

(19)



(11)

**EP 2 395 515 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**14.12.2011 Patentblatt 2011/50**

(51) Int Cl.:  
**H01B 7/36 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10165751.8**

(22) Anmeldetag: **11.06.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
 PL PT RO SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME RS**

(72) Erfinder: **Schambier, Jürgen  
D-70565, Stuttgart (DE)**

(74) Vertreter: **Rutz & Partner  
Alpenstrasse 14  
Postfach 4627  
6304 Zug (CH)**

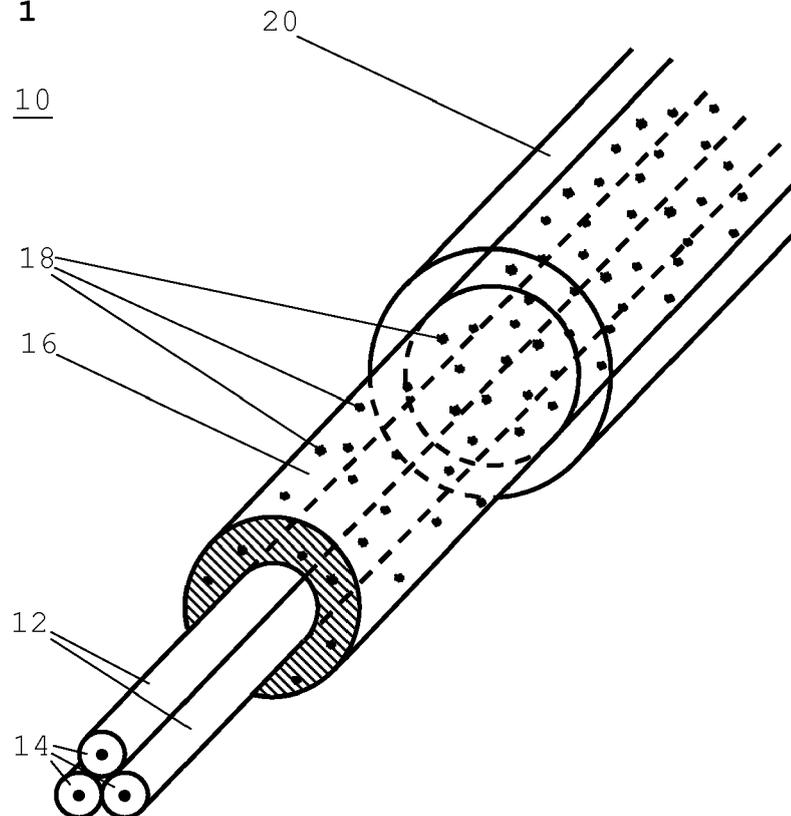
(71) Anmelder: **Lapp Engineering & Co.  
6330 Cham (CH)**

(54) **Leuchtendes Kabel**

(57) Leuchtendes Kabel (10) umfassend wenigstens einen optischen und/oder elektrischen Leiter (12), welcher in Kabellängsrichtung verläuft und von einem leuchtenden Mantel (16, 20) umschlossen ist. Erfindungsgemäss ist ein aus transparentem Material gefertigter Ka-

belinnenmantel (16) vorgesehen, der über den gesamten Querschnitt mit Material eines signalfarbenen Leuchtstoffes (18) versetzt ist und der von einem durchgehenden, Kabelaussenmantel (20) aus lichttransparentem Kunststoff umhüllt ist.

**Fig. 1**



**EP 2 395 515 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein leuchtendes Kabel nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Elektrische Kabel werden je nach Umgebung und Anforderung dauerhaft oder temporär verlegt. Insbesondere temporär verlegte Kabel verlaufen oftmals quer durch Räume, Korridore und, typischerweise an öffentlichen Veranstaltungen, quer über Plätze oder Wege und müssen daher speziell gesichert, beispielsweise zugedeckt werden. Sofern einzelne Kabel nicht sicher verlegt sind, bilden sie insbesondere bei unzureichenden Lichtverhältnissen eine Gefahrenquelle für Passanten. Auch bei dauerhaft verlegten Kabeln, insbesondere bei sicherheitsrelevanten Installationen, beispielsweise im Tunnel- oder Bergbau, ist es oft erforderlich, dass die installierten Kabel gut sichtbar sind, weshalb entsprechende Beleuchtungsmittel erforderlich sind. Durch den Einsatz nachleuchtender Kabel reduzieren sich die genannten Probleme.

**[0003]** Aus der DE 39 10 053 A1 ist ein nachleuchtendes elektrisches Kabel bekannt, dessen Aussenmantel mit einem Leuchtstoff aus Zinksulfid versehen ist. Das Zinksulfid dient dabei als phosphoreszierende Substanz, welche das Kabel nachleuchten lässt, nachdem es mit elektromagnetischer Strahlung entsprechender Wellenlänge beaufschlagt wurde.

**[0004]** Nachleuchtende Substanzen auf Zinksulfidbasis können jedoch die Gesundheit von Menschen gefährden und die Umwelt belasten. Um die Nachleuchtzeit zu verlängern sind derartige nachleuchtende Zinksulfide teilweise mit einem Alpha- oder Betastrahler, beispielsweise mit Radium oder Tritium vermischt und damit radioaktiv. Insbesondere beim Herstellungs- und Entsorgungsprozess müssen deshalb besondere Massnahmen ergriffen werden, welche hohe Kosten verursachen können.

**[0005]** Ausserdem neigen Leuchtstoffe auf Zinksulfidbasis zur Vergrauung oder Ausbleichung. D.h., nach einer gewissen Anzahl von Aktivierungsvorgängen reduziert sich die Leuchtkraft des Leuchtstoffes beträchtlich. Das Nachlassen der Speicherkapazität ist dabei insbesondere bei kostenaufwändigen Installationen nachteilig, die für einen lang dauernden Gebrauch vorgesehen sind. Ausserdem weisen Leuchtstoffe auf Zinksulfidbasis oft eine gräuliche Grundfärbung auf und haben somit bei normalen Lichtverhältnissen, insbesondere bei Tageslicht, eine geringe Leuchtdichte.

**[0006]** Der Leuchtstoff auf Zinksulfidbasis ist ferner relativ hart und besteht aus unterschiedlich grossen Körnern, welche für die Einarbeitung in einen Compound und den Extrusionsprozess belasten. Zum einen können Schäden an den Extrusionswerkzeugen auftreten. Zum anderen können die unterschiedlich grossen Körner auch ein ungleichmässiges Nachleuchten des implantierten Leuchtstoffes verursachen.

**[0007]** Bei der Fertigung gattungsgemässer Kabel wird der Leuchtstoff typischerweise auf die Kabelaussen-

fläche aufgetragen. Bei Verwendung der Leuchtkabel resultiert ein mechanischer Abrieb an der Kabelaussenfläche und somit eine Beeinträchtigung der Leuchtschicht, durch die sich die Leuchtkraft des Kabels gegebenenfalls stark reduzieren. Ferner ist zu beachten, dass die Kabel nach dem Gebrauch oft stark verschmutzt sind und gereinigt werden müssen. Bei der Reinigung, insbesondere beim Einsatz chemischer Substanzen resultiert oft eine weitere Beeinträchtigung der Leuchtstoffschicht.

**[0008]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes leuchtendes Kabel zu schaffen.

**[0009]** Insbesondere ist ein leuchtendes Kabel mit verbesserten Leuchteigenschaften zu schaffen, die auch nach längerer Betriebsdauer kaum verändert sind. Das leuchtende Kabel soll zudem auch bei normalen Lichtverhältnissen, wie Tageslicht, gut sichtbar sein.

**[0010]** Das leuchtende Kabel soll eine höhere Lichteffizienz aufweisen und durch einen verbesserten Speichervorgang zugeführte Strahlungsenergie effizienter speichern und abgeben.

**[0011]** Weiter sollen durch die Produktion, Verwendung oder Entsorgung der Kabel keine schädlichen Einwirkungen auf Mensch und Umwelt auftreten.

**[0012]** Diese Aufgabe wird mit einem leuchtenden Kabel gelöst, welches die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

**[0013]** Das erfindungsgemässe leuchtende Kabel umfasst wenigstens einen typischerweise mit einer Isolationschicht versehenen optischen und/oder elektrischen Leiter, welcher in Kabellängsrichtung verläuft und von einem leuchtenden Mantel umschlossen ist.

**[0014]** Erfindungsgemäss ist ein lichttransparenter Kabelinnenmantel aus Kunststoff vorgesehen, der über den gesamten Querschnitt mit Material eines signalfarbenen Leuchtstoffes versetzt ist und der von einem durchgehenden, Kabelaussenmantel aus lichttransparentem Kunststoff umhüllt ist. Durch die Beimischung des signalfarbenen Leuchtstoffes erhält der Kabelinnenmantel eine gegebenenfalls ausgeprägte Färbung.

**[0015]** Da das Material des Leuchtstoffes signalfarben ist, besitzt ein Kabel mit erfindungsgemässigem Kabelinnenmantel auch bei normaler Beleuchtung eine visuell gut wahrnehmbare Leuchtkraft und hebt sich kontrastreich von seiner Umgebung ab und kann daher von Personen gut erkannt werden. Der Leuchtstoff wird zudem durch einwirkende elektromagnetische Strahlung zum Leuchten angeregt, was die Sichtbarkeit des Kabels weiter erhöht. Nach dem Wegfallen der Strahlungseinwirkung hält das Leuchten über längere Zeit an, so dass das Kabel auch bei Dunkelheit erkennbar ist.

**[0016]** Der lichttransparente Kabelaussenmantel ist sowohl für die einfallende elektromagnetische Strahlung, als auch für die vom Leuchtstoff emittierte Strahlung transparent. Dadurch kann der implantierte Leuchtstoff Strahlungsenergie mit einem hohen Wirkungsgrad aufnehmen und wieder abgeben. Gleichzeitig wird der

Leuchtstoff vor mechanischem Abrieb sowie Umwelteinflüssen, wie Feuchtigkeit oder Verschmutzung, geschützt. Auftretende Verschmutzung kann mithilfe von Reinigungsmitteln beseitigt werden, ohne dass der implantierte Leuchtstoff beeinträchtigt wird.

**[0017]** In einer vorzugsweisen Ausgestaltung ist der Kabelinnenmantel aus einem Material gefertigt, dem der Leuchtstoff derart zugemischt wurde, dass die Pigmente des signalfarbenen Leuchtstoffs zumindest annähernd gleichmässig verteilt sind. Vorzugsweise wird der Leuchtstoff in Form einer Flüssigkeit oder eines Pulvers dem für die Fertigung des Kabelinnenmantels vorgesehenen Material zugemischt.

**[0018]** Die Zumischung des Leuchtstoffes als Flüssigkeit ermöglicht eine besonders einfache und gleichmässige Durchmischung eines Compounds für den Kabelinnenmantel mit dem Leuchtstoff. Da der gesamte Kabelinnenmantel mit dem Leuchtstoff versetzt ist, kann das Kabel unabhängig von seiner Lage oder von Verwindungen gut erkannt werden.

**[0019]** Vorzugsweise bestehen die Pigmente des signalfarbenen Leuchtstoffs aus einer Verbindung von Strontium und Aluminiumoxid ( $Al_xO_x$ , Strontiumaluminat) oder einer Verbindung von Calcium und Aluminiumoxid ( $Al_xO_x$ , Calciumaluminat). Diese Verbindungen werden vorzugsweise mit wenigstens einem der Elemente, Europium und Dysprosium und Neodym dotiert. Vorzugsweise wird zur Fertigung der Pigmente eine der folgenden Verbindungen verwendet,  $SrAl_2O_4:Eu,Dy$  (gelbgrün) oder  $Sr_4Al_{14}O_{25}:Eu,Dy$  (blaugrün) oder  $CaAl_2O_4:Eu,Nd$  (violett).

**[0020]** Vorzugsweise weisen die Pigmente des signalfarbenen Leuchtstoffes eine Korngrösse  $k$  in einem Bereich  $k > 5\mu m$  und  $k < 80\mu m$ , vorzugsweise eine Korngrösse  $k$  in einem Bereich  $k > 30\mu m$  und  $k < 45\mu m$  auf. Die feine und gleichmässige Korngrösse  $k$  der Pigmente ist vorteilhaft für eine gute Durchmischung mit dem Compound für den Kabelinnenmantel. Ausserdem werden beim Mischen sowie beim Extrudieren des zur Fertigung des Kabelinnenmantels vorgesehenen Materials die Werkzeuge vor übermässigem Abrieb geschont.

**[0021]** In einer vorzugsweisen Ausgestaltung ist dem Compound für den Kabelinnenmantel ein Anteil von 1% bis 20%, vorzugsweise 4% bis 6%, besonders bevorzugt 5% an Material des signalfarbenen Leuchtstoffs beige-mischt. Dadurch wird ein Optimum an Leuchtkraft, Isolationsfestigkeit, Elastizität und Wirtschaftlichkeit des Kabels erreicht.

**[0022]** Vorzugsweise ist der signalfarbene Leuchtstoff derart gewählt, dass er Energie elektromagnetischer Strahlung mit einer Wellenlänge von 200nm - 450nm absorbiert. Diese Wellenlängen sind sowohl im Tageslicht, als auch im häufig verwendeten weissen Kunstlicht vorhanden und lassen damit eine Aktivierung des leuchtenden Kabels in verschiedenster Umgebung zu.

**[0023]** Die aus diesen Verbindungen gefertigten Pigmente haben eine sehr hohe Energiespeicherkapazität, welche sie in Form von elektromagnetischer Strahlung

aufnehmen und danach über längere Zeit als Lichtstrahlung wieder emittieren. Gegenüber bekannten phosphoreszierenden Materialien auf Zinksulfidbasis ist die Leuchtdichte der erfindungsgemäss verwendeten Verbindungen bei vollständiger Aktivierung etwa zehnmal grösser. In der Folge dauert es ca. zehnmal länger bis derselbe Leuchtdichtewert von beispielsweise  $100mCa/m^2$  unterschritten wird. Die Färbung der Pigmente bei Tageslicht ist eine auffällige Signalfarbe. Abhängig von Einsatzort des Kabels kann eine bestimmte emittierende Wellenlänge und damit eine Farbe gewählt werden, welche sich deutlich von der Umgebung abhebt.

**[0024]** Vorzugsweise besteht der signalfarbene Leuchtstoff aus einem nicht toxischen Material und emittiert keine ionisierende Strahlung. Auf die Verwendung der sonst üblicherweise eingesetzten Materialien wird verzichtet. Durch die Verwendung gesundheitsverträglicher und umweltschonender Stoffe entstehen bei der Fertigung sowie der Entsorgung der Kabel unter Beachtung bestehender Gesundheits- und Umweltvorschriften keine zusätzlichen Kosten. Es kann aufgrund der hervorragenden Leuchteigenschaften der vorgängig beschriebenen Leuchtstoffe auf die Beimischung eines Alphastrahlers oder Betastrahlers, wie beispielsweise Radium oder Tritium, zur Erhöhung und Verlängerung der Leuchtkraft verzichtet werden.

**[0025]** Ferner behält der signalfarbene Leuchtstoff auch bei wiederholter und/oder andauernder Aktivierung durch elektromagnetische Strahlung seine Leuchteigenschaften unverändert. Insbesondere wird die Lebensdauer des Kabels nicht durch eine Reduktion der Speicherkapazität des Leuchtstoffes begrenzt.

**[0026]** Vorzugsweise besteht ein Compound für den Kabelaussenmantel aus Polyurethan PUR. Polyurethan ist besonders abriebfest und lässt sich sowohl mit mechanisch wie auch mit chemischen Mitteln gut reinigen. Dadurch wird die Leuchtkraft des Kabels nicht durch Verschmutzung oder Abrieb eingeschränkt. Weiter ist Polyurethan für elektromagnetische Strahlung im Bereich 200nm - 780nm transparent. Einfallende Strahlung gelangt daher praktisch ungedämpft durch den Aussenmantel zu den Pigmenten des Leuchtstoffs und kann praktisch ungedämpft durch den Aussenmantel wieder abgegeben werden.

**[0027]** Die Wandstärke des Kabelinnenmantels wird vorzugsweise in einem Bereich von 1mm bis 5mm gewählt. Dadurch gelingt es, eine relativ hohe Menge von Leuchtstoff in den Kabelinnenmantel zu implantieren, der somit nach der Ladung als gute Strahlungsquelle dient. Die Wandstärke des Kabelinnenmantels in dem angegebenen Bereich erzeugt ein Optimum an Leuchtkraft.

**[0028]** Die Wandstärke des Kabelaussenmantels wird vorzugsweise ebenfalls in einem Bereich von 1mm bis 5mm gewählt. Je nach Festigkeit des Kabelaussenmantels kann dessen Wandstärke deutlich reduziert werden. Dabei weisen erfindungsgemässe Kabel den Vorteil auf, dass der Kabelaussenmantel nach längerem Gebrauch mit relativ geringem Aufwand ersetzt und dadurch ein

praktisch neuwertiges Kabel gefertigt werden kann. Die angegebene Wandstärke verleiht dem Kabelaussemantel eine hohe mechanische Festigkeit und dem Kabelinnenmantel einen entsprechend guten Schutz. Der Kabelinnenmantel und der Kabelaussemantel müssen zusammen eine vorgegebene Spannungsfestigkeit für das leuchtende Kabel erfüllen.

**[0029]** In einer besonders vorzugsweisen Ausgestaltung ist zwischen dem wenigstens einen Leiter und Kabelinnenmantel eine zumindest nach aussen reflektierende Innenschicht angeordnet, welche elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge zwischen 200 - 780nm reflektiert. Dadurch wird jene elektromagnetische Strahlung welche vom signalfarbenen Leuchtstoff zur Innenseite des Kabels in Richtung des Leiters abgestrahlt wird reflektiert und in Richtung des Kabelaussemantels, beziehungsweise in Richtung eines Betrachters geleitet. Da der Leuchtstoff das Licht in alle Richtungen gleichmässig emittiert, kann durch die Reflexion die Leuchtkraft und damit die Sichtbarkeit des Kabels um bis zu 50% erhöht werden. Zusätzlich können durch die reflektierende Innenschicht die Pigmente des Leuchtstoffes effizienter aktiviert werden, da auch die einfallende elektromagnetische Strahlung an der Innenschicht reflektiert und zu den Pigmenten geführt wird.

**[0030]** In einer weiteren vorzugsweisen Ausgestaltung ist zwischen dem Kabelinnenmantel und dem Kabelaussemantel eine zumindest nach aussen reflektierende Aussenschicht angeordnet. Durch die Aussenschicht werden daher Lichtreflexionen verursacht, welche das Kabel bei direkter Lichtbestrahlung erstrahlen lassen, so dass es sowohl bei Tag als auch in der Nacht sehr gut sichtbar ist. Die reflektierende Aussenschicht wirkt dabei ähnlich wie Reflektoren, wie sie bei Verkehrsmitteln verwendet werden.

**[0031]** Die Innenschicht und die Aussenschicht können in verschiedener Weise vorteilhaft realisiert werden. Beispielsweise wird die Innenschicht durch eine Aufdampfung auf den wenigstens einen Leiter bzw. dessen Isolationsschicht aufgebracht. Andere Möglichkeiten zur Beschichtung des Leiters sind ebenfalls realisierbar. Alternativ kann die Innenschicht auch durch eine Innenfolie gebildet werden, die z.B. wendelförmig um den Leiter gewickelt wird.

**[0032]** Die vorzugsweise vorgesehene Aussenschicht, kann durch eine Aufdampfung oder Beschichtung des Kabelinnenmantels realisiert werden. Alternativ kann die Aussenschicht durch eine Aussenfolie realisiert werden, die vorzugsweise ebenso wie die Innenfolie, aus einer mit reflektierendem Material beschichteten Kunststoffolie bestehen kann, die um den Kabelinnenmantel gewickelt wird.

**[0033]** Durch die Aussenschicht wird der Kabelinnenmantel dabei vollständig oder mit einem Abdeckungsgrad im Bereich von 10% bis 90%, vorzugsweise 40% bis 60% abgedeckt. Die Aussenfolie kann überlappend oder nicht überlappend gewickelt werden oder mit Öffnungen versehen sein. Die Innenfolie und/oder die Aus-

senfolie können aus Metall oder aus mit Metall beschichtetem Kunststoff bestehen.

**[0034]** Die Realisierung der Innenschicht und der Aussenschicht durch Aufdampfung oder Beschichtung kann mit geringem Aufwand und entsprechend geringen Kosten realisiert werden. Ausserdem kann der Verlauf und Reflexionsgrad der Innenschicht und der Aussenschicht durch die Menge des aufgetragenen Materials fein gewählt werden. Ein wendelförmiges Auftragen einer Folie wird beispielsweise auch für Abschirmungsfolien verwendet und ist deshalb vorteilhaft in den Produktionsprozess des leuchtenden Kabels integrierbar. Ein gleichmässiges und optimales Verhältnis zwischen der Leuchtkraft des Kabels und der Reflexion der einfallenden Strahlung über einen bestimmten Längenabschnitt des Kabels kann bei allen Verfahren erreicht werden. Das Kabel ist somit bei unterschiedlichsten Lichtverhältnissen gut zu erkennen. Bei normalen Lichtverhältnissen, wie beispielsweise bei Tageslicht, ist die signalfarbene Färbung des Kabelmantels gut sichtbar. Bei Dunkelheit und unvorteilhaften Lichtverhältnissen leuchten die zuvor aktivierten Pigmente des Leuchtstoffes des Kabelinnenmantels.

**[0035]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein erfindungsgemässes leuchtendes Kabel 10 mit mehreren Leitern 12 und umschliessendem leuchtenden Kabelinnenmantel 16 sowie einem lichttransparenten Kabelaussemantel 20;

Fig. 2 das erfindungsgemässe leuchtende Kabel 10 von Figur 1 in einer Schnittdarstellung von vorne, bei einem Aktivierungsvorgang A und einem Entladevorgang B, bei dem Strahlung emittiert wird;

Fig. 3 eine Grafik mit dem Verlauf des Anteils der Pigmente in Abhängigkeit der Korngrösse  $k$  in einem für die Fertigung erfindungsgemässer Kabel 10 vorgesehenen Leuchtstoff 18;

Fig. 4 das erfindungsgemässe leuchtende Kabel 10 von Figur 1 mit einer wendelförmig um den Kabelinnenmantel 16 gewickelten Aussenfolie 25, die als eine reflektierende Aussenschicht 24 dient;

Fig. 5 das erfindungsgemässe leuchtende Kabel 10 von Figur 1 mit einer wendelförmig um den mit einer Isolationsschicht 14 versehenen Leiter 12 gewickelten Innenfolie 23, die als reflektierende Innenschicht 22 dient;

Fig. 6 in schematischer Darstellung einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemässes leuchtendes Kabel 10, das eine reflektierende Innen-

schicht 22 und eine reflektierende Aussen-schicht 24 aufweist, beim Aktivierungsvorgang A und beim Entladevorgang B.

**[0036]** Figur 1 zeigt ein erfindungsgemässes leuchtendes Kabel 10 mit mehreren Leitern 12, welche in Kabel-längsrichtung verlaufen. Bei den Leitern 12 handelt es sich um elektrische Leiter 12 z.B. aus Kupfer oder Alu-minium, oder optische Leiter 12, die eine oder mehrere Glasfasern umfassen. Gewöhnlich umfasst der Leiter 12 zusätzlich eine Isolationsschicht 14.

**[0037]** Die Leiter 12 sind von einem leuchtenden Kabelinnenmantel 14 umschlossen. Der vorzugsweise transparente Compound des Kabelinnenmantels 14 besteht beispielsweise aus Polyvinylchlorid PVC oder Polyurethan PUR.

**[0038]** Für die Fertigung des Kabelinnenmantels 16 wird ein Compound vorgesehen, der mit einem Leuchtstoff 18 vermischt wird, der mit Pigmenten versetzt ist. Beim Vermischen des signalfarbenen Leuchtstoffes 18 mit dem Compound ist auf eine gleichmässige Durchmischung zu achten, die zu einer gleichmässigen Färbung und zu einem gleichmässigen Leuchten des Kabels 10 führen soll. Besonders gut für die gleichmässige Durchmischung eignen sich feinkörnige Leuchtstoffe 18 in der Form eines Pulvers oder Leuchtstoffe 18, die in einer Flüssigkeit gelöst sind.

**[0039]** Nach der Bereitstellung wird dieser Compound aus einer Düse gepresst und fortlaufend auf ein darunter liegende Kabelschichten aufgetragen.

**[0040]** Als Leuchtstoffe 18 werden Stoffe bezeichnet, welche durch elektromagnetische Strahlung eines Akti-  
 vierungsstrahlers zum leuchten angeregt werden. Leuchtstoffe 18 gehören zu den Kaltleuchtern. Die Emis-  
 sion optischer Strahlung entsteht beim Übergang von einem angeregten Zustand z.B. eines Atoms (Ions) zum  
 Grundzustand. D.h., die Elemente des Leuchtstoffes 18 werden durch einfallende Strahlung zuerst in einen an-  
 geregten, höheren Energiezustand versetzt werden. Dieser höhere Energiezustand wird über einen gewissen  
 Zeitraum beibehalten, die Energie bleibt somit im Leuchtstoff 18 gespeichert. Nach einer gewissen Zeit fallen die  
 Elemente des Leuchtstoffes wieder in den Grundzustand zurück und geben die gespeicherte Energie in Form von  
 elektromagnetischer Strahlung (Licht) wieder ab. Als Licht wird elektromagnetische Strahlung in einem Wellen-  
 längenbereich bezeichnet, welche vom menschlichen Auge wahrgenommen werden kann. Dieser Wellenlän-  
 genbereich liegt etwa zwischen 380nm bis 780nm. Es gibt verschiedenartige Leuchtstoffe 18, fluoreszierende  
 Leuchtstoffe und/oder phosphoreszierende Leuchtstoffe. Bei fluoreszierenden Leuchtstoffen endet ein Nach-  
 leuchten innerhalb von Bruchteilen einer Sekunde nach dem Wegfall der einfallenden Strahlung. Bei phospho-  
 reszierenden Leuchtstoffen dagegen endet das Nachleuchten teilweise erst nach Stunden. Ein Qualitätsmerk-  
 mal eines phosphoreszierenden Stoffes ist es, nach dem Wegfall des Aktivierungsstrahlers über eine möglichst

lange Zeit eine möglichst hohe Leuchtkraft beizubehal-  
 ten.

**[0041]** Der Kabelaussenmantel 20 umschliesst den  
 gesamten leuchtenden Kabelinnenmantel 16 und be-  
 steht wie der Kabelinnenmantel 16 aus einem handels-  
 üblichen Compound. Damit die einfallende Strahlung un-  
 gehindert zu den Pigmenten des Leuchtstoffes 18 gelan-  
 gen kann, werden zur Fertigung des Kabelinnenmantels  
 16 und des Kabelaussenmantels 20 Materialien verwen-  
 det, die zumindest für den relevanten Wellenlängenbe-  
 reich der einfallenden und der emittierten Strahlung 26  
 bzw. 28 transparent sind.

**[0042]** Der Kabelaussenmantel 20 wird ebenfalls  
 durch Extrusion erzeugt. Bevorzugt wird für den Kabel-  
 aussenmantel 20 Polyurethan PUR verwendet. PUR  
 weist eine hohe Festigkeit gegen mechanische Einwir-  
 kungen auf. Insbesondere resultiert bei starker mecha-  
 nischer Beanspruchung kaum ein Abrieb, welcher einen  
 zuvor transparenten Kunststoff diffus reflektieren lässt.

**[0043]** Figur 2 zeigt das erfindungsgemässe leuchten-  
 de Kabel in einer Schnittansicht von vorne. Im Zentrum  
 sind die mit einer Isolationsschicht 14 versehenen Leiter  
 12 gezeigt. Um die Leiter 12 ist der mehrschichtige Ka-  
 belmantel in Form des Kabelinnenmantels 16 und des  
 Kabelaussenmantels 20 angeordnet.

**[0044]** Um ausreichend Leuchtstoff 18 in den Kabelin-  
 nenmantel 16 einarbeiten zu können, wird für den Kabe-  
 linenmantel 16 eine Wandstärke in einem Bereich von  
 1mm bis 5mm gewählt. Die Wandstärke des Kabelaus-  
 senmantels 20, der den Kabelinnenmantel 16 vor physi-  
 kalischen und chemischen Einwirkungen schützt, wird  
 vorzugsweise ebenfalls im Bereich von 1mm bis 5mm  
 gewählt. Sofern eine genügende mechanische Festigkeit  
 des Kabelaussenmantels 20 gegeben ist, so wird dessen  
 Wandstärke vorzugsweise entsprechend reduziert. Das  
 Verhältnis der Wandstärke des Kabelinnenmantels 16  
 zum Kabelaussenmantels 20 liegt im Bereich von 1 : 1  
 bis 1 : 10.

**[0045]** Figur 2 zeigt zwei Ansichten A und B des Quer-  
 schnitts des erfindungsgemässen Kabels 10.

**[0046]** Ansicht A zeigt das Kabel 10 während des Pro-  
 zesses der Aktivierung des Leuchtstoffes 18 durch einen  
 Aktivierungsstrahler 30. Ein Teil der einfallenden Strah-  
 lung wird vom leuchtenden Kabel 10 unmittelbar reflektiert.  
 Passanten können diese Strahlung, die eine be-  
 stimmte Wellenlänge bzw. Signalfarbe aufweist, leicht  
 wahrnehmen und das leuchtende Kabel 10 dadurch er-  
 kennen. Ein anderer Teil der auf das leuchtende Kabel  
 10 einfallenden Strahlung 26 wird durch den Leuchtstoff  
 18 des leuchtenden Kabels 10 absorbiert, wodurch En-  
 ergie gespeichert wird. Die gespeichert Energie wird  
 durch Fluoreszenz (sofortige Lichtemission) oder Phos-  
 phoreszenz (zeitverzögerte Lichtemission) vom Leucht-  
 stoff 18 wieder abgegeben.

**[0047]** Bei Tageslicht wird eine aus der Reflektion und/  
 oder Fluoreszenz resultierende Strahlung in einem er-  
 sten Wellenlängenbereich zurückgeworfen. Bei Dunkel-  
 heit erscheint eine phosphoreszierende Strahlung im

gleichen oder einem weiteren Wellenlängenbereich. Bei Tageslicht weist das Kabel daher eine gut erkennbare Leuchtfarbe, z.B. leuchtendes Gelb, auf. Bei Dunkelheit wird vom Kabel eine gut erkennbare Strahlung im Wellenlängenbereich zum Beispiel der Farbe grün abgegeben. Die Leuchtfarben können vom Anwender dabei individuell gewählt werden.

**[0048]** Als Signalfarben werden Farben bezeichnet, welche sich aufgrund ihrer Wellenlänge, für das menschliche Auge besonders kräftig hervorheben. Oftmals werden Signalfarben, wie leuchtgelb, leuchtgrün oder orange zur Markierung oder zur Signalisierung von Gefahren verwendet.

**[0049]** Ansicht B zeigt die Situation nach dem Wegfall des Aktivierungsstrahlers 30. Der Leuchtstoff 18 gibt beim Rückfall in den Grundzustand nun die gespeicherte Energie in Form von Licht an die Umwelt ab. Dieses emittierte Licht 28 ist nicht gerichtet und führt daher zu einem diffusen Leuchten. Das emittierte Licht 28 weist dabei zumeist eine höhere Wellenlänge auf, als die elektromagnetische Strahlung des Aktivierungsstrahlers 30.

**[0050]** Figur 3 zeigt eine Grafik mit dem Verlauf des Anteils der Pigmente in Abhängigkeit der Korngrösse  $k$  in einem für die Fertigung erfindungsgemässer Kabel 10 vorgesehenen Leuchtstoff 18. Die Pigmente besitzen eine Korngrösse  $k$  in einem Bereich von wenigen  $\mu\text{m}$  bis  $80\mu\text{m}$ . Wie dies in der Grafik gezeigt ist, wird zur Fertigung erfindungsgemässer Kabel 10 vorzugsweise ein Leuchtstoff 18 verwendet, der einen hohen Anteil an Pigmenten mit einer Korngrösse  $k$  aufweist, die im Bereich von  $30\mu\text{m}$  -  $50\mu\text{m}$  liegt. Durch die gezeigte Wahl der Korngrösse  $k$  wird eine werkzeugschonende Verarbeitung bei der Mischung mit dem Compound des Kabelinnenmantels 16 und beim Extrudieren des Kabelinnenmantels 16 erreicht. Ferner resultiert ein Leuchtstoff mit optimalen Leuchteigenschaften.

**[0051]** Dem Compound des Kabelinnenmantels 16 wird ein Anteil von ca. 1% bis 20% an Pigmenten des signalfarbenen Leuchtstoffs 18 beigemischt. Bei höherem Anteil wird der Kabelinnenmantel 16 spröde, bei einem tieferen Anteil ist die Leuchtkraft zu gering. Ein Pigmentanteil von etwa 5% des signalfarbenen Leuchtstoffs 15 im Kabelinnenmantel 16 hat sich als optimal erwiesen. Es resultiert dabei eine gute Speicherkapazität und damit eine gute Leuchtkraft für das leuchtende Kabel 10, gleichzeitig bleibt die Flexibilität des Kabelinnenmantels 16 erhalten.

**[0052]** Die Pigmente des signalfarbenen Leuchtstoffes 18 sind Kristallin und bestehen beispielsweise aus  $\text{M-Al}_x\text{O}_x$ . Dabei entspricht M mindestens einem Element aus der Gruppe Calcium, Strontium, Barium und Magnesium. Als Aktivator enthält der Kristall vorzugsweise Europium als Co-Aktivator vorzugsweise ein Element aus der folgenden Gruppe: Lanthan, Cer, Praseodym, Neodym, Samarium, Gadolinium, Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium, Ytterbium, Lutetium, Zinn, Bismut. Der Aktivator und der Co-Aktivator werden durch gezielte Verunreinigungen, sogenannten Dotierungen in den Kri-

stall eingefügt. Erst durch diese Verunreinigung wird ein Speichern von Energie möglich. Der Leuchtstoff kann auch einen Mutterkristallin aus  $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}$  aufweisen, wobei wiederum die vorgängig beschriebenen Aktivatoren und Co-Aktivatoren eingesetzt werden könne.

**[0053]** Die vorgängig beschriebenen Pigmente haben Standardmässig ein Emissionsmaximum des emittierten Lichts 28 bei einer Wellenlänge von 520nm (gelbgrün), 490nm (blaugrün) oder 440nm (violett). Das Emissionsmaximum bestimmt grösstenteils die vom menschlichen Auge wahrgenommene Färbung. Die Farbpalette der Nachleuchtfarben kann zusätzlich erweitert und abgestimmte werden. Die Anregung des beschriebenen Leuchtstoffes 18 erfolgt mit elektromagnetischer Strahlung bei einer Wellenlänge zwischen 200nm - 450nm.

**[0054]** Figur 4 zeigt eine weitere Ausführung des erfindungsgemässen leuchtenden Kabels 10. Dabei ist um den Kabelinnenmantel 16 wendelförmig eine Aussenfolie 25 als reflektierende Aussenschicht 24 gewickelt. Die Aussenfolie 25 reflektiert einen Teil der einfallenden Strahlung 26 insbesondere des für das menschliche Auge sichtbaren, einfallenden Lichts. Die Aussenfolie 25 kann auf vielfältige Weise um den Kabelinnenmantel 16 angebracht werden. So kann sie beispielsweise in einzelnen Abschnitten oder punktuell am Kabelinnenmantel 16 angebracht werden. Es können auch mehrere Aussenfolien 25 wendelförmig oder beispielsweise in Gegenrichtung, kreuzend angebracht werden. Die Aussenfolie 25 kann zusätzlich mit einem Klebstoff beispielsweise am Kabelinnenmantel 16 befestigt werden. Leuchtstoff 18 kann dabei auch dem Klebstoff beigemischt werden. Die Aussenfolie 25 bedeckt vorzugsweise etwa 50% des Kabelinnenmantels 16. Falls die Aussenfolie 25 halbtransparent ist und einen hohen Anteil der einfallenden Strahlung 26 sowie die vom Leuchtstoff 18 emittierte Strahlung 28 passieren lässt, kann auch eine höhere Bedeckung des Kabelinnenmantels 16 mit der Aussenfolie 25 gewählt werden. In diesem Fall kann die Aussenfolie 25% - 100% des Kabelinnenmantels 16 bedecken.

**[0055]** Figur 5 zeigt eine weitere Ausführung des erfindungsgemässen leuchtenden Kabels 10. Dabei ist eine Innenfolie 23 als reflektierende Innenschicht 22 unter dem Kabelinnenmantel 16 um die Leiter 12 gewickelt. Die Innenfolie 23 kann auf gleiche Weise wie die vorgängig beschriebene Aussenfolie 25 angebracht werden. Wie in Figur 5 gezeigt, deckt die reflektierende Innenschicht 22 die Leiter 12 vorzugsweise vollständig ab und reflektiert elektromagnetische Strahlung im Bereich von 200nm - 780nm möglichst vollständig.

**[0056]** Die reflektierende Aussenschicht 24 sowie die reflektierende Innenschicht 22 können auch Beschichtungen sein, welche beispielsweise durch Eintauchen in ein Bad, durch Aufdampfen oder durch einen Extrusionsprozess auf die darunter liegende Schicht aufgetragen werden.

**[0057]** Figur 6 zeigt einen Querschnitt durch eine Ausführung des erfindungsgemässen leuchtenden Kabels

10, mit einer Ansicht A, in der Strahlung 26 von einem Aktivierungsstrahler 30 an das Kabel 10 abgegeben wird, und einer Ansicht B, in der Strahlung 28 von Kabel 10 abgegeben wird.

**[0058]** Die Ausgestaltung des leuchtenden Kabels 10 ist eine Kombination der in den Figur 4 und 5 beschriebenen leuchtenden Kabel 10, die eine reflektierende Innenschicht 22 bzw. eine reflektierende Aussenschicht 24 aufweisen. Ferner sind sowohl der Kabelinnenmantel 16 als auch der Kabelaussenmantel 20 transparent.

**[0059]** In der gezeigten Architektur des erfindungsgemässen Kabels 10 gelangt einfallende Strahlung 26 wenigstens teilweise zu dem unter der reflektierenden Aussenschicht 22 liegenden Leuchtstoff 18. Die Strahlung 26 kann, wie in Figur 4 beschrieben, durch Freiräume in der Aussenschicht 24 oder durch die nur teilweise reflektierende Aussenschicht 24 in den Kabelinnenmantel 16 eindringen. In einer besonders bevorzugten Ausführung lässt die reflektierende Aussenschicht 24 einen überwiegenden Teil der einfallenden Strahlung 26 in einem Bereich von 200nm - 450nm passieren und reflektiert einen ebenfalls überwiegenden Teil der einfallenden Strahlung 26 im Bereich des für den Menschen sichtbaren Lichts (380nm - 780nm).

**[0060]** Bei dem in Figur 6 gezeigten Aktivierungsvorgang A, trifft ein Teil der einfallenden Strahlung 26 auf den im Kabelinnenmantel 16 liegenden Leuchtstoff 18. Dieser absorbiert die Strahlung 26 und wird dabei in einen höheren Energiezustand versetzt. Durch die reflektierende Innenschicht 22 wird die nicht vom Leuchtstoff 18 absorbierte Strahlung 26 reflektiert und kann beim erneuten Durchlaufen des Kabelinnenmantels 16 vom Leuchtstoff 18 absorbiert werden. Falls die Strahlung 26 wiederum nicht absorbiert wird, tritt sie möglicherweise aus dem Kabelinnmantel 16 aus und trägt so zur besseren Sichtbarkeit des leuchtenden Kabels 10 bei normaler Beleuchtung bei. Die Strahlung 26 kann aber von der reflektierenden Aussenschicht 24 erneut reflektiert werden und durchläuft wiederum den Kabelinnenmantel 16.

**[0061]** Der in Figur 6 gezeigte Entladevorgang B, bei dem Strahlung 28 emittiert wird, zeigt die Situation nach dem Wegfall des Aktivierungsstrahlers 30. Der Leuchtstoff 18 gibt beim Rückfall in den Grundzustand die gespeicherte Energie in Form von Strahlung 28 bzw. sichtbarem Licht wieder ab. Dieses emittierte Licht 28 ist nicht gerichtet, wodurch ein relativ hoher Strahlungsanteil an die Innenschicht 22 des leuchtenden Kabels 10 abgegeben wird, die diese Strahlung 28 reflektiert. Diese Strahlung 28 wird nach dem Durchlaufen des Kabelinnenmantels 16 und des Kabelaussenmantels 20 an die Umwelt abgegeben. Durch diesen Effekt wird eine um bis zu 50 % höhere Lichteffizienz erzielt, weshalb unter Umständen die Zugabe von Leuchtstoff 18 an den Kabelinnenmantel 16 entsprechend reduziert werden kann. Das erfindungsgemässe Kabel 10 kann daher mit verbesserten Leuchteigenschaften und gleichzeitig mit tieferen Herstellungskosten produziert werden.

**[0062]** In einer weiteren vorzugsweisen Ausgestaltung

werden verschiedene Teile des leuchtenden Kabels 10 mit verschiedenartigen Leuchtstoffen 18, beispielsweise mit unterschiedlichen Farben und phosphoreszierenden und/oder fluoreszierenden Eigenschaften, dem Kabelinnenmantel 16 und/oder dem Kabelaussenmantel 20 zugefügt. Dadurch können Strahlungen erzielt werden, die bei Tageslicht und bei Dunkelheit besonders vorteilhaft sind. Weiterhin kann auch die reflektierende Innenschicht 22 oder die Aussenschicht 24 oder ein verwendetes Bindemittel mit Leuchtstoff 18 versehen werden. Somit kann das erfindungsgemässe Kabel 10 weiter an die Bedürfnisse des Anwenders angepasst werden.

#### Bezugszeichenliste

#### [0063]

10	leuchtendes Kabel
12	Leiter
14	Isolationsschicht
16	Kabelinnenmantel
18	Leuchtstoff
20	Kabelaussenmantel
22	reflektierende Innenschicht
23	Innenfolie
24	reflektierende Aussenschicht
25	Aussenfolie
26	einfallende Strahlung
28	emittiertes Licht
30	Aktivierungsstrahler
k	Korngrösse

#### Patentansprüche

1. Leuchtendes Kabel (10) umfassend wenigstens einen optischen und/oder elektrischen Leiter (12), welcher in Kabellängsrichtung verläuft und von einem leuchtenden Mantel umschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kabelinnenmantel (16) vorgesehen ist, der aus einem vorzugsweise lichttransparenten Kunststoff gefertigt und über den gesamten Querschnitt mit Material eines signalfarbenen Leuchtstoffes (18) versetzt ist und der von einem durchgehenden Kabelaussenmantel (20) aus licht-

transparentem Kunststoff umhüllt ist.

2. Leuchtendes Kabel (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kabelinnenmantel (16) aus einem Material gefertigt ist, dem der signalfarbene Leuchtstoff (18), vorzugsweise in Form einer Flüssigkeit oder eines Pulvers, zugemischt wurde, so dass der Kabelinnenmantel (16) zumindest annähernd gleichmässig mit Pigmenten des signalfarbenen Leuchtstoffs (18) versetzt ist. 5
  
3. Leuchtendes Kabel (10) nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pigmente des signalfarbenen Leuchtstoffs (18)
  - a) aus einer Verbindung von Strontium und Aluminiumoxid ( $Al_xO_x$ , Strontiumaluminat), insbesondere  $SrAl_2O_4:Eu,Dy$  oder  $Sr_4Al_{14}O_{25}:Eu,Dy$ ,
  - b) aus einer Verbindung von Calcium und Aluminiumoxid ( $Al_xO_x$ , Calciumaluminat), insbesondere  $CaAl_2O_4:Eu,Nd$ , bestehen 20

und vorzugsweise mit wenigstens einem der Elemente Europium, Dysprosium oder Neodym dotiert sind. 25
  
4. Leuchtendes Kabel (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der signalfarbene Leuchtstoff (18) aus Material gefertigt ist, welches nicht toxisch ist und keine ionisierende Strahlung emittiert. 30
  
5. Leuchtendes Kabel (10) nach einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pigmente des signalfarbenen Leuchtstoffs (18) eine Korngrösse  $k$  in einem Bereich  $k > 5\mu m$  und  $k < 80\mu m$ , vorzugsweise eine Korngrösse  $k$  in einem Bereich  $k > 30\mu m$  und  $k < 45\mu m$  aufweisen. 35
  
6. Leuchtendes Kabel nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusammensetzung und Korngrösse ( $k$ ) des signalfarbenen Leuchtstoffs (18) derart gewählt sind, dass der Leuchtstoff (18) auch nach wiederholter und/oder andauernder Aktivierung durch elektromagnetische Strahlung eine zumindest annähernd konstante Leuchtkraft aufweist. 40
  
7. Leuchtendes Kabel (10) nach einem der Ansprüche 1-9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusammensetzung und Korngrösse ( $k$ ) des signalfarbenen Leuchtstoffs (18) derart gewählt sind, dass der signalfarbene Leuchtstoff (18) Energie elektromagnetischer Strahlung mit einer Wellenlänge im Bereich von 200nm - 450nm absorbiert. 45
  
8. Leuchtendes Kabel (10) nach einem der Ansprüche 1-7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kabelinnenmantel (16) aus einem Compound besteht, welchem ein Anteil von 1% bis 20%, vorzugsweise 4% bis 6%, besonders bevorzugt etwa 5% an Material des signalfarbenen Leuchtstoffs (18) beigemischt ist. 50
  
9. Leuchtendes Kabel (10) nach einem der Ansprüche 1-8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Leiter (12) eine Isolationsschicht (14) umfasst und/oder dass der Kabelaussemantel (20) aus einem Compound mit Polyurethan PUR gefertigt ist. 55
  
10. Leuchtendes Kabel (10) nach einem der Ansprüche 1-9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandstärke des Kabelinnenmantels (16) im Bereich von 1mm bis 5mm und die Wandstärke des Kabelaussemantels (20) im Bereich von 1mm bis 5mm liegt, wobei die Wandstärke des Kabelaussemantels (20) vorzugsweise geringer ist als die Wandstärke des Kabelinnenmantels (16).
  
11. Leuchtendes Kabel (10) nach einem der Ansprüche 1-10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem wenigstens einen Leiter (12) und dem Kabelinnenmantel (16) eine Innenschicht (22) angeordnet ist, welche elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge zwischen 200nm - 780nm reflektiert und/oder dass zwischen dem Kabelinnenmantel (16) und dem Kabelaussemantel (20) eine zumindest nach aussen reflektierende Aussenschicht (24) angeordnet ist.
  
12. Leuchtendes Kabel (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenschicht (22) eine am wenigstens einen Leiter (12) oder an der Leiterisolation (14) anliegende Aufdampfung oder Beschichtung oder eine gegebenenfalls beschichtete Innenfolie (23) ist, und/oder dass die Aussenschicht (24) eine am Kabelinnenmantel (16) anliegende Aufdampfung oder Beschichtung oder eine gegebenenfalls beschichtete Aussenschicht (25) ist.
  
13. Leuchtendes Kabel (10) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorzugsweise mit Öffnungen versehene Aussenschicht (24) oder die überlappend oder nicht überlappend gewickelte oder mit Öffnungen versehene Aussenschicht (25) den Kabelinnenmantel (16) vollständig oder mit einem Abdeckungsgrad im Bereich von 10% bis 90%, vorzugsweise 40% bis 60%, abdeckt.
  
14. Leuchtendes Kabel (10) nach einem der Ansprüche 11-13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenfolie (23) und/oder die Aussenschicht (25) aus Metall oder aus mit Metall beschichtetem Kunststoff bestehen.

15. Leuchtendes Kabel (10) nach einem der Ansprüche 1-14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kabelinnenmantel (16) aus einem vorzugsweise transparenten Compound aus Kunststoff, wie Polyvinylchlorid PVC oder Polyurethan PUR, besteht und/oder dass der Leuchtstoff (18) dem Kabelinnenmantel (16) über den gesamten Querschnitt eine signalfarbene Färbung verleiht.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

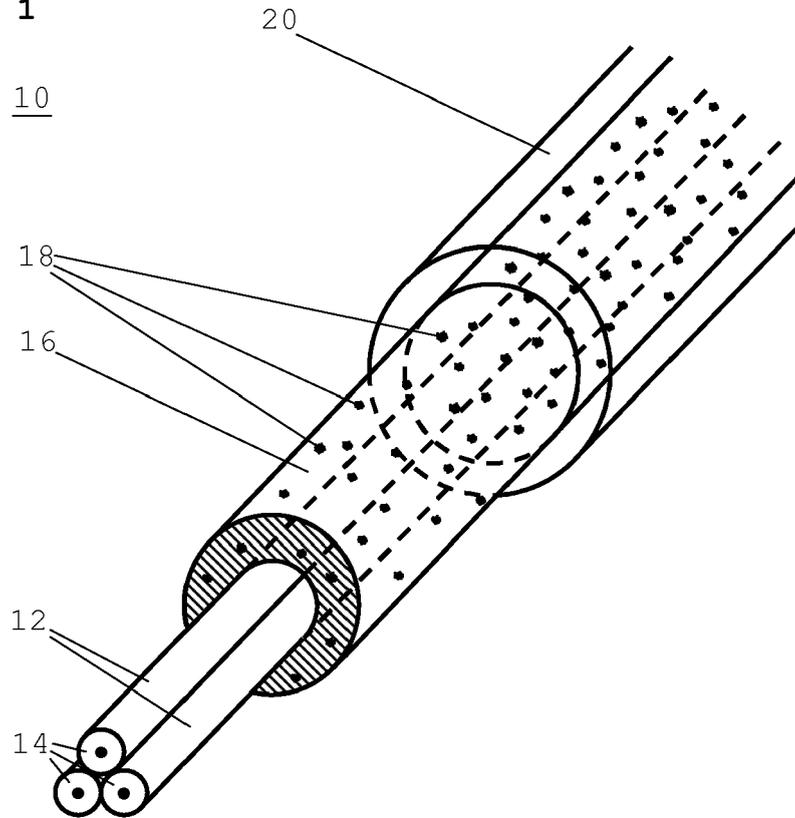
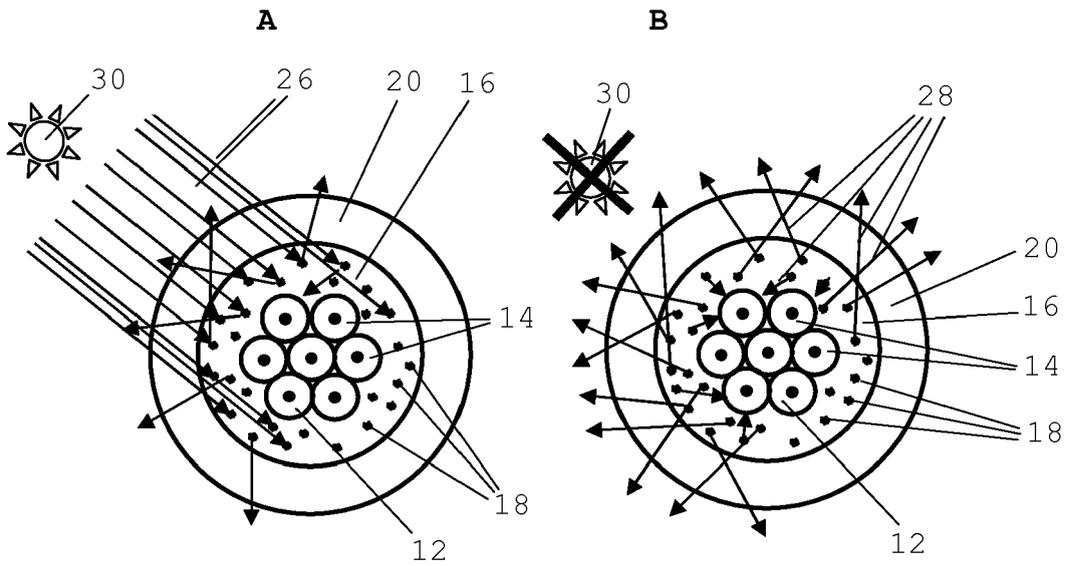


Fig. 2



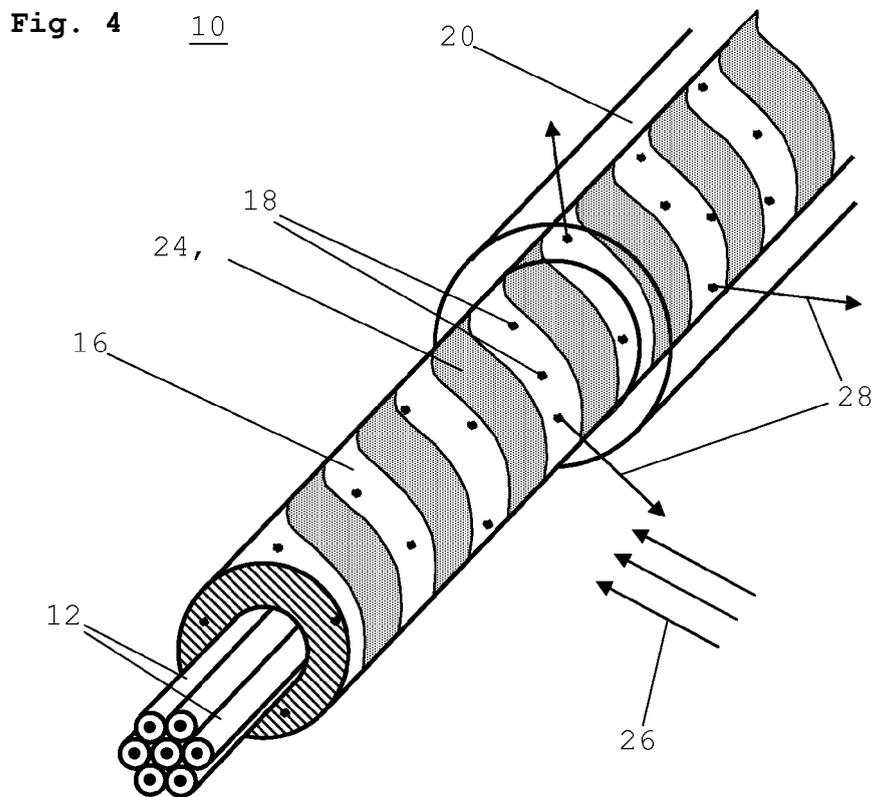
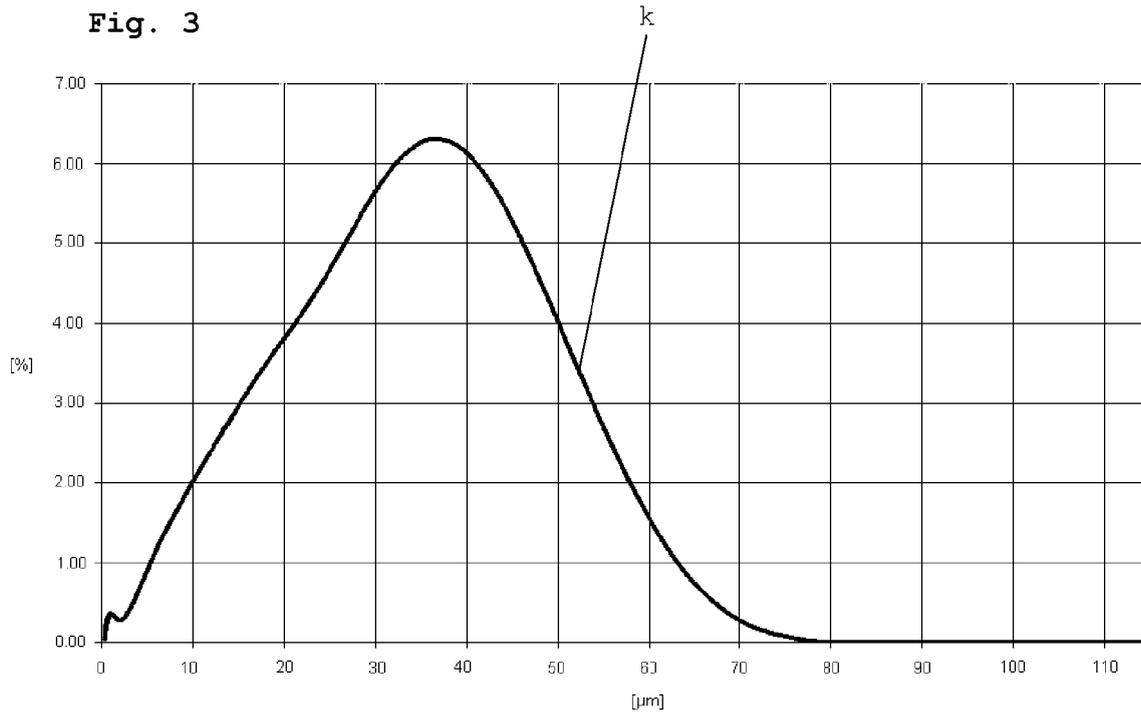


Fig. 5

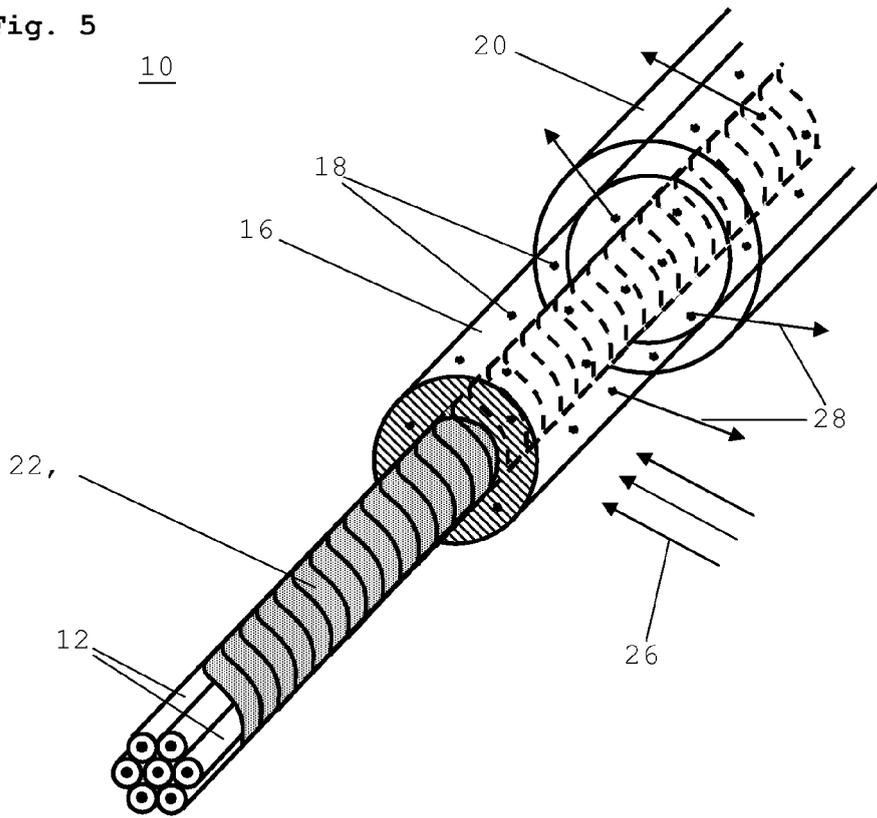
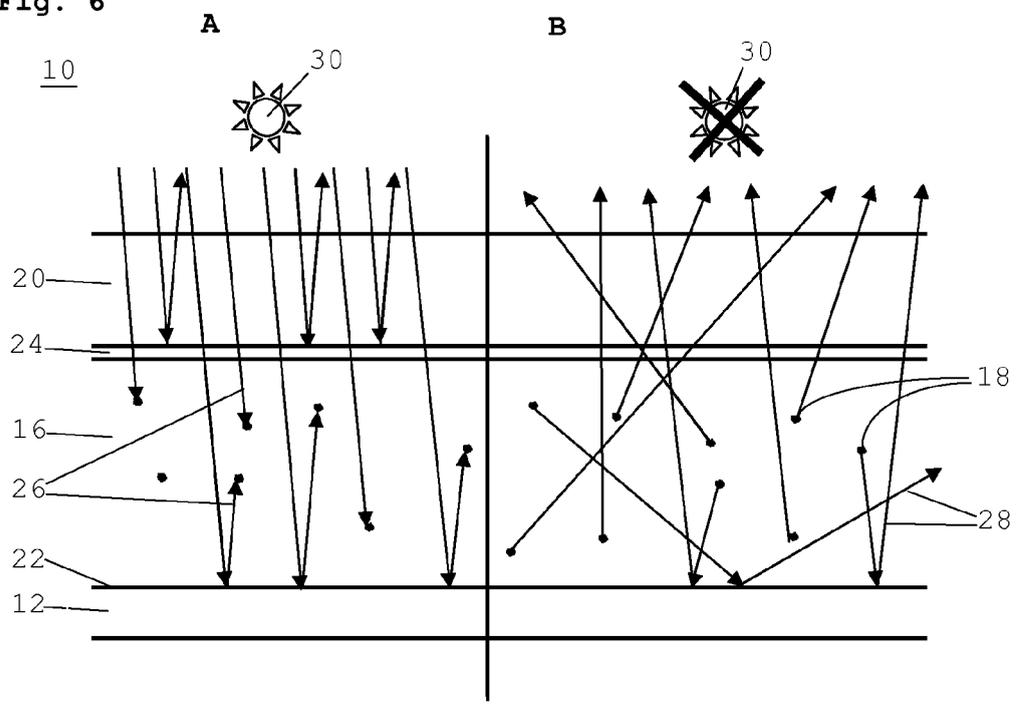


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 10 16 5751

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 92 11 949 U1 (KABELMETAL ELECTRO GMBH) 22. Oktober 1992 (1992-10-22) * Seite 5, letzter Absatz - Seite 6, Absatz 1; Abbildung 3 *	1-15	INV. H01B7/36
X	JP 2004 349077 A (MISUZU SEISEN KK) 9. Dezember 2004 (2004-12-09) * Abbildungen 1-5 *	1-15	
X	JP 11 288627 A (TOKYO ELECTRIC WIRE IND) 19. Oktober 1999 (1999-10-19) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 *	1-15	
A,D	DE 39 10 053 A1 (GORE W L & ASS GMBH [DE]) 4. Oktober 1990 (1990-10-04) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 20. Oktober 2010	Prüfer Overdijk, Jaco
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503\_03\_82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 16 5751

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-10-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9211949	U1	22-10-1992	KEINE	
-----				
JP 2004349077	A	09-12-2004	KEINE	
-----				
JP 11288627	A	19-10-1999	KEINE	
-----				
DE 3910053	A1	04-10-1990	KEINE	
-----				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 3910053 A1 [0003]