



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 076 342 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.02.2001 Patentblatt 2001/07

(51) Int. Cl.⁷: **H01B 7/36**

(21) Anmeldenummer: **00116826.9**

(22) Anmeldetag: **04.08.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **12.08.1999 DE 19938032**

(71) Anmelder: **U.I. LAPP GMBH
70565 Stuttgart (DE)**

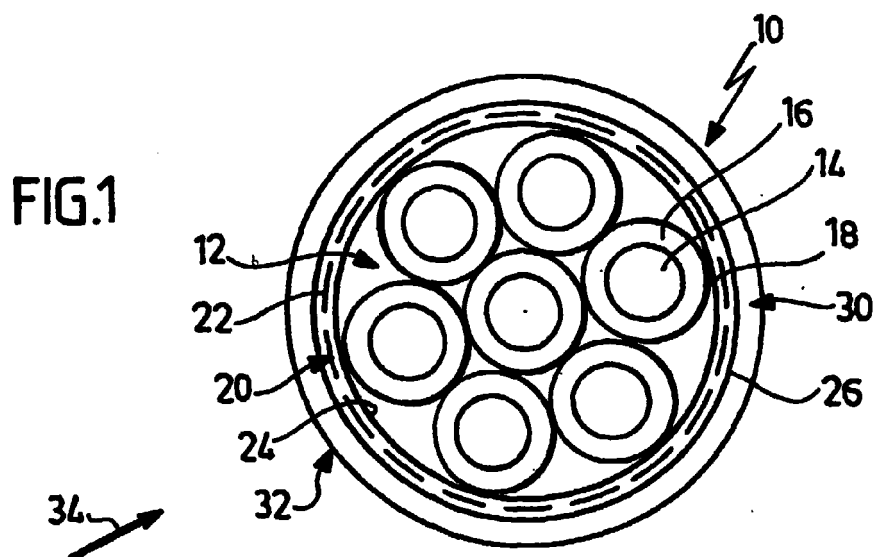
(72) Erfinder: **Koelman, Lutz
72218 Wildberg (DE)**

(74) Vertreter:
**Hoeger, Stellrecht & Partner
Uhlandstrasse 14 c
70182 Stuttgart (DE)**

(54) **Kabel**

(57) Um ein Kabel umfassend eine Kabelseele und einen die Kabelseele umgebenden Mantel, welche innerhalb einer Außenseite des Kabels liegen, derart zu verbessern, daß es auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen gut sichtbar ist, wird vorgeschlagen, daß inner-

halb der Außenfläche des Kabels retroreflektierende Elemente angeordnet sind, welche bei Lichteinfall von außerhalb des Kabels durch die Außenfläche des Kabels hindurch retroreflektierend sichtbar sind.



EP 1 076 342 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kabel umfassend eine Kabelseele und einen die Kabelseele umgebenden Mantel, welche innerhalb einer Außenseite des Kabels liegen.

[0002] Bei derartigen Kabeln besteht das Problem, daß diese oft bei ungünstigen Lichtverhältnissen schwer sichtbar sind.

[0003] Insbesondere besteht bei Kraftfahrzeugen das Problem, daß die Kabel dann, wenn sie an einer von außen zugänglichen Seite des Kraftfahrzeugs verlaufen, bei Nacht für einen Dritten nicht erkennbar sind und sich dabei Fehleinschätzungen hinsichtlich der Abmessungen der Kraftfahrzeuge und der relativ zum Kraftfahrzeug verlaufenden Kabel ergeben können, die zu Unfällen führen können.

[0004] Aus diesem Grunde liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Kabel der eingangs beschriebenen Art derart zu verbessern, daß es auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen gut sichtbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem Kabel der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, daß innerhalb der Außenfläche des Kabels retroreflektierende Elemente angeordnet sind, welche bei Lichteinfall von außerhalb des Kabels durch die Außenfläche des Kabels hindurch retroreflektierend sichtbar sind.

[0006] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist darin zu sehen, daß somit die erfindungsgemäßen Kabel per se aufgrund ihrer Retroreflexion erkennbar sind, ohne daß zusätzliche Maßnahmen hierzu erforderlich sind.

[0007] Insbesondere wird durch das Vorsehen von retroreflektierenden Elementen die Möglichkeit einer hohen Reflexion von Licht dadurch öffnet, daß das Licht im wesentlichen parallel zu seiner Einfallrichtung, jedoch entgegengesetzt zu dieser zurückreflektiert wird und somit beispielsweise durch Anleuchten des Kabels von einer Seite auch von der selben Seite unmittelbar das reflektierte Licht erkannt werden kann.

[0008] Somit besteht in einfacher Art und Weise die Möglichkeit, den Verlauf eines Kabels auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen dadurch zu erkennen, daß dieses Kabel von einer Seite her angeleuchtet wird, da in dieser Richtung auch wieder das Licht zurückreflektiert wird.

[0009] Die retroreflektierenden Elemente sind vorzugsweise so ausgebildet, daß sie stets ein optisches, das heißt lichtablenkendes, Element und ein reflektierendes Element umfassen, wobei das reflektierende Element vorzugsweise eine Reflektorschicht ist.

[0010] Hinsichtlich der Anordnung der retroreflektierenden Elemente sind die unterschiedlichsten Lösungen denkbar. Beispielsweise ist es denkbar, die optischen Elemente und die Reflektorschicht anzuordnen.

[0011] Eine besonders günstige Lösung sieht jedoch vor, daß die retroreflektierenden Elemente auf

einem das optische Element und das reflektierende Element fixierenden Träger angeordnet sind.

[0012] Dabei können beispielsweise die retroreflektierenden Elemente gleichmäßig oder ungleichmäßig über den Träger verteilt sein. Als besonders günstig hat es sich erwiesen, wenn die retroreflektierenden Elemente in Gruppen zusammengefaßt auf dem Träger angeordnet sind.

[0013] Derartige Gruppen von reflektierenden Elementen könnten beispielsweise im wesentlichen identisch ausgebildet sein, das heißt Innerhalb der Gruppen eine festgelegte Anordnung der retroreflektierenden Elemente aufweisen.

[0014] Eine für die erfindungsgemäße Lösung besonders günstige Variante sieht dabei vor, daß der Träger und die retroreflektierenden Elemente Teile eines biegeschlaffen retroreflektierenden Flachmaterials sind, welches in einfacher Weise handhabbar ist und sich auch in einfacher Weise bei der Herstellung von Kabeln zum Versehen derselben mit retroreflektierenden Eigenschaften einsetzen läßt.

[0015] Eine besonders günstige Lösung sieht dabei vor, daß das retroreflektierende Flachmaterial als Band ausgebildet ist, da sich ein derartiges Band besonders günstig bei der Herstellung von Kabeln zur Integration des Flachmaterials in das Kabel einsetzen läßt.

[0016] Besonders günstig ist es dabei, wenn das retroreflektierende Flachmaterial eine die Kabelseele umgebende Lage des Kabels bildet, wobei die Lage keine durchgehende und die Kabelseele vollständig umschließende Lage sein muß, sondern durchaus auch Unterbrechungen aufweisen kann, sofern die Anordnung der retroreflektierenden Elemente in einem derartigen Abstand erfolgt, daß das Kabel als zusammenhängendes Kabel erkennbar ist.

[0017] Besonders günstig hinsichtlich der reflektierenden Eigenschaften ist es dabei, insbesondere zur vereinfachten Herstellung des Kabels, wenn das retroreflektierende Flachmaterial die Kabelseele vollständig umschließt und somit eine vollständig, die Kabelseele umschließende Lage bildet.

[0018] Das Einbringen des retroreflektierenden Flachmaterials in ein Kabel läßt sich besonders einfach dann realisieren, wenn das retroreflektierende Flachmaterial um eine Längsachse des Kabels gewickelt ist.

[0019] Dabei kann das Wickeln in unterschiedlichster Art und Weise erfolgen. Eine bevorzugte Lösung ist die, daß das retroreflektierende Flachmaterial wendelförmig gewickelt ist, wobei vorzugsweise das Flachmaterial als Band ausgebildet und dann um die Kabelseele oder gegebenenfalls einen Innenmantel als Wickelkörper gewickelt ist.

[0020] Dabei besteht entweder die Möglichkeit, die einzelnen Windungen der wendelförmigen Wicklung so zu legen, daß die Seitenkanten des Bandes aneinander anstoßen oder einen geringfügigen Abstand voneinander aufweisen. Dies könnte jedoch zu Beschädigungen der Seitenkanten bei stark auf wechselnde Biegung

beanspruchten Kabeln führen.

[0021] Aus diesem Grund sieht ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel vor, daß die einzelnen Windungen der Wicklung mit ihren Seitenkanten überlappend liegen.

[0022] Eine andere vorteilhafte Möglichkeit zur Anordnung des retroreflektierenden Flachmaterials sieht vor, daß dieses in Längsrichtung des Kabels verläuft, wobei dies in Form von Mäandern oder sich in der Längsrichtung erstreckenden Streifen oder Bändern erfolgen kann.

[0023] Beispielsweise wäre es denkbar, mehrere in Längsrichtung verlaufende Streifen aus retroreflektierendem Material in dem Kabel vorzusehen, wobei die Streifen mit ihren Seitenkanten entweder im Abstand voneinander angeordnet sein können, oder mit ihren Seitenkanten aneinander anstoßen oder mit ihren Seitenkanten überlappend angeordnet sein können.

[0024] Eine besonders günstige Lösung, insbesondere zum vollständigen Umschließen der Kabelseele, sieht vor, daß das retroreflektierende Material ein sich in Längsrichtung des Kabels erstreckendes Band bildet, das in Umfangsrichtung der Kabelseele und quer zu seiner Längsrichtung um die Kabelseele oder gegebenenfalls einen auf der Kabelseele angeordneten Innenmantel umgeschlagen ist und dabei die Kabelseele und gegebenenfalls einen Innenmantel umgibt.

[0025] Ein derartiges Umgeben von Kabelseele und gegebenenfalls Innenmantel erfordert es nicht zwangsläufig, daß die Seitenkanten des Bandes aneinander anstoßen. Es besteht die Möglichkeit, diese im Abstand voneinander vorzusehen. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Seitenkanten aneinander anstoßen oder vorzugsweise überlappen zu lassen, um ein vollständiges Umschließen der Kabelseele und gegebenenfalls eines Innenmantels zu erreichen.

[0026] Hinsichtlich des Aufbaus des Kabels selbst innerhalb seiner Außenseite wurden bislang keine näheren Angaben gemacht. So sieht ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel vor, daß das retroreflektierende Flachmaterial den Kabelmantel bildet. In diesem Fall ist vorzugsweise vorzusehen, daß dieses Flachmaterial eine derartige Stabilität aufweist, daß es in der Lage ist, die Kabelseele und/oder gegebenenfalls einen Innenmantel ausreichend zu schützen.

[0027] Der Vorteil dieser Lösung ist darin zu sehen, daß dabei das retroreflektierende Flachmaterial hinsichtlich seines Reflexionsgrades keine zusätzlichen Beeinträchtigungen erfährt.

[0028] In diesem Fall ist es jedoch erforderlich, daß das retroreflektierende Flachmaterial auf der Kabelseele oder dem Innenmantel fixiert ist, beispielsweise durch eine Klebeschicht oder dadurch, daß das reflektierende Flachmaterial eine in sich in Azimutalrichtung um die Längsachse geschlossene schlauchförmige Hülle für die Kabelseele und gegebenenfalls einen Innenmantel bildet und somit an einem derselben durch das Umschließen formschlüssig fixiert ist.

[0029] Alternativ dazu ist vorgesehen, daß das retroreflektierende Flachmaterial von einem Außenmantel des Kabels umgeben ist, wobei vorzugsweise der Außenmantel des Kabels so ausgebildet ist, daß er für das jeweils gewünschte Licht transparent ist.

[0030] Im einfachsten Fall ist dabei der Außenmantel aus einem für sichtbares Licht transparenten Material hergestellt.

[0031] Alternativ zum bisher beschriebenen vorteilhaften Vorsehen eines retroreflektierenden Flachmaterials sieht ein anderes bevorzugtes Ausführungsbeispiel vor, daß die retroreflektierenden Elemente in den Außenmantel des Kabels eingebettet sind.

[0032] In diesem Fall ist der Außenmantel des Kabels vorzugsweise ebenfalls aus für das gewünschte Licht transparentem Material, vorzugsweise also für sichtbares Licht transparentem Material, hergestellt. Dabei können die retroreflektierenden Elemente als Einzelelemente oder zusammengefaßt zu Gruppen in dem Kabelmantel eingebettet sein.

[0033] Eine besonders günstige Lösung sieht vor, die retroreflektierenden Elemente in Form von Stücken retroreflektierenden Flachmaterials im Kabelmantel einzubetten.

[0034] Eine andere vorteilhafte Möglichkeit sieht vor, daß in dem Kabelmantel die optischen Elemente der retroreflektierenden Elemente eingebettet sind, während die Reflektorschicht vom Kabelmantel umschlossen ist.

[0035] Beispielsweise wäre es dabei denkbar, die Kabelseele oder einen Innenmantel mit einer Reflektorschicht zu umgeben und dann in den Kabelmantel die optischen Elemente einzubetten, welche dann gemeinsam mit der Reflektorschicht die retroreflektierenden Elemente ergeben.

[0036] Hinsichtlich der Ausbildung der retroreflektierenden Elemente aus einem optischen Element und einer Reflektorschicht sind die unterschiedlichsten Möglichkeiten denkbar.

[0037] Eine vorteilhafte Lösung sieht dabei vor, daß die Reflektorschicht unmittelbar auf den optischen Elementen aufliegt.

[0038] Eine andere Möglichkeit sieht vor, daß die Reflektorschicht im Abstand von dem optischen Element, beispielsweise getrennt durch eine Abstandsschicht, angeordnet ist.

[0039] Die optischen Elemente sind vorzugsweise als Glaskörper ausgebildet. Besonders günstig ist es, als Glaskörper Mikroglasskugeln zu verwenden.

[0040] Weitere Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

[0041] In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kabels;

- Fig. 2 eine ausschnittsweise Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer retroreflektierenden Schicht mit retroreflektierenden Elementen;
- Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen retroreflektierenden Schicht mit retroreflektierenden Elementen;
- Fig. 4 eine erste Art einer Anordnung der retroreflektierenden Schicht in dem Kabel gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 5 eine zweite Art der Anordnung der retroreflektierenden Schicht in dem Kabel gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 6 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kabels;
- Fig. 7 ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kabels;
- Fig. 8 ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kabels;
- Fig. 9 eine ausschnittsweise Seitenansicht des vierten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Kabels und
- Fig. 10 ein fünftes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kabels.

[0042] Ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kabels, in Fig. 1 als Ganzes mit 10 bezeichnet, umfaßt eine Kabelseele 12, die beispielsweise aus einer Vielzahl von nebeneinanderliegenden Einzeladern 14 mit einem diese umschließenden Isolationsmantel 16 gebildet ist.

[0043] Die Kabelseele 12 weist eine Außenseite 18 auf, auf welche eine Lage eines retroreflektierenden Flachmaterials 20 aufgelegt ist, die retroreflektierende Elemente 22 aufweist, wobei die Lage des retroreflektierenden Flachmaterials mit einer Unterseite 24 auf der Außenseite 18 der Kabelseele 12 aufliegt und auf ihrer Oberseite 26 von einem Außenmantel 30 überdeckt ist, welcher aus einem transparenten Material gebildet ist, so daß von außen auf eine Außenfläche 32 des Kabels 10, die gleichzeitig die Außenfläche 32 des Außenmantels 30 darstellt, auftreffende elektromagnetische Strahlung 34, vorzugsweise Licht, den Außenmantel 30 durchdringt und auf die retroreflektierenden Elemente 22 des retroreflektierenden Flachmaterials 20 trifft und von diesem reflektiert werden.

[0044] Ein derartiges retroreflektierendes Element 22 umfaßt, wie beispielsweise in Fig. 2 dargestellt, eine als Linse wirkende Mikrogaskugel 40, welche mit einer Reflektorschicht 42 zusammenwirkt, die beispielsweise

auf einer Halbkugelseite 44 der Mikrogaskugel 40 aufliegt, während eine der Halbkugelseite 44 gegenüberliegende Halbkugelseite 46 die Lichteinfallseite darstellt. In das die Mikrogaskugel 40 und die Reflektorschicht 42 umfassende retroreflektierende Element 22 einfallendes Licht 34 wird dabei so zurückreflektiert, daß das zurückreflektierte Licht 46 ungefähr parallel zum einfallenden Licht 34 verläuft, sich jedoch umkehrt zu diesem ausbreitet.

[0045] Vorzugsweise sind die retroreflektierenden Elemente 22 in eine Trägerschicht 48 eingebettet, wobei günstigerweise die Reflektorschicht 42 in der Trägerschicht 48 liegt, während die Mikrogaskugel 40 mit der Lichteinfallseite 46 über die Trägerschicht 48 übersteht.

[0046] Zum Schutz der retroreflektierenden Elemente 22 sind diese vorzugsweise noch mit einer Deckschicht 50 überdeckt, wobei zwischen der Deckschicht 50 und den Lichteinfallseiten 46 der Mikrogaskugel 40 noch ein Zwischenraum 52 verbleibt, welcher beispielsweise mit Luft gefüllt ist. Ferner ist die Deckschicht 50 zweckmäßigerweise über Verbindungsstellen 54 mit der Trägerschicht 48 verbunden und die Trägerschicht 48 ist beispielsweise noch auf ihrer der Deckschicht 50 abgewandten Seite mit einer Klebschicht 56 versehen.

[0047] Die Trägerschicht 48 und die Deckschicht 50 sowie die retroreflektierenden Elemente 22 sind insgesamt Teil des biegeschlaffen retroreflektierenden Flachmaterials 20 das beispielsweise mit der Klebschicht 56 auf die Außenseite 18 der Kabelseele 12 aufgeklebt ist.

[0048] Es ist aber auch denkbar, daß das retroreflektierende Flachmaterial 20 einfach ohne Klebeverbindung auf die Außenseite 18 der Kabelseele 12 aufgelegt ist und lediglich von dem Außenmantel 30 in Anlage an der Kabelseele 12 gehalten wird.

[0049] Ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen retroreflektierenden Flachmaterials 20' umfaßt, wie in Fig. 3 dargestellt, ebenfalls retroreflektierende Elemente 22' die einerseits Mikrogaskugeln 40 aufweisen, denen die Reflektorschicht 42' zugeordnet ist, wobei allerdings die Reflektorschicht 42' im Abstand von der Halbkugel 44 angeordnet ist, so daß das über die die Lichteinfallseite darstellende Halbkugel 46 einfallende Licht 34 im Bereich der Halbkugel 44 wieder aus der Mikrogaskugel 40 austritt, auf die gekrümmte Reflektorschicht 42 abgebildet wird und von dieser aufgrund der angepassten Krümmung wieder so reflektiert wird, daß insgesamt sich entgegengesetzt, jedoch ungefähr parallel zum einfallenden Licht 34 ausbreitendes reflektiertes Licht 46 entsteht.

[0050] Bei diesem Ausführungsbeispiel des retroreflektierenden Flachmaterials 20' ist die Reflektorschicht 42' vorzugsweise als durchlaufende Schicht ausgebildet, welche auf der Trägerschicht 48 aufliegt, wobei der Trägerschicht 48 gegenüberliegend eine Abstandsschicht 60 vorgesehen ist, die sich zwischen der Reflektorschicht 42' und den Halbkugeln 44 der

Mikroglaskugeln 40 erstreckt, während die Mikroglaskugeln 40 im Bereich ihrer Halbkugeln 46 durch die Deckschicht 50 abgedeckt sind.

[0051] Das biegeschlaife retroreflektierende Flachmaterial 20 oder 20' läßt sich beispielsweise in Form von streifenförmigen Bändern 70 herstellen, welche auf die Außenseite 18 der Kabelseele 12 wendelförmig bezogen auf deren Längsachse 72 aufgewickelt sind, wie beispielsweise in Fig. 4 dargestellt.

[0052] Dabei erfolgt, wie beispielsweise in Fig. 4 dargestellt, das Wickeln des Bandes 70 so, daß dessen eine Seitenkante 74 an die andere Seitenkante 76 des bereits gewickelt zu einer Windung gewickelten Bandes anstößt oder so, daß die Kanten 74 und 76 überlappen, wobei die Überlappung des Bandes 70 von Windung zu Windung bis zu ungefähr 10% betragen kann, vorzugsweise im Bereich von ungefähr 5% bis ungefähr 10% liegt.

[0053] Das wendelförmig auf die Kabelseele aufgewickelte Band 70 wird dann durch den beispielsweise durch Extrudieren aufgebrachten Außenmantel 30 überdeckt und durch diesen an der Kabelseele 12 fixiert.

[0054] Alternativ dazu ist, wie in Fig. 5 dargestellt, aber auch die Möglichkeit gegeben, das retroreflektierende Flachmaterial 20 oder 20' als breites Band 90 auszubilden, dessen Breite mindestens einem Umfang der Kabelseele 12 auf ihrer Außenseite 18 entspricht. Damit läßt sich das breite Band 90 ungefähr parallel zur Längsachse 72 der Kabelseele 12 zuführen und so um die Außenseite 18 umschlagen, daß dessen Außenkanten 94 und 96 entweder aneinander anstoßen oder überlappend liegen.

[0055] Zusätzlich wird dann das Band 90 ebenfalls durch den aufgebrachten Kabelmantel 30 auf der Kabelseele 12 fixiert.

[0056] Bei einer alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kabels, dargestellt in Fig. 6, wird die Kabelseele 12 von einem Innenmantel 100, beispielsweise Extrudieren, umgeben und auf dessen Außenseite 102 wird dann das retroreflektierende Flachmaterial 20 aufgelegt, so daß dieses mit seiner Unterseite 24 auf der Außenseite 102 aufliegt und mit seiner Oberseite 26 die Außenfläche 32 des zweiten Ausführungsbeispiels 10' des erfindungsgemäßen Kabels bildet.

[0057] Damit wird die Reflexion von einfallendem Licht 34 durch das retroreflektierende Flachmaterial 20 in keiner Weise durch einen äußeren Kabelmantel beeinträchtigt, allerdings ist dabei aber auch das retroreflektierende Flachmaterial 20 von außen nicht gegen Einwirkungen geschützt, so daß das retroreflektierende Flachmaterial selbst eine ausreichende Stabilität aufweisen muß.

[0058] Die Aufbringung des retroreflektierenden Flachmaterials 20 kann dabei entsprechend den im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen Vorgehensweisen auf der Außenseite

102 des Innenmantels 100 erfolgen.

[0059] Ferner kann das retroreflektierende Flachmaterial 20 entsprechend den in Fig. 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispielen ausgebildet sein.

[0060] Bei einem dritten Ausführungsbeispiel 10" des erfindungsgemäßen Kabels, dargestellt in Fig. 7 ist die Kabelseele 12 von dem Innenmantel 100 umgeben, auf dessen Außenseite 102 dann das retroreflektierende Flachmaterial 20 mit seiner Unterseite 24 aufgelegt ist, während eine Oberseite 26 des retroreflektierenden Flachmaterials 20 von dem Außenmantel 30' abgedeckt ist, welcher dann auch mit seiner Außenseite die Außenfläche 32 des Kabels 10" bildet.

[0061] Das dritte Ausführungsbeispiel ist dabei hinsichtlich der Reflexion vom einfallenden Licht mit dem ersten Ausführungsbeispiel vergleichbar, allerdings mit dem Unterschied, daß zusätzlich die Kabelseele 12 noch durch den Innenmantel 100 umschlossen ist, der insbesondere den Vorteil bietet, mit seiner Außenseite 102 eine definierte, im wesentlichen runde und glatte Auflagefläche für das retroreflektierende Flachmaterial 20 zur Verfügung zu stellen.

[0062] Bei einem vierten Ausführungsbeispiel 10''' eines erfindungsgemäßen Kabels, dargestellt in Fig. 8 ist die Kabelseele 12 unmittelbar von einem Außenmantel 30" umgeben, in welchem retroreflektierende Elemente 22 vorgesehen sind.

[0063] Die retroreflektierenden Elemente 22 sind dabei vorzugsweise in Stücken von retroreflektierendem Flachmaterial, beispielsweise ausgebildet entsprechend Fig. 2 und 3, angeordnet und werden beispielsweise beim Herstellen des Außenmantels 30" dem ansich transparenten Material des Außenmantels 30" zugegeben und somit vorzugsweise mit diesem zusammen aufgetragen und damit in das transparente Material des Außenmantels 30" eingebettet.

[0064] Damit umschließt, wie in Fig. 8 und 9 dargestellt, der Außenmantel 30" als Gesamtmasse die Kabelseele 12 und liegt auf deren Außenseite 18 unmittelbar auf, ohne daß das retroreflektierende Flachmaterial 20 eine selbständige Schicht bildet.

[0065] Bei einem fünften Ausführungsbeispiel 10'''' eines erfindungsgemäßen Kabels, dargestellt in Fig. 10, ist die Kabelseele 12 auf ihrer Außenseite 18 mit der Reflektorschicht 42" für die eingesetzten retroreflektierenden Elemente 22 versehen, die beispielsweise vor dem Aufbringen des Außenmantels 30''' als separate Lage aufgebracht wird, und in den Außenmantel 30''' sind die Mikroglaskugeln 40" eingebettet, die mit der Reflektorschicht 42" zusammenwirken und dabei die retroreflektierenden Elemente 22" bilden.

[0066] Dabei sind die Mikroglaskugeln 40" vorzugsweise ebenfalls in die den Außenmantel 30''' bildende Masse eingebettet, wobei diese den Außenmantel 30''' bildende Masse ebenfalls eine transparente Masse ist, welche dafür sorgt, daß das einfallende Licht 34 zu den retroreflektierenden Elementen 22" hindurchdringen kann und durch diese retroreflektierende Elemente 22"

wiederrum als reflektiertes Licht 46 zurückreflektiert werden kann.

Patentansprüche

1. Kabel umfassend eine Kabelseele und einen die Kabelseele umgebenden Mantel, welche innerhalb einer Außenseite des Kabels liegen, **dadurch gekennzeichnet**, daß innerhalb der Außenfläche (32) des Kabels (10) retroreflektierende Elemente (22) angeordnet sind, welche bei Lichteinfall (34) von Außerhalb des Kabels (10) durch die Außenfläche (32) des Kabels (10) hindurch retroreflektierend sichtbar sind. 5 10
2. Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes retroreflektierende Element (22) ein optisches Element (40) und eine Reflektorschicht (42) umfaßt. 15
3. Kabel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die retroreflektierenden Elemente (22) auf einem Träger (48) angeordnet sind. 20
4. Kabel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die retroreflektierenden Elemente (22) in Gruppen zusammengefaßt auf dem Träger (48) angeordnet sind. 25
5. Kabel nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (48) und die retroreflektierenden Elemente (22) von einem biegeschlaffen retroreflektierenden Flachmaterial (20) umfaßt sind. 30
6. Kabel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das retroreflektierende Flachmaterial (20) als Band ausgebildet ist. 35
7. Kabel nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das retroreflektierende Flachmaterial (20) eine die Kabelseele (12) umgebende Lage des Kabels (10) bildet. 40
8. Kabel nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das retroreflektierende Flachmaterial (20) die Kabelseele (12) vollständig umschließt. 45
9. Kabel nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das retroreflektierende Flachmaterial (20) um eine Längsachse (72) des Kabels (10) gewickelt ist. 50
10. Kabel nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das retroreflektierende Flachmaterial (20) wendelförmig gewickelt ist. 55
11. Kabel nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das retroreflektierende Flachmaterial sich in dem Kabel in Längsrichtung (72) desselben erstreckt.
12. Kabel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das retroreflektierende Flachmaterial sich quer zu seiner Längsrichtung in Umfangsrichtung der Kabelseele verläuft.
13. Kabel nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das retroreflektierende Flachmaterial in Richtung quer zu seiner Längsrichtung die Kabelseele umgibt.
14. Kabel nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die retroreflektierenden Elemente (22) von einem Außenmantel (30) des Kabels (10) umschlossen sind.
15. Kabel nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenmantel (30) aus transparentem Material hergestellt ist.
16. Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die retroreflektierenden Elemente (22) in dem Außenmantel (30) eingebettet sind.
17. Kabel nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die retroreflektierenden Elemente (22) in Stücken von retroreflektierenden Flachmaterial (20) angeordnet sind.
18. Kabel nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die retroreflektierenden Elemente (22) im Kabelmantel (30) eingebettete optische Elemente und eine vom Kabelmantel (30) überdeckte Reflektorschicht (42") umfassen.
19. Kabel nach einem der Ansprüche 2 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die retroreflektierenden Elemente (22) einen Glaskörper (40) als optisches Element umfassen.
20. Kabel nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die retroreflektierenden Elemente (22) Mikrogaskugeln (40) als optische Elemente umfassen.

FIG.1

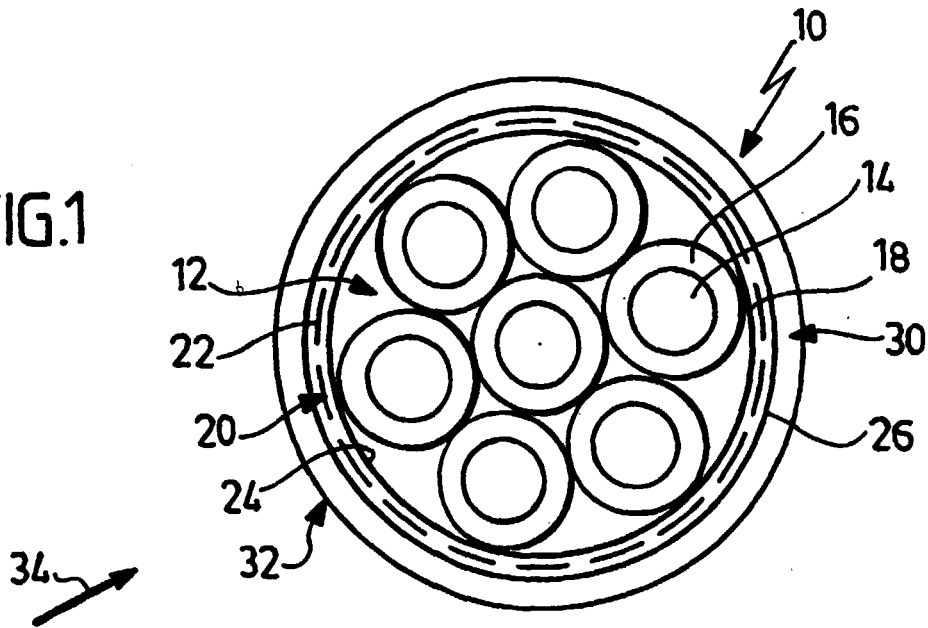


FIG.2

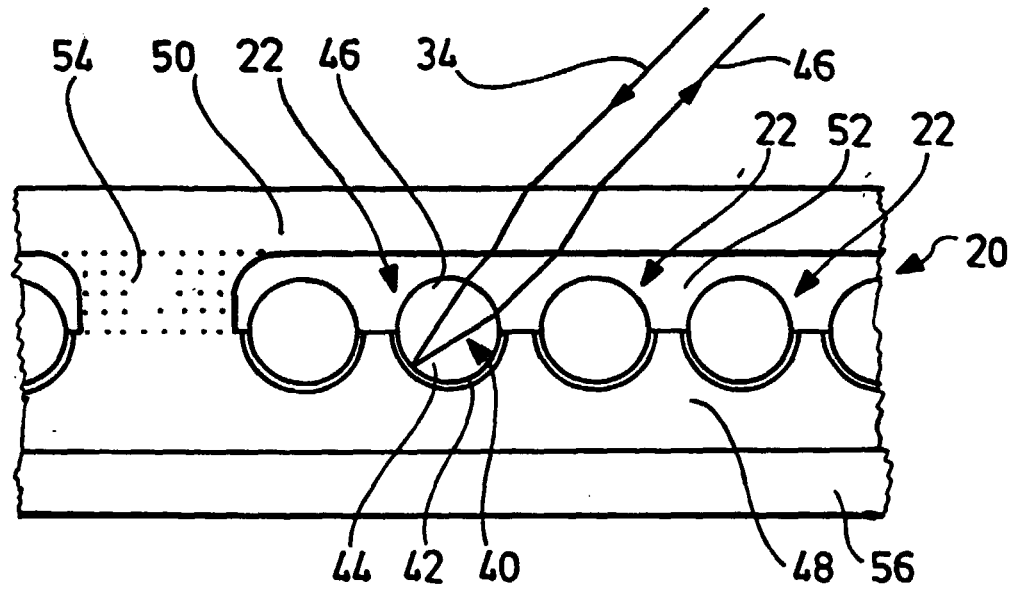
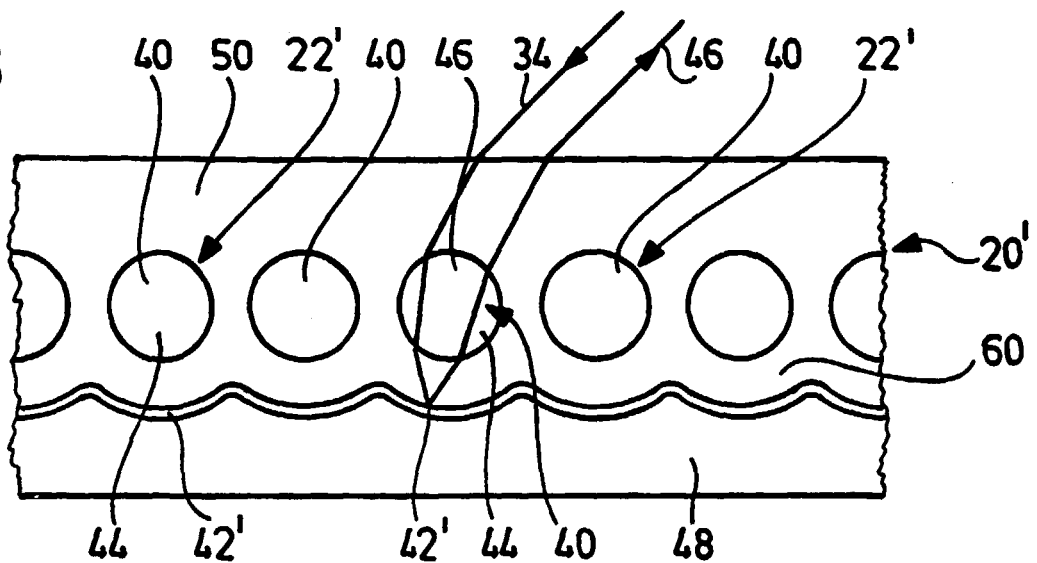


FIG.3



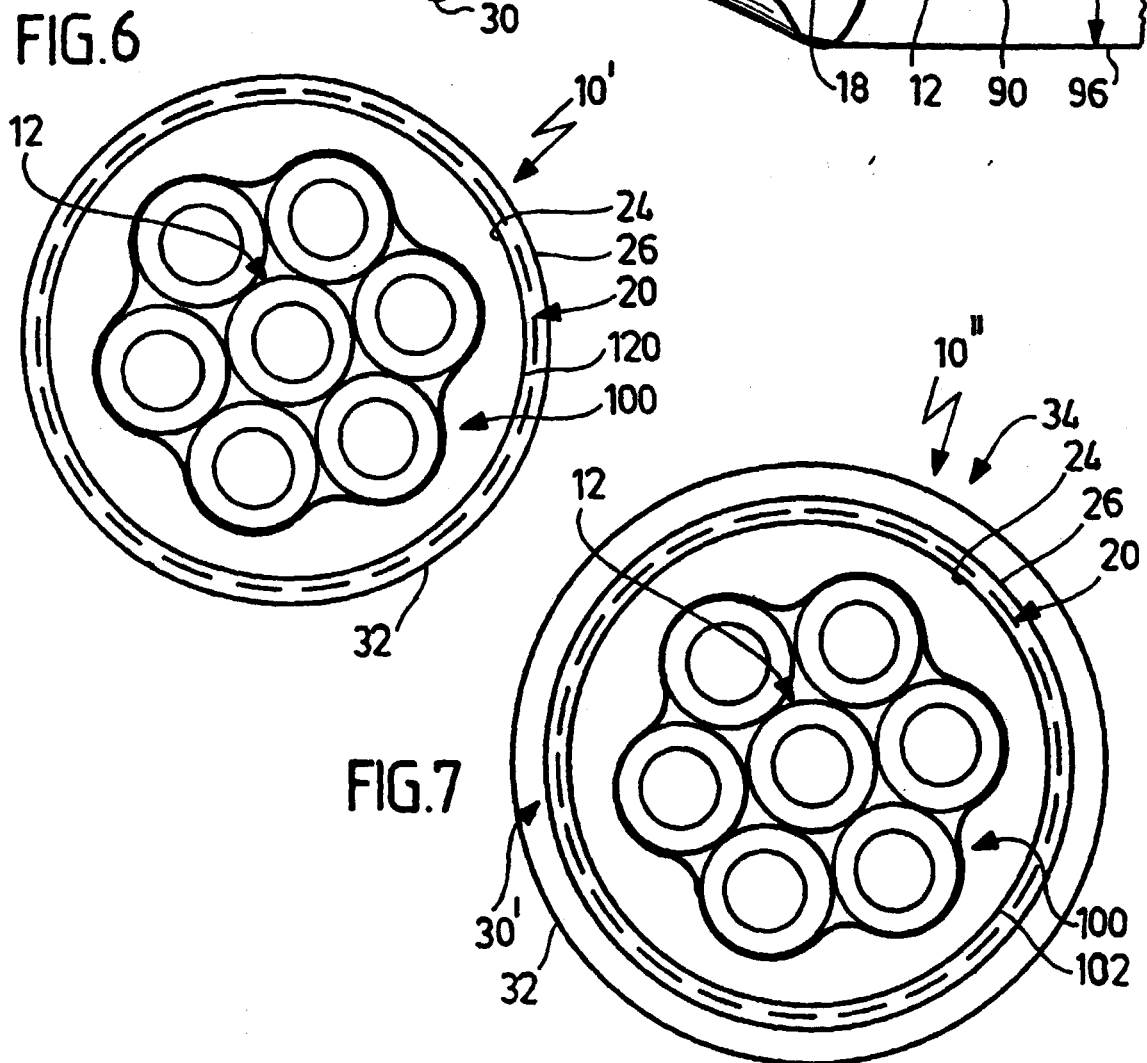
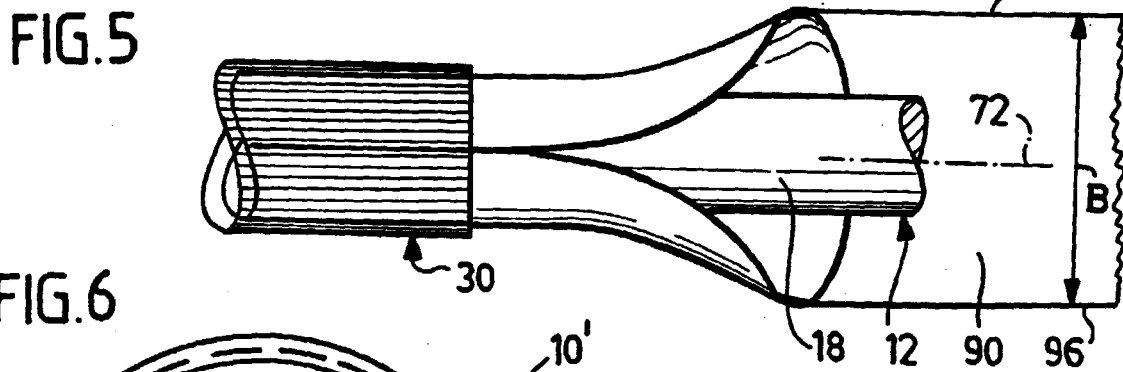
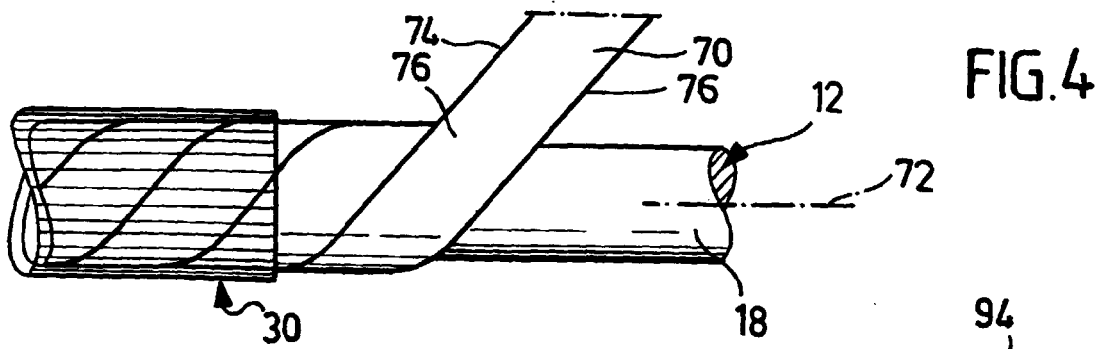


FIG.8

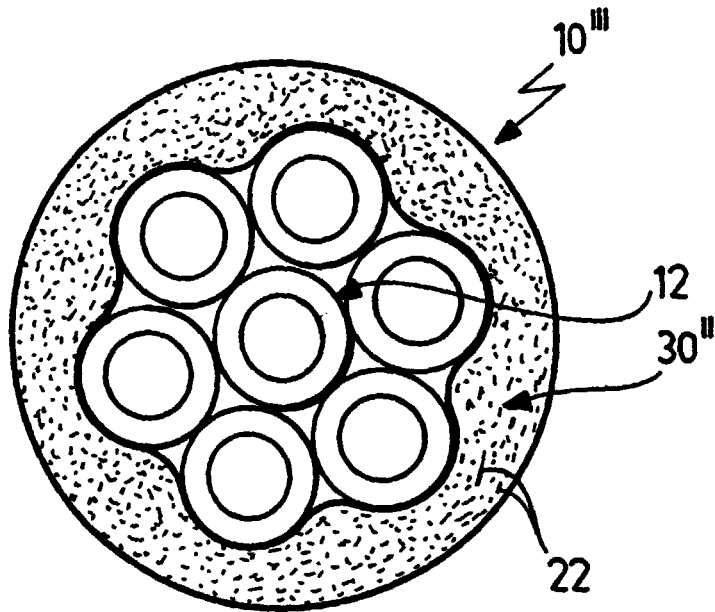


FIG.9

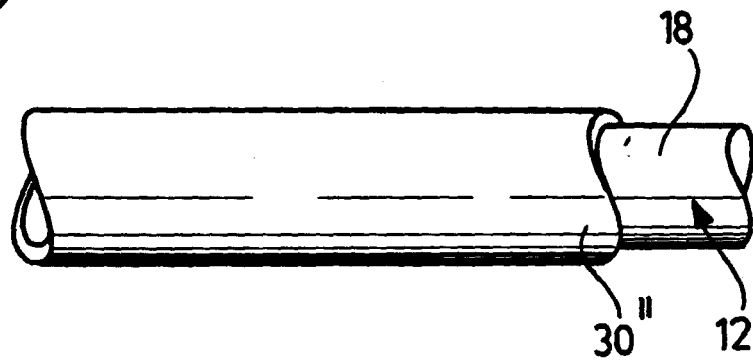


FIG.10

