel, welches aufweist:
einen zentralen Kabelkern, der aus einem nicht-leitenden Kern (**10**) besteht, um Lichtwellenleiter (**16**) zu schützen, die darin angeordnet sind;
wobei der Kern (**10**) eine oder mehrere Nuten (**12**) aufweist, die in einem vorgegebenen Abstand angeordnet sind, um Rohre (**14**) aufzunehmen, welche die Lichtwellenleiter (**16**) umschließen und die Nuten mit einem Drehsinn vorgesehen sind, und mehrere nicht-leitende Zugfestigkeitsverstärkungsteile (**24**), die um die Außenseite des nicht-leitenden Kerns (**10**) herum angeordnet sind
dadurch gekennzeichnet, dass
die Räume um die in den Nuten (**12**) aufgenommenen Rohre (**14**) herum mit einem Füllmaterial (**20**) gefüllt sind, um die Rohre (**14**) in den Nuten (**12**) zu befestigen, und
die Verstärkungsteile (**24**) um den Kern (**10**) in entgegengesetztem Drehsinn zu jenem der Nuten (**12**) herumgewickelt sind.

2. Lichtwellenleiterkabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkungsteile (**24**) einen kreisförmigen, dreieckigen oder quadratischen Querschnitt aufweisen, und um die Außenseite des Kerns (**10**) herum in einem vorgegebenen Un-

terteilungsabstand angeordnet sind.

3. Lichtwellenleiterkabel nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (**10**) aus Glasfasern oder Aramidfasern besteht.

4. Lichtwellenleiterkabel nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass weiterhin eine äußere Kunststoffhüllenschicht (**26**) vorgesehen ist, die über den Verstärkungsteilen (**24**) angebracht ist, um die Bauteile des Kabels zu schützen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

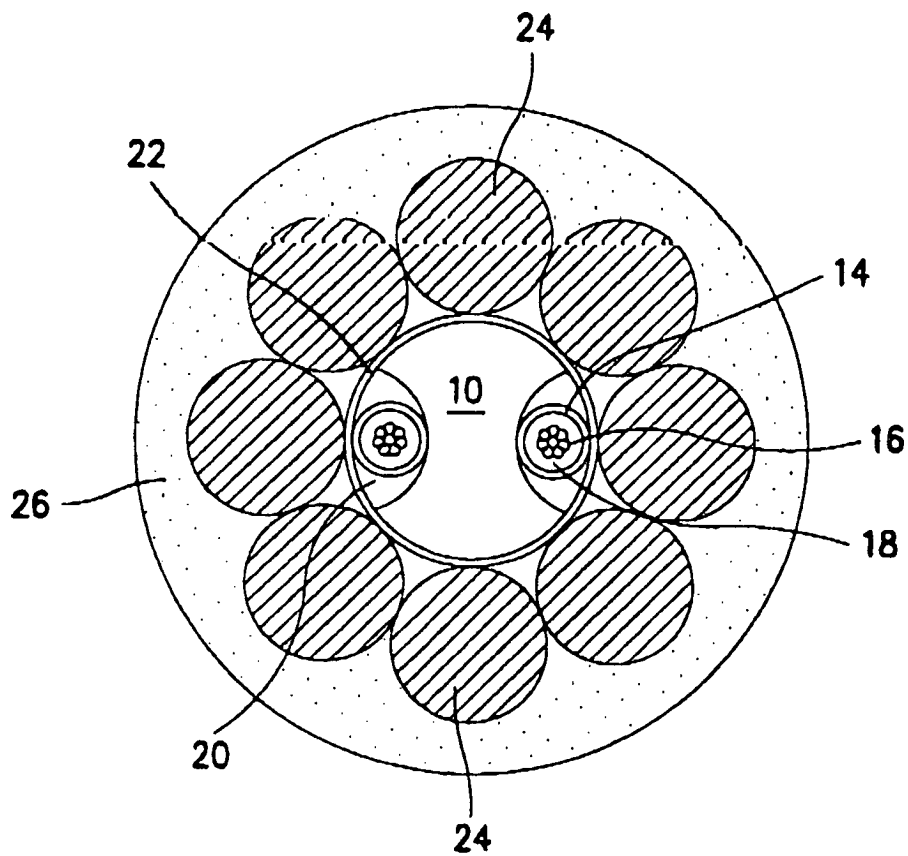


FIG. 2

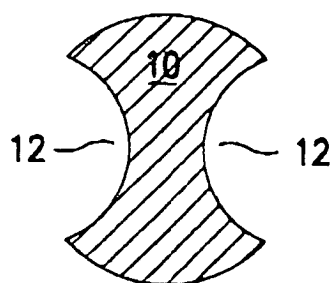


FIG. 1

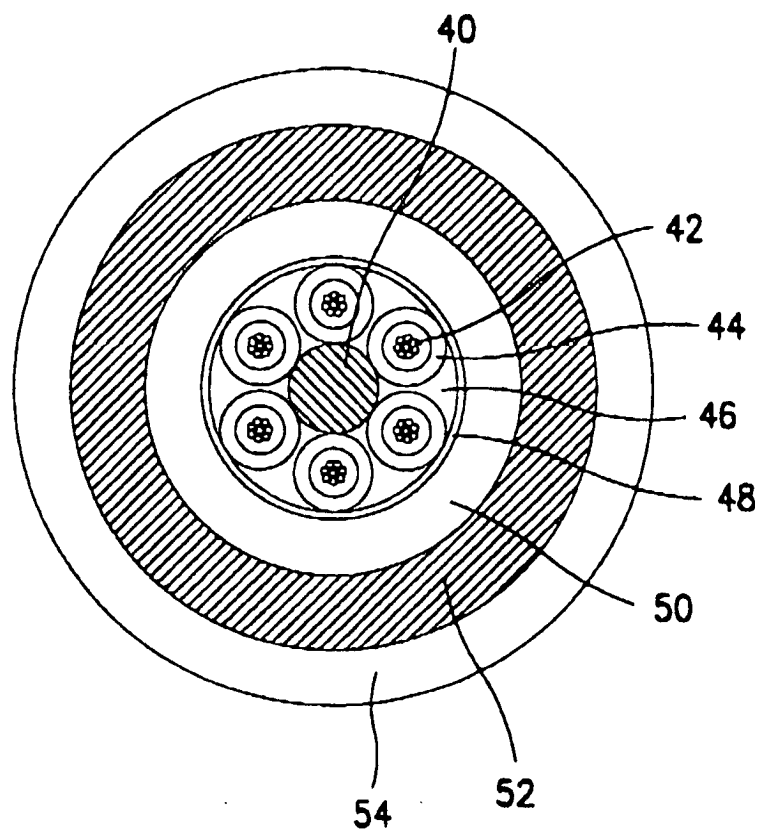


FIG. 3