



FI000100745B



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 100745 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats 13.02.98

(51) Kv.lk.6 - Int.kl.6

H 01B 11/22 // G 02B 6/44

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 894646

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 02.10.89

(24) Alkupäivä - Löpdag 02.10.89

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 29.04.90

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

28.10.88 DE 3836706 P

(73) Haltija - Innehavare

1. AEG Kabel Aktiengesellschaft, Bonnenbroicher Strasse 2-14, 4050 Mönchengladbach 2, Germany, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Haag, Helmut, Herderstrasse 2, 5177 Titz 1, Germany, (DE)
2. Hög, Georg, Hauptstrasse 232, 4050 Mönchengladbach 2, Germany, (DE)
3. Hoffart, Michael, Marienburger Strasse 12, 5628 Heiligenhaus, Germany, (DE)
4. Ropertz, Berndt, Vorster Strasse 453, 4050 Mönchengladbach 6, Germany, (DE)
5. Thönnessen, Günter, Krischerstrasse 8, 4019 Monheim, Germany, (DE)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab, Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Valokaapeli
Ljuskabel

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

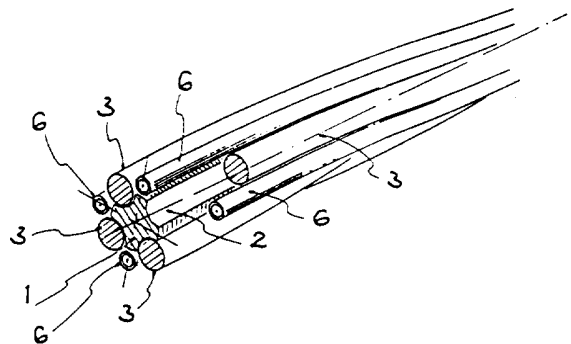
DE A 3224597 (H 01B 7/00), Siemens AG), EP A 146757 (G 02B 6/44, Sumitomo Electric Industries Limited), GB A 2156095 (G 02B 6/44, BICC Public Limited Company)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Valokaapeli, jossa on ydin (1), valojohdintimia (6) ja sähköjohtimia (3), on järjestetty siten, että ytimen (1) pinnan rakenne on sellainen, että ytimen viereisen kerroksen muodostavat elementit on järjestetty kehälle siirtymättömästi.

(Kuvio 2)

En optisk kabel med en kärna, optiska ledare (6) och elektriska ledare (3), har anordnats så, att kärnans yta är sådan, att elementen som bildar skiktet invid kärnan har anordnats förskjutningsfritt på omkretsen.



Valokaapeli

Valokaapeleita käytetään esimerkiksi ilmakaapeleina sähköjakelussa. Valokaapelilla tarkoitetaan kaapelia, jossa on optisia johtimia eli valojohtimia (LWL, Lichtwellenleiter). Valojohdin/maaköysi-ilmakaapelin erikoistapauksessa valojohtimet toimivat maaköytenä.

Ilmakaapeleita metalliarmeerauksella (maaköysi-ilmakaapeleita) ja kuparijohtimin on jo kauan ollut olemassa. Valokaapelit on johdettu niistä siten, että kuparijohtimet on korvattu valokuiduilla. Sellaisen ilmakaapelin ydin muodostuu siten valojohdinkeskielementistä, jolla enemmän tai vähemmän paksu PE-vaippa. Tämän ytimen halkaisija on 6 - 10 mm. Ytimen päälle kierretään yksi tai useampia johdinkerroksia (pyöreät tai lohkoissa). Vetovoimat vastaanottavat teräs- tai alumiinivaippaiset teräsjohtimet (Stalum) on järjestetty uloimpaan tai toiseksi uloimpaan kerrokseen, niin että taataan voimapiirin varma sulkeutuminen kierukka-armatuuriin. Sellaisen ilmakaapelin haittana on se, että ilmakaapelin sisällä valojohdinkeskielementtiä varten haaskataan johdinpoikkialaa 30 - 80 mm², jonka johdosta kaapeli on 3 - 7 mm paksumpi kuin köydet, joilla on sama kantava/johtava poikkiala.

Ennalta tunnetaan taipuisa voimavirtajohdin, jossa tähdemuotoiselle ydinköydelle on punottu johtimia (DE-OS 32 24 597), jotka sisältävät optisia siirtoelementtejä. Optiset kuidut on asetettu suojajohtimien sisään, jotka ovat kaapelin täyteaineessa sähköjohtimien välissä. Sähköjohtimet ja optisia kuituja sisältävät suojajohtimet on upotettu vaipan massaan.

Eräässä johdantokappaleen mukaisessa ilmakaapelissa (EP-A-146 757) on myös jo optinen elementti, nimittäin yksittäinen kuitu tai nippu kuituja sovitettu ytimessä oleviin uriin. Tätä ydintä kuitenkin ympäröi ylimääräinen metallinen suojaputki, jonka päälle ilmakaapelin yksittäisjohtimen ensimmäinen kerros on punottu.

Keksinnön tehtävänä on pitää siirtoteknisesti oleellisen valokuituosan halkaisijan lisäys mahdollisimman pienenä ja varmasti suojata valojohtimien kuidut ympäristön vaikutuksilta, kuten vedolta ja paineelta. Tämä tehtävä ratkaistaan valokaapelilla, jossa on ydin, valojohtimia ja sähköjohtimia, keksinnön mukaisesti patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosan mukaisesti.

Ensimmäisen kerroksen elementtien siirtymätön järjestely kehällä tarkoittaa itse asiassa sitä, että ytimen viereisen kerroksen elementit on järjestetty siirtymättömästi kaapelin keskiviivaan nähden.

Keksinnöllä taataan ilmakaapelin varma kiinnitys kannatus- ja kiristyspylväisiin kierukka-armatuurien avulla, ts. asetetaan teräsosuus mahdollisimman kauas ulospäin. Sen lisäksi keksinnöllä mahdollistetaan mahdollisimman samanlainen ratkaisu ilmakaapeleille, joissa on 2 - 12 valojohdinta, sekä varma muhviasennus, ts. valojohdinosan tai -osien yksinkertainen erottaminen köydestä.

Jos lähdetään siitä, että keksinnön mukaisella valokaapelilla kutakin enintään kolmea kuitua varten riittää halkaisijaltaan 2 mm valojohdin, niin 12-kuituisella ilmakaapelilla vaadittava poikkialan lisäys on esim. 12,5 mm². Johtoteknisesti vaadittavalla esim. 150 mm² poikkialalla tämä merkitsee poikkialan kasvamista 8% tähän saakka tunnettujen ilmakaapeleiden 20 - 52% sijasta, eli halkaisijan kasvamista 4%, 10 - 23% sijasta. Köyden poikkialan ollessa 300 mm² (Al/St 265/35), tämä merkitsee ainoastaan 2% halkaisijan kasvua. Ts., ilmakaapelin halkaisija olisi vertailukelpoisiin köysiin nähden 20,4 mm 20,0 mm sijasta. Kuvattu etu saavutetaan keksinnöllä siten, että johdinköysielementit - kuten pyöreä lanka tai profiililanka - hoidtavat valojohtimien paikallaan pitämisen ja suojaamisen.

Keksintöä selitetään seuraavassa suoritusesimerkkien avulla.

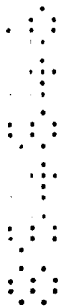
Kuvio 1 esittää keksinnön mukaisen valokaapelin ydintä, jolla on keksinnön mukainen rakenne, ja jossa rakenteena on onttoja kouruja tai uria 2 sähköjohtimien vastaanottamiseksi, jotka johtimet palvelevat sähkönjakelua. Ilmakaapelin ytimen 1 muodostaa esimerkiksi alumiinia oleva profiililanka. Uriin 2 kerrostetaan ensimmäiseksi kerrokseksi kuvion 2 mukaan johtimia 3, jotka ovat esim. alumiinia, alumiiniseosta (Aldrey) tai alumiinivaippaista terästä (Stalum). Johtimet 3 kiinnitetään urilla 2. Ytimen 1, johtimien 3 sekä toisen kerroksen (kuviot 4 ja 5) johtimien 4 avulla muodostuu kammioita 5, joihin asetetaan valojohtimet 6 (ontelo/nippujohtimia). Valojohtimien 6 sekä ensimmäisen kerroksen johtimien 3 halkaisija, samoin kuin ytimen 1 halkaisija ja syvyys määritetään toistensa suhteen siten, että valmiina oleva kehä, joka muodostuu ensimmäisen kerroksen langoista 3, ei kosketa tai koskettaa vain kevyesti kiinnipitäen valojohtimia 6. Jotta taat-
5
10
15
20
25
30
35

taisiin kuitujen liikkumismahdollisuus vaadittavalla kokoonpuristumis- ja venymisalueella, ja jotta samalla mahdollistettaisiin tämän sisäelementin joustavuus, on ensimmäisen kerroksen johtimet 3 ja siten myös ytimen 1 urat 2 toteutettu kierteisesti kierrepituussuhteella 6 - 12. Ensimmäisen kerroksen päällä olevan toisen kerroksen johtimet 4 sekä mahdollisten muitten kerrosten (kuviot 6 ja 7) johtimet (7) järjestetään kulloinkin vastakkaisuuntaisesti alla olevaan kerrokseen nähden. Toisen kerroksen tai mahdollisten muitten kerrosten kierrepituussuhde noudattaa standardia DIN 41 200, ja on suuruusluokkaa 10 - 15. Kuvioden 4 ja 5 suoritusmerkissä ydin 1, ensimmäisen kerroksen johtimet 3 sekä toisen kerroksen johtimet 4 muodostavat varmat, tukevat kammiot 6 valojohtimille 7.

Suoritusmerkissä ensimmäinen kerros muodostuu neljästä sähköjohtimesta 3. Kuvioden 2 ja 3 järjestelyt poikkeavat toisistaan ainoastaan siten, että kuvion 2 jär-

jestelyssä on sen selventämiseksi jätetty pois valojohtimien 6 ja sähköjohtimien 3 osia, jotta kourut 2 näkyisivät.

5 Kuviot 6 ja 7 esittävät vielä erään kolmannen johdinkerroksen 8. Erillisten kerrosten johtimilla voi olla eri halkaisijat.



Patenttivaatimus

1. Sähköinen ilmakaapeli, jossa on ensimmäinen kerros, joka muodostuu ydinprofiilin (1) ympärille punotuista johtimista (3), ja johtimien muodostaman punonnan joukkoon sovitettuja optisia kuituja (6), t u n n e t t u siitä, että jotta ydinprofiilille (1) punotut johtimet (3) voidaan asettaa liikkumattomasti, on mainitun ytimen kehällä urat (2), joissa johtimet (3) ovat ja jotka ulottuvat mainitun ytimen ulommalle kehäpinnalle spiraalimaisesti kaapelin akselin suuntaisina, ja että yhdessä toisen vierekkäisen kerroksen johtimen (4) ja ydinprofiilin pinnan (1) johdottoman alueen kanssa, vierekkäisten urien (2) johtimet (3) muodostavat kaapelin akselin suuntaisina jatkuvia onteloita, joissa optiset kuidut (6) ovat.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ilmakaapeli, t u n n e t t u siitä, että ytimen päällä olevaan ensimmäiseen kerrokseen verrattuna toisen kerroksen johtimien punonta on erisuuntainen optiset kuidut vastaanottavien onteloiden muodostamiseksi.

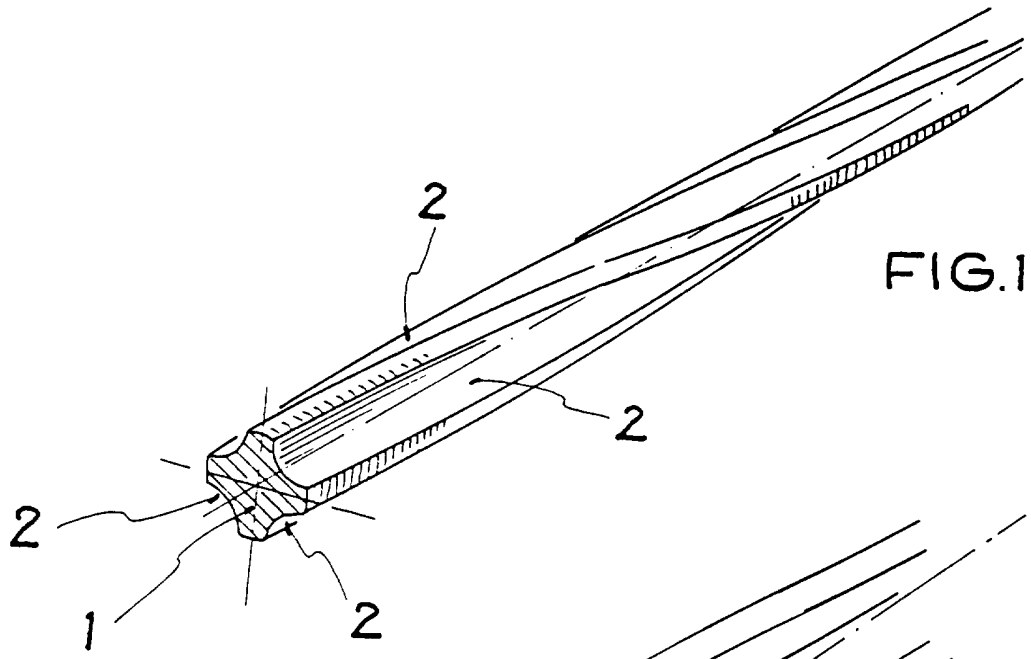


FIG. 1

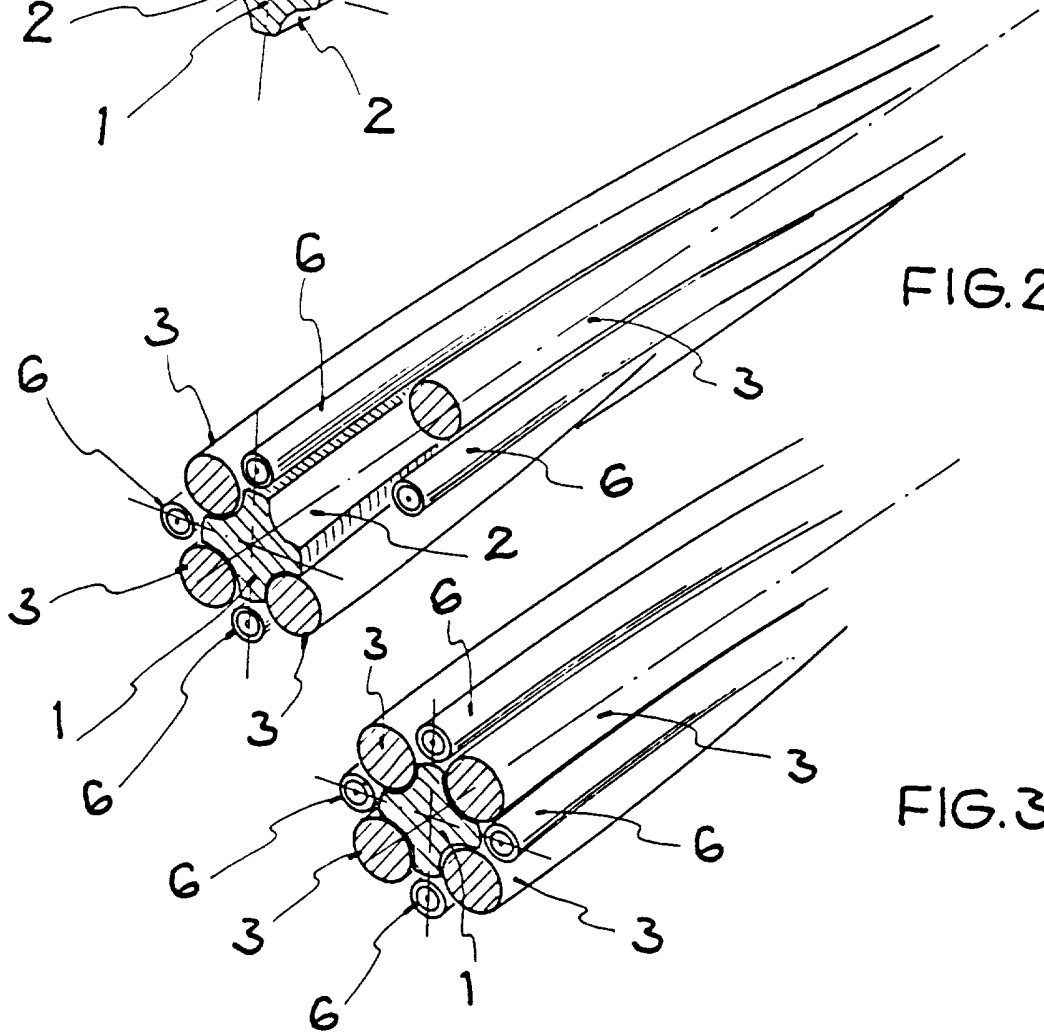


FIG. 2

FIG. 3

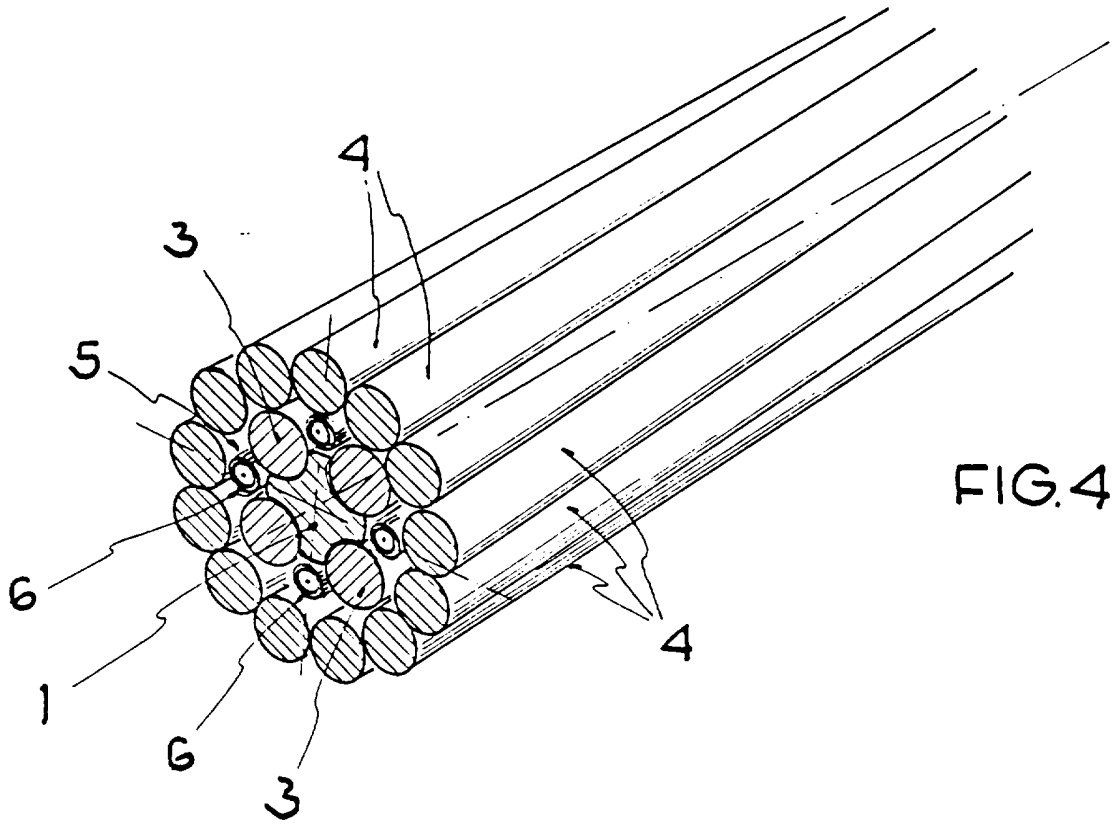


FIG. 4

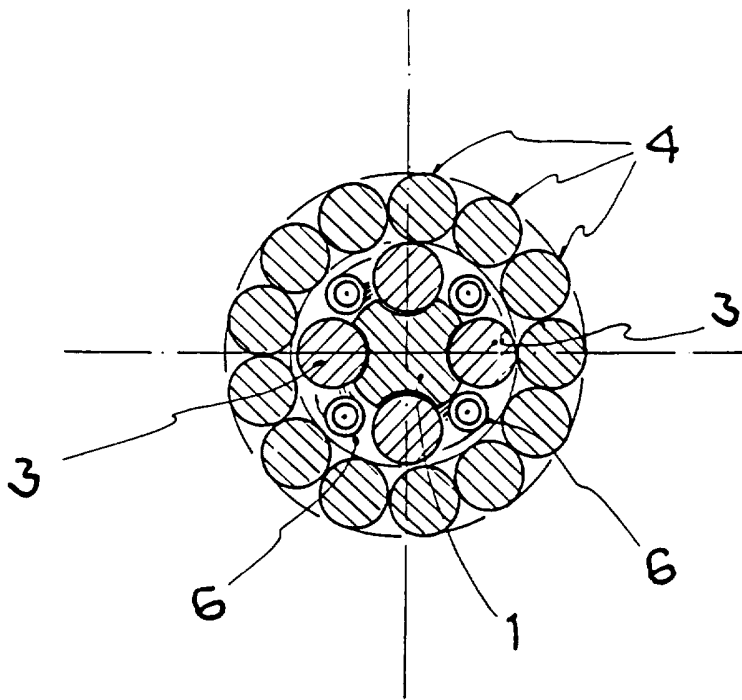


FIG. 5

100745

