



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT **82995**

C (11) Patentansökan
Patentansökan nr 10/1991

- (51) Kv.1k.5 - Int.cl.5
H 01B 11/22, G 02B 6/44
- (21) Patentihakemus - Patentansökning **851029**
- (22) Hakemispäivä - Ansökningsdag **14.03.85**
- (24) Alkupäivä - Löpdag **14.03.85**
- (41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig **15.09.85**
- (44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. -
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad **31.01.91**
- (32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet
14.03.84 GB 8406636 P

(71) Hakija - Sökande

1. BICC Public Limited Company, 21 Bloomsbury Street, London, United Kingdom, (GB)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Taylor, Johns Edward, 49 Golden Ball Lane, Pinkneys Green, Maidenhead, Berkshire, United Kingdom, (GB)

2. Keene, Ian William, 59 Selworthy Road, Battersea, London, United Kingdom, (GB)

(74) Asiamies - Ombud: Forssén & Salomaa Oy

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Taipuisa pitkänomainen kappale
Flexibelt långsträckt stycke

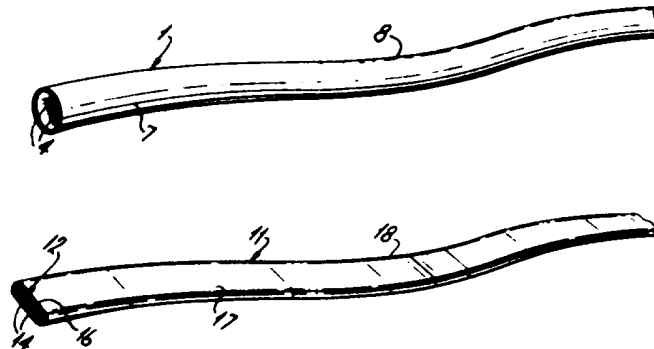
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

GB C 1568546 (G 02B 5/16), US A 4359598 (H 01B 11/18)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Sähköinen ilmajohdin, jossa on putkimainen keskellä oleva metallisydän (52), ainakin yksi sydäntä ympäröivä paljaiden spiraalimaisesti kierrettyjen metallilankojen kerros (55) ja ainakin yksi sydämen ontaloon vapaasti sijoitettu optinen kuituelementti (11). Optinen kuituelementti (11) sisältää poikkeileikkaukseltaan pitkänomaisen taipuisan putken (17), johon on sijoitettu vapaasti optinen kuitunauharakenne (12) ja joka on muovattu joustavasti sellaiseen muotoon, että se seuraa tietä, jossa on tasaisesti kaarevat aallot, joiden kaarevuusakselit ovat keskenään yhdensuuntaisia ja putken akselin suhteen kohtisuoria. Jos ilmajohtimeen kohdistuva vetovoima siirtyisi vapaasti sijoitettuun optiseen kuituelementtiin, elementin taipuisa putki pyrkii suoristumaan pituussuunnassa joustavan muovauksena vaikutusta vastaan vähentäen siten mahdollista vetovoimaa, joka muuten saattaisi kohdistua optisiin kuituihin, ja vetovoiman poistussa putki palaa joustavan muovauksensa vaikutuksesta alkuperäistä muotoaan kohti.

Elektrisk luftledning, som har en rörformad central metallkärna (52), åtminstone ett skikt (55) av bara spiralformigt lindade metalltrådar som omger kärnan och åtminstone ett optiskt fiberelement (11) som är fritt placerat i kärnans hålighet. Det optiska fiberelementet (11) innefattar ett till tvärsnittet långsmalt flexibelt rör (17), i vilket en optisk fiberbandstruktur (12) är fritt placerad och vilket är format fjäderande till sådan form, att det följer en bana med jämnt böjda vågor, vilkas krökningsaxlar är sinsemellan parallella och vinkelräta mot rørets axel. Om en dragkraft som luftledningen utsätts för skulle överföras till det fritt placerade optiska fiberelementet, strävar elementets flexibla rör att rätta ut sig i längdriktningen mot verkan av den fjäderande formningen och minskar sålunda den eventuella dragkraft som de optiska fibrerna annars skulle kunna utsättas för, och då dragkraften avlägnas återgår røret tack vare sin fjäderande formning mot sin ursprungliga form.



Taipuisa pitkänomainen kappale

Flexibelt långsträckt stycke

5

Tämä keksintö liittyy sellaisiin taipuisiin pitkänomaisiin kappaleisiin, joissa on paljaita pitkänomaisia metallia tai metalliseosta olevia elementtejä ja jotka soveltuvat ripustettavaksi vapaasti pitkinä
10 pituuksina välimatkan päässä toisistaan oleviin kannattimiin. Keksintö kohdistuu erityisesti mutta ei yksinomaan sellaisiin ilmajohdon sähköjohtimiin, joissa on yksi tai useampi sähköjohtavaa metallia tai metalliseosta olevien paljaiden pitkänomaisten elementtien kerros, mutta on selvää, että keksinnön piiristä ei ole suljettu pois taipuisia pit-
15 känomaisia kappaleita, joita ei ole tarkoitettu normaalisti virtaa johtaviksi, kuten esimerkiksi metalliköysiä.

Keksinnön kohteena on erityisesti taipuisa pitkänomainen kappale, joka käsittää ainakin yhden kerroksen spiraalimaisesti kierrettyjä metallia
20 tai metalliseosta olevia paljaita pitkänomaisia elementtejä, ainakin yhden pitkänomaisen kappaleen sisällä olevan ja sen koko pituudelle ulottuvan pitkänomaisen osaston ja pitkänomaisen osaston tai ainakin yhden pitkänomaisista osastoista sisällä vapaasti olevan ainakin yhden optisen kuituelementin, joka sisältää taipuisan putken, jossa on onte-
25 lo, jonka sisällä on ainakin yksi optinen kuitu vapaasti siten, että kun putki taipuu tai joustaa muulla tavoin, optinen kuitu tai jokainen optinen kuitu voi liikkua vapaasti rajoitetun määrän poikittain putkeen nähden ja sen suhteen.

30 Hakijan GB-patentissa 1 598 438 on esitetty ja sen kohteena on taipuisa kerrattu kappale, joka käsittää ainakin yhden spiraalimaisesti kierrettyjen paljaiden metallia tai metalliseosta olevien pitkänomaisten elementtien kerroksen, ainakin yhden pitkänomaisen osaston, joka on kerratun kappaleen sisällä ja ulottuu sen koko pituudelle, ja pitkän-
35 omaisessa osastossa tai ainakin yhdessä pitkänomaisista osastoista vapaasti olevan ainakin yhden erillisen optisen kuidun ja/tai ainakin yhden optisen kimpun.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on saada aikaan parannettu taipuisa pitkänomainen kappale, joka soveltuu erityisesti käytettäväksi sähköisenä ilmajohtimena.

- 5 Keksinnön mukaiselle taipuisalle pitkänomaiselle kappaleelle on pääasiallisesti tunnusomaista, että optisen kuituelementin taipuisa putki on muovattu joustavasti sellaiseen muotoon, että putken keskeinen pitkittäissuuntainen akseli seuraa pitkittäissuuntaan ulottuvaa tietä, jonka pituus kahden mielivaltaisen pituussuunnassa välimatkan päässä
10 toisistaan olevan kohdan välillä on suurempi kuin mainittujen kahden kohdan välinen suoraviivainen etäisyys järjestelyn ollessa sellainen, että kun joustavasti muovattuun putkeen kohdistuu pituussuunnassa vaikuttava vetovoima, putki pyrkii suoristumaan pituussuunnassa sen joustavan muovauksen vaikutusta vastaan pienentäen siten optiseen kuituun
15 tai jokaiseen optiseen kuituun kohdistuvaa vetovoimaa ja vetovoiman poistuessa putki palaa sen joustavan muovauksen vaikutuksesta alkuperäistä muotoaan kohti.

- Optisen kuituelementin taipuisa putki on edullisimmin muovattu joustavasti sellaiseen muotoon, että putken keskeinen pitkittäissuuntainen akseli seuraa tietä, jossa on tasaisesti kaarevat aallot aaltojen kaarevuusakselien ollessa edullisimmin keskenään yhdensuuntaisia ja oleellisesti kohtisuorassa putken pituusakseliin nähden. Kun joustavaan muovattuun putkeen kohdistetaan pitkittäissuuntainen vetovoima, putki pyrkii tasaisesti kaarevien aaltojen ansiosta suoristumaan joustavan muovauksensa vaikutusta vastaan eli tasaisesti kaarevien aaltojen säteiden pituudet kasvavat asteettain. Optisen kuituelementin taipuisa putki voi vaihtoehtoisesti olla muovattu joustavasti sellaiseen muotoon, että putken keskeinen pitkittäissuuntainen akseli seuraa oleellisesti spiraalimaista tietä spiraalimaisen tien nousun ollessa edullisimmin alueella
20 5°-15° spiraalimaisen putken suoraan keskiakseliin nähden.

- Optisen kuidun kuituelementin taipuisa putki voi olla poikkileikkaukseltaan pyöreä tai ei pyöreä ja kummassakin tapauksessa putken seinämän
35 säteensuuntainen paksuus on edullisimmin oleellisesti vakio putken kaikissa poikittaisissa poikkileikkauksissa. Kun taipuisa putki ei ole

- poikkileikkaukseltaan pyöreä, sen poikittaisella poikkileikkauksella on edullisimmin pitkänomainen muoto, esim. pitkänomainen muoto, jossa on kaksi yhdensuuntaista pitkää sivua, jotka on yhdistetty likimain puolipyörämuotoisilla päillä, ja tässä tapauksessa taipuisa putki on
- 5 edullisimmin muovattu joustavasti sellaiseen muotoon, että putken keskeinen pitkittäissuuntainen akseli seuraa tietä, jossa on tasaisesti kaarevat aallot, joiden kaarevuusakselit ovat oleellisesti taipuisan putken poikittaisten pääakselien suuntaisia.
- 10 Optisen kuituelementin taipuisa putki on edullisimmin yhtä tai useampaa muovimateriaalia, joka voidaan helposti muovata joustavasti niin, että sen keskeinen pitkittäissuuntainen akseli seuraa vaaditun muotoista tietä, mutta on selvää, että tietyissä olosuhteissa putki voi olla joustavaa metallia tai metalliseosta.
- 15 Joustavasti muovattuun taipuisaan putkeen vapaasti sijoitettu optinen kuitu tai kukin optinen kuitu on edullisimmin tukematon, mutta joissakin olosuhteissa ja erikoisesti, kun putki seuraa tietä, jossa on tasaisesti kaarevat aallot. Optisen kuituelementin optiset kuidut, joita
- 20 on kaksi tai useampia voivat olla ainakin yhden putken onteloon vapaasti sijoitetun kuitunauharakenteen osakomponentteja. Tässä tapauksessa optisen kuitunauharakenteen optiset kuidut ja haluttaessa yksi tai useampi taipuisa pitkänomainen lujite-elementti on järjestetty rinnakkain ja on upotettu kokonaan tai osittain taipuisaan pitkänomaiseen
- 25 muovimateriaalikappaleeseen tai on järjestetty rinnakkain ja kiinnitetty taipuisan nauhan toiseen pääpintaan.
- Kaikissa tapauksissa optisen kuituelementin taipuisa putki voi olla täytetty oleellisesti kokonaan koko pituudeltaan luonteeltaan rasvamaisella vettäläpäisemättömällä aineella, jolla on sellainen konsistenssi,
- 30 että optinen kuitu tai kukin optinen kuitu tai kukin optinen kuitunauharakenne voi liikkua vapaasti putken suhteen, kun pitkänomainen taipuisa kappale värähtelee, heilahtelee tai taipuu muulla tavoin. Rasvamainen vettäläpäisemätön aine voi muodostua tai voi sisältää pää-
- 35 aineosana silikonigeeliä.

Johtuen vapaasta sijoituksesta pitkänomaiseen osastoon optisen kuituelementin tai kunkin optisen kuituelementin ja taipuisan pitkänomaisen kappaleen välillä voi tapahtua rajoitettua keskinäistä liikettä, kun taipuisa pitkänomainen kappale värähtelee, heilahtelee tai taipuu muulla tavoin mitä voi esiintyä esimerkiksi, kun sähköinen ilmajohdin tai muu vapaasti ripustettu taipuisa pitkänomainen kappale on alttiina tuulille. Optisen kuituelementin tai kunkin optisen kuituelementin ja taipuisan pitkänomaisen kappaleen välillä voi esiintyä rajoitettua suhteellista liikettä myös, kun kappaleeseen kohdistuu muuttuvia veto-
5 kuormituksia sen asennuksen aikana ja sen jälkeen seurauksena voimista, joita vinssit ja jarrut jne., joita käytetään kappaleen kiristämiseen ennaltamäärättyjen riippumaolosuhteiden saavuttamiseksi, aiheuttavat kappaleeseen, asennuksen jälkeen taipuisan pitkänomaisen kappaleen vetokuormituksen muutoksia voi myös esiintyä ulkoisten kuormitusten ja
10 lämpötilan muutoksien seurauksena. Optisen kuituelementin tai kunkin optisen kuituelementin ja taipuisan pitkänomaisen kappaleen välillä voi myös esiintyä rajoitettua suhteellista liikettä kappaleen käytössä ollessa ja virumisen aiheuttaessa kappaleen kimmotonta venymistä. Kaikissa näissä tilanteissa, jos taipuisaan pitkänomaiseen kappaleeseen
15 kohdistuva vetovoima välittyy, mikä on epätodennäköistä, edes osittain kappaleen sisälle vapaasti sijoitettuun optiseen kuituelementtiin tai johonkin niistä, elementin taipuisa putki suoritstuu pituussuunnassa joustavan muovauksensa vaikutusta vastaan pienentäen mahdollista veto-
20 voimaa, joka muuten saattaisi kohdistua optiseen kuituun tai johonkin niistä, ja vetovoiman poistumisen jälkeen putki palaa joustavan muovauksensa vaikutuksesta alkuperäistä muotoaan kohti.

Keksinnön eräässä edullisesti suoritussuunnassa pitkänomainen osasto on kehäsuunnassa oleellisesti jäykän keskellä olevan sydämen sisällä ja
30 ulottuu sen koko pituudelle ja spiraalimaisesti kierrettyjen metallia tai metalliseosta olevien paljaiden pitkänomaisten elementtien kerros tai kukin kerros ympäröi keskellä olevaa sydäntä. Keksinnön tämän muodon eräässä edullisessa toteutuksessa keskellä oleva sydän on yksi
35 ainoa pitkänomainen elin, jossa on keskusontelo, joka muodostaa pitkänomaisen osaston. Mainittu yksi ainoa pitkänomainen elin voi aluksi olla poikkileikkaukseltaan oleellisesti U-muotoinen, jolloin U:n toista

tai molempia haaroja taivutetaan sisäänpäin, niin että haarojen vapaiden päiden välinen rako sulkeutuu ainakin osittain, jolloin U:n pohjan ja haarojen välinen tila muodostaa pitkänomaisen osaston, vaihtoehtoisesti mainittu yksi ainoa pitkänomainen elin voi aluksi olla metallia tai metalliseosta oleva nauha, joka taivutetaan poikkitaissuunnassa putken muodostamiseksi, jolloin nauhan vastakkaiset pituussuuntaan kulkevat reunat hitsataan tai kiinnitetään muulla tavalla yhteen. Kaikissa tapauksissa keskellä oleva sydän on edullisimmin poikkileikkaukseltaan oleellisesti pyöreä.

10

Keskellä oleva sydän voi vaihtoehtoisesti muodostua yhdestä tai useammasta hakijan GB-patentissa 1 598 438 selitetystä ja esitetystä vaihtoehtoisesta konstruktiosta.

15

Keksinnön toisen suoritusmuodon mukaan keskeinen sydän voi muodostua kahdesta erikseen muodostetusta osasta ja siinä on sisäinen kiinteä pitkänomainen elin metallista tai metalliseoksesta, jonka ulkopinnassa on ainakin yksi pitkittäisesti ulottuva syvennys ja, ympäröiden sisempää pitkänomaista osaa, pitkittäissuuntaisesti asetettu poikittain taitettu metalli- tai metalliseosnauha, joka nauha menee pitkittäissuuntaisesti ulottuvan syvennyksen yli pitkänomaisen osaston muodostamiseksi.

20

25

Esillä olevan keksinnön vielä eräässä muodossa keskellä oleva sydän on alumiinia tai alumiiniperusteista metalliseosta, keskellä olevaa sydäntä ympäröi ainakin yksi terästä olevien paljaiden pitkänomaisten elementtien kerros ja paljaiden pitkänomaisten teräselementtien kerrosta tai kerroksia ympäröi ainakin yksin kehänsuunnassa oleellisesti jatkuva alumiinia tai alumiiniperusteista metalliseosta oleva ulkokerros keskellä olevan sydämen ja/tai ulkokerroksen alumiinin tai alumiiniperusteisen metalliseoksen täyttäessä ainakin osaksi paljaiden pitkänomaisten teräselementtien väliset välitilat. Tässä tapauksessa keskellä oleva sydän voi käsittää ainakin yhden alumiinia tai alumiiniperusteista metalliseosta olevien paljaiden pitkänomaisten elementtien kerroksen, jolloin jokaisen elementin poikkileikkaus on likimain renkaan sektori tai sen muotoinen, että kun taipuisa pitkänomainen kappale on vedon

30

35

alaisena, mainittu elementti on pintakosketuksessa vierekkäisiin paljaisiin pitkänomaisiin elementteihin.

5 Kaikissa tapauksissa pitkänomaisen osaston ne osat, joita optinen kuituelementti tai elementit eivät täytä, voi olla täytetty oleellisesti kokonaan silikonigeelillä tai muulla luonteeltaan rasvamaisella vettä-läpäisemättömällä aineella, jolloin silikonigeelin tai muun rasvamaisen vettä-läpäisemättömän aineen konsistenssi on sellainen, että optinen kuituelementti tai kukin optinen kuituelementti voi liikkua vapaasti
10 taipuisan pitkänomaisen kappaleen suhteen, kun taipuisa pitkänomainen kappale värähtelee, heilahtelee tai taipuu muulla tavoin. Eräs rasvamainen vettä-läpäisemätön aine voi muodostua tai voi sisältää pääaineosana vaseliinia.

15 Kun parannettu taipuisa pitkänomainen kappale on sähköinen ilmajohdin, sähköisen siirto- tai jakelujärjestelmän maajohdin joissakin olosuhteissa johdinta pitkin rajoitetun ajan virtaava sähkövirta, jollainen voi esiintyä vian tai salaman seurauksena, voi saada sellaisen arvon, että vaarana on virran kulun aikana kehittyneen lämmön johtuminen optiseen kuituelementtiin ja optiseen kuituun tai johonkin optiseen kuituun
20 ja että se aiheuttaa optisen kuituelementin vaurioitumisen tai sellaisen vaurion optiseen kuituun, että sen valonsiirtotehokkuus laskee epäsuotavan paljon. Kehittynyt lämpö voi esimerkiksi aiheuttaa optisen kuituelementin taipuisan putken muovimateriaalin pehmenemisen ja kohdistaa vapaasti sijoitettuun optiseen kuituun tai johonkin vapaasti
25 sijoitetuista optisista kuiduista sellaisen puristuksen, että sen valonsiirtotehokkuus heikkenee epäsuotavan paljon.

Optisen kuituelementin tai kunkin optisen kuituelementin taipuisa putki
30 voi siten olla tietyissä olosuhteissa polyeetterisulfonia, polyeetteriimidiä tai muuta muovimateriaalia, joka kykenee sietämään lyhyen ajan 300°C luokkaa olevia lämpötiloja ja pitkänomaiseen osastoon voidaan sijoittaa lämpöä eristävän materiaalin kerros ympäröivään optista kuituelementtiä tai -elementtejä. Lämpöeristävä kerros on edullisimmin kehänsuunnassa jatkuva kerros, joka on liimattu tai joka on muulla tavoin
35 kiinni pitkänomaisen osaston rajapinnassa. Lämpöeristävän materiaalin

kerros voi olla liitetty kiinteästi oleellisesti koko pitkänomaisen osaston rajapintaan tai lämpöeristävän materiaalin kerros voi olla liitetty rajapinnan välimatkan päässä toisistaan oleviin osiin lämpöeristävän kerroksen ja rajapinnan välillä mahdollisesti olevan ilman
5 toimiessa lisälämpöeristykseenä. Lämpöeristävän materiaalin kerros on edullisimmin päällyste, joka on lämpöeristävää materiaalia, kuten silikonikumia, polytetrafluorieteeniä tai muita fluorieteenipolymeerejä tai -kopolymeerejä, polyeetteriketonia, polykarbonaatteja, polysulfoneja, polyestereitä tai rekisteröidyn tavaramerkin kevlarin myymää aro-
10 maattista polyamidia. Lämmöneristykseen parantamiseksi nämä muovimateriaalit voivat olla solumuodossa.

Keksintöä havainnollistetaan lisäksi selittämällä esimerkkinä kolmea taipuisassa sähköisessä ilmajohtimessa käytettäväksi soveltuvaa optisen
15 kuituelementin edullista muotoa ja neljää optisen kuituelementin sisältävän taipuisan sähköisen ilmajohtimen edullista muotoa, oheisiin piirustuksiin viitaten, joissa:

kuviot 1-3 ovat isometrisiä kaaviollisia suurennettuun mittakaavaan
20 piirrettyjä kuvantoja optisen kuituelementin kolmesta muodosta ja kuviot 4-7 ovat poikkittaisleikkaukuvantoja taipuisan sähköisen ilmajohtimen neljästä edullisesta muodosta.

Kuviossa 1 optisen kuituelementin ensimmäinen muoto sisältää kahdeksan
25 optista kuitua 4, joiden kunkin kokonaishalkaisija on 250 um ja jotka on sijoitettu vapaasti suunnattua polyeteenitereftalaattia olevan taipuisan putken 7 onteloon, jolla putkella on koko pituudellaan oleellisesti vakiona pysyvä pyöreä poikkileikkaus ja jonka putken säteensuuntainen seinämäpaksuus on 0,4 mm ja sisähalkaisija 1,8 mm. Jokaisella
30 optisella kuidulla 4 voi olla päällyste, jonka väri eroaa kaikkien muiden optisten kuitujen päällysteiden väreistä. Taipuisa putki on muovattu joustavasti sellaiseen muotoon, että keskeinen pitkittäissuuntainen putken akseli ja siten putki, seuraa tietä, jossa on tasaisesti kaarevat aallot 8, joiden kaarevuussäteet ovat likimain 60 mm ja joiden
35 kaarevuusakselit ovat keskenään yhdensuuntaisia ja oleellisesti kohtisuorassa putken pituusakseliin nähden.

Kuviossa 2 esitetty optisen kuituelementin 11 toinen muoto muodostuu optisesta kuitunauharakenteesta 12, jossa on kahdeksan optista kuitua 14, jotka on järjestetty rinnakkain ja upotettu silikoniakrylaattia
5 olevaan pitkänomaiseen kappaleeseen. Kunkin optisen kuidun 14 kokonais-
halkaisija on 250 μm ja niillä voi olla päällyste, joka eroaa väriltaan
jokaisen muun optisen kuidun päällysteen väristä. Optinen kuitunauhara-
kenne 12 on sijoitettu vapaasti suunnatusta polyeteenitereftalaatista
tehdyn taipuisan putken 17 onteloon, jonka putken poikittaisleikkauk-
10 sella on pitkänomainen muoto, jossa on kaksi yhdensuuntaista pitkä-
sivua, jotka on yhdistetty likimain puoliympyränmuotoisilla päillä.
Taipuisalla putkella 17 on oleellisesti vakiosuuruinen seinämäpaksuus
0,3 mm, suurempi poikittainen sisämitta 2,5 mm ja pienempi poikittainen
sisämitta 1,0 mm. Optisen kuitunauharakenteen 12 suurempi poikittais-
15 mitta on 2,2 mm ja pienempi poikittaismitta 0,3 mm. Taipuisa putki 17
on muovattu joustavasti sellaiseen muotoon, että putken keskeinen pit-
kittäissuuntainen akseli ja siten putki seuraa tietä, jossa tasaisesti
kaarevat aallot 18, joiden kaarevuussäde on likimain 60 mm ja joiden
kaarevuusakselit ovat likimain taipuisan putken poikittaisen pääakselin
20 suuntaisia.

Kuviossa 3 optisen kuituelementin 21 kolmas muoto muodostuu pitkän-
omaisesta kappaleesta 27, joka on tehty termoplastisesta materiaalista
ja jonka poikittaisleikkauksella on pitkänomainen muoto, jossa on kaksi
25 yhdensuuntaista pitkää sivua, jotka on yhdistetty toisiinsa likimain
puoliympyränmuotoisilla päillä. Pitkänomaisen kappaleen 27 pitempi poi-
kittaismitta on 6,0 mm ja lyhyempi poikittaismitta on 2,0 mm. Pitkän-
omaisen kappaleen 27 koko pituudelle ulottuu ontelo 29, jolla on saman-
lainen poikittaisleikkaus kuin kappaleella ja kappaleeseen on upotettu
30 ontelon 29 vastakkaisille puolille kaksi joustavaa kuparilankaa 25.
Onteloon 29 on sijoitettu vapaasti kaksi optista kuitunauharakennetta
22, jotka kumpikin sisältävät kahdeksan optista kuitua 24, jotka on
järjestetty rinnakkain ja upotettu silikoniakrylaattia olevan pitkän-
omaiseen kappaleeseen 26 kunkin optisen kuidun kokonaishalkaisijan
35 ollessa 250 μm . Kumpikin kuparilanka 25 on muovattu sellaiseen muotoon,
että pitkänomaisen kappaleen 27 keskeinen pitkittäissuuntainen akseli

ja siten itse kappale seuraa tietä, jossa on tasaisesti kaarevat aallot 28, joiden kaarevuussäteet ovat likimain 60 mm ja joiden kaarevuusakselit ovat keskenään ja pitkänomaisen kappaleen poikittaisen pääakselin kanssa yhdensuuntaisia.

5

Kun kuvioissa 1-3 esitettyihin optisiin kuituelementteihin 1,11,21 kohdistuu vetovoima, taipuisat putket 7 ja 17 ja pitkänomainen kappale 27 pyrkivät suoristumaan pituussuunnassa putkien tai kuparilankojen joustavan muovauksen vaikutusta vastaan pienentäen siten vetovoimaa, joka muuten kohdistuisi optisiin kuituihin 4 ja optisiin kuitunauhoihin 12 ja 22. Kun vetovoima on poistunut, putkien 7 ja 17 ja kuparilankojen 25 joustava muovaus saattaa optiset kuituelementit 1,11,21 palaamaan alkuperäistä aaltoilevaa muotoaan kohti.

15 Kuviossa 4 esitetty taipuisa sähköinen ilmajohdin sisältää keskellä olevan sydämen 41, joka muodostuu yhdestä pursotetusta pitkänomaisesta alumiiniseoselimestä 42, joka on poikkileikkaukseltaan oleellisesti U:n muotoinen U:n haarojen välisen tilan 46 muodostaessa pitkänomaisen osaston. Keskellä olevaa sydäntä 41 ympäröi kolme kerrosta 45 spiraalimaisesti kierrettyjä pyöreitä lankoja, jotka ovat alumiiniperustaista seosta, vierekkäisten kerrosten kiertosuuntien ollessa vastakkaisia. Pitkänomaisen osaston 46 sisällä on vapaasti kuviossa 2 esitetyn kaltaisen aaltoileva optinen kuituelementti 11.

25 Kuvioissa 5 ja 6 esitetyt taipuisat sähköiset johtimet ovat rakenteeltaan samanlaisia kuin kuviossa 4 esitetty taipuisa sähköinen ilmajohdin lukuunottamatta keskellä olevan sydämen muotoa ja kuvioissa 5 ja 6 esitetuille taipuisien johtimen komponenteille, jotka ovat samanlaisia kuin kuviossa 4 esitettyssä ilmajohtimessa, on annettu mukavuussyistä kymmentä ja kahtakymmentä suuremmat viitenumerot kuin kuviossa 4 esitetyn taipuisan johtimen vastaaville komponenteille. Kuviossa 5 esitettyssä sähköisessä ilmajohtimessa keskellä oleva sydän 51 on putki 52, joka on muodostettu alumiiniperusteista seosta olevan liuskan poikittaisella taivuttamisella. Kuviossa 6 esitettyssä taipuisassa johtimessa keskellä oleva sydän 61 muodostuu yhdestä pursotetusta pitkänomaisesta alumiiniseoselimestä 62, jolla on oleellisesti U:n muotoinen poikkileikkaus,

35

jolloin U:n haarojen vapaiden päiden välinen rako on osittain suljettu aaltoilevan optisen kuituelementin 11 pitämiseksi pitkänomaisessa osastossa 36.

- 5 Kuviossa 7 esitetyssä taipuisassa sähköisessä ilmajohtimessa on keskellä olevan sydän 71, joka muodostuu kahdesta erillisenä muodostetusta osasta, jotka käsittävät sisemmän pursotetun pitkänomaisen alumiinia olevan elimen 72, jonka ulkopinnassa on neljä kehäsuunnassa välimatkan päässä toisistaan olevaa pitkittäistä syvennystä 76, ja sisempää pitkänomaista elintä ympäröivän pituussuunnassa asetetun poikittaissuunnassa taivutetun alumiininauhan 73, joka liuska on pitkänomaisten syvennysten päällä kehäsuunnassa välimatkan päässä toisistaan olevien pitkänomaisten osastojen muodostamiseksi. Jokaisen pitkänomaisen osaston 76 sisällä on vapaasti kuviossa 2 esitetyn kaltainen aaltoileva
- 10 optinen kuituelementti 11. Keskellä olevaa sydäntä 71 ympäröi kolme kerrosta 75 spiraalimaisesti kierrettyjä alumiiniperustaista seosta olevia lankoja vierekkäisten kerrosten kierto-suuntien ollessa vastakkaisia.
- 15
- 20 Jokaisessa kuvioissa 4-7 esitetyistä taipuisista johtimista pitkänomainen osasto tai kukin pitkänomainen osasto voi olla täytetty oleellisesti kokonaan koko pituudeltaan silikonigeelillä tai rasvamisella vettäläpäisemättömällä aineella.

Patenttivaatimukset

1. Taipuisa pitkänomainen kappale, joka käsittää ainakin yhden kerroksen (45,55,65,75) spiraalimaisesti kierrettyjä metallia tai metallieosta olevia paljaita pitkänomaisia elementtejä, ainakin yhden pitkänomaisen kappaleen sisällä olevan ja sen koko pituudelle ulottuvan pitkänomaisen osaston (46,56,66,76) ja pitkänomaisen osaston tai ainakin yhden pitkänomaisista osastoista sisällä vapaasti olevan ainakin yhden optisen kuituelementin (1,11,21), joka sisältää taipuisan putken (7,17,27), jossa on ontelo, jonka sisällä on ainakin yksi optinen kuitu (4,14,24) vapaasti siten, että kun putki taipuu tai joustaa muulla tavoin, optinen kuitu tai jokainen optinen kuitu voi liikkua vapaasti rajoitetun määrän poikittain putkeen nähden ja sen suhteen, t u n n e t t u siitä, että optisen kuituelementin taipuisa putki on muovattu joustavasti sellaiseen muotoon, että putken keskeinen pitkittäissuuntainen akseli seuraa pitkittäissuuntaan ulottuvaa tietä, jonka pituus kahden mielivaltaisen pituussuunnassa välimatkan päässä toisistaan olevan kohdan välillä on suurempi kuin mainittujen kahden kohdan välinen suoraviivainen etäisyys järjestelyn ollessa sellainen, että kun joustavasti muovattuun putkeen kohdistuu pituussuunnassa vaikuttava vetovoima, putki pyrkii suoristumaan pituussuunnassa sen joustavan muovauksen vaikutusta vastaan pienentäen siten optiseen kuituun tai jokaiseen optiseen kuituun kohdistuvaa vetovoimaa ja vetovoiman poistuessa putki palaa sen joustavan muovauksen vaikutuksesta alkuperäistä muotoaan kohti.

25

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että taipuisa putki (7,17,27) on muovattu joustavasti sellaiseen muotoon, että putken keskeinen pitkittäissuuntainen akseli seuraa tietä, jossa on tasaisesti kaarevat aallot (8,18,28), joiden kaarevuusakselit ovat keskenään yhdensuuntaisia ja oleellisesti kohtisuoria putken pituusakselia vastaan.

30

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että optisen kuituelementin taipuisa putki on muovattu joustavasti sellaiseen muotoon, että putken keskeinen pitkittäissuuntainen akseli seuraa oleellisesti spiraalimaista tietä spiraal-

35

limaisen tien ollessa alueella 5°-15° spiraalimaisen putken suoraan keskiakseliin nähden.

4. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukaisen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että optisen kuituelementin taipuisan putken (7,17) poikkileikkaus ei ole pyöreä ja putken seinämän säteensuuntainen paksuus on oleellisesti vakio putken kaikissa poikkileikkauksissa.
5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että optisen kuituelementin taipuisan putken (7,17) poikittaisella poikkileikkauksella on pitkänomainen muoto, jossa on kaksi pitkää sivua, jotka on yhdistetty likimain puolilympyränmuotoisilla päillä, jolloin taipuisa putki on muovattu joustavasti sellaiseen muotoon, että tasaisesti kaarevien aaltojen (18) kaarevuusakselit ovat oleellisesti yhdensuuntaisia taipuisan putken poikittaisen pääakselin suhteen.
6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen taipuisan pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että optisen kuituelementin taipuisa putki (7,17,27) on tehty muovimateriaalista tai -materiaaleista.
7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että optisen kuituelementin taipuisa putki (7,17) on tehty suunnatusta polyeteenitereftalaatista.
8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että optisen kuituelementin taipuisa putki (7,17) on tehty polyeetterisulfonista tai polyeetteri-imidistä.
9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että optisen kuituelementin taipuisan putken (27) seinämään on upotettu toisistaan välimatkan päässä oleviin kohtiin joukko joustavia pitkänomaisia lujite-elementtejä (25), jotka jokainen

on muovattu joustavasti siten, että ne saattavat putken seuraamaan halutun muotoista tietä.

10. Jonkin patenttivaatimuksista 1-5 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että optisen kuituelementin taipuisa putki on tehty joustavasta metallista tai metalliseoksesta.

11. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että optisen kuituelementin joustavasti muovattuun putkeen (7) vapaasti sijoitettu optinen kuitu tai kukin optinen kuitu (4) on tukematon.

12. Jonkin patenttivaatimuksista 1-10 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että optiset kuidut (4,14), joita on kaksi tai useampia, ovat optisen kuituelementin joustavasti muovatun taipuisan putken onteloon vapaasti sijoitetun ainakin yhden optisen kuitunauharakenteen (12,22) osakomponentteja.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että optisen kuituelementin optinen kuitunauharakanne tai kukin optinen kuitunauharakanne sisältää kaksi tai enemmän kuin kaksi optista kuitua ja yhden tai useamman taipuisan pitkänomaisen lujite-elementin, jotka on järjestetty rinnakkain ja kokonaan tai osittain upotettu muovimateriaalia olevaan taipuisaan pitkänomaiseen kappaleeseen tai järjestetty rinnakkain ja kiinnitetty taipuisan nauhan toiseen pääpintaan.

14. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että optisen kuituelementin joustavasti muovattu taipuisa putki on täytetty oleellisesti kokonaan koko pituudeltaan luonteeltaan rasvamaaisella vettäläpäisemättömällä aineella, jolla on sellainen konsistenssi, että optinen kuitu tai kukin optinen kuitu tai optinen kuitunauharakanne tai kukin optinen kuitunauharakanne voi liikkua vapaasti putken suhteen, kun putki taipuu tai joustaa muulla tavoin.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että optisen kuituelementin rasvamainen vettä-läpäisemätön aine on tai se sisältää pääaineosana silikonigeeliä.
- 5 16. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että pitkänomainen osasto on ontelo kehäsuunnassa oleellisesti jäykässä keskellä olevassa sydämessä (41,51, 61,71), jota ympäröi spiraalimaisesti kierrettyjen paljaiden pitkänomaisten metalli- tai metalliseoselementtien kerros tai
10 kerrokset.
17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että keskellä oleva sydän on yksi pursotettu pitkänomainen elin, jossa on keskusontelo, joka muodostaa pitkänomaisen
15 osaston.
18. Patenttivaatimuksen 16 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että keskellä oleva sydän (41) on yksi pitkänomainen poikkileikkaukseltaan oleellisesti U:n muotoinen pitkänomainen
20 elin (42) U:n haarojen ja pohjan välisen tilan (46) muodostaessa pitkänomaisen osaston.
19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että toista tai molempia U:n (52,62) haaroista
25 on taivutettu sisäänpäin, niin että haarojen vapaiden päiden rako ainakin osittain sulkeutuu.
20. Jonkin patenttivaatimuksista 17-19 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että mainittu yksi pursotettu pitkänomainen kappale (42,52,62) on metallia tai metalliseosta.
30
21. Patenttivaatimuksen 16 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että keskellä oleva sydän on pituussuuntaan ulottuva metallia tai metalliseosta oleva nauha, joka taivutetaan poikittaisuunnassa putken muodostamiseksi, jolloin nauhan vastakkain
35

asettavat pitkittäiset reunat hitsataan tai liitetään yhteen muulla tavalla.

22. Patenttivaatimuksen 16 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että keskellä oleva sydän (71) muodostuu kahdesta erillisenä muodostetusta osasta, jotka käsittävät sisemmän metallia tai metalliseosta olevan umpinaisen pitkänomaisen elimen (72), jonka ulkopinnalla on ainakin yksi pituussuuntaan ulottuva syvennys (76), ja sisempää pitkänomaista elintä ympäröivän pituussuuntaisesti asetetun poikittaissuunnassa taivutetun metallia tai metalliseosta olevan nauhan, joka nauha on pituussuuntaan ulottuvan syvennyksen tai kunkin pituussuunnassa ulottuvan syvennyksen päällä pitkänomaisen osaston muodostamiseksi.

23. Patenttivaatimuksen 16 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että keskellä oleva sydän on alumiinia tai alumiiniperustaista seosta, että keskellä olevaa sydäntä ympäröi ainakin yksi paljaiden pitkänomaisten teräselementtien kerros ja että paljaiden pitkänomaisten teräselementtien kerrosta tai kerroksia ympäröi ainakin yksi keähänsuunnassa oleellisesti jatkuva alumiinia tai alumiiniperustaista seosta oleva ulkokerros keskellä olevan sydämen ja/tai ulkokerroksen alumiinin tai alumiinperustaisen seoksen täyttäessä ainakin osittain paljaiden pitkänomaisten teräselementtien väliset välitilat.

24. Jonkin patenttivaatimuksista 16-23 mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että keskellä olevan sydämen (41,51, 61,71) poikittainen poikkileikkaus on oleellisesti pyöreä.

25. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen taipuisa pitkänomainen kappale, t u n n e t t u siitä, että pitkänomaisen osaston tai kunkin pitkänomaisen osaston ne osat, joita aaltoileva optinen kuituelementti ei täytä, on täytetty oleellisesti kokonaan silikonigeelillä tai muulla vettäläpäisemättömällä luonteeltaan rasvamisella aineella silikonigeelin tai muun vettäläpäisemättömän aineen konsistenssin ollessa sellainen, että optinen kuituelementti tai kukin optinen kuituelementti voi liikkua vapaasti taipuisan pitkänomaisen kappale-

leen suhteen, kun taipuisa pitkänomainen kappale värähtelee, heilahtelee tai taipuu muulla tavoin.

26. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen taipuisa pitkänoainen kappale, t u n n e t t u siitä, että taipuisa pitkänomainen kappale on sähköinen ilmajohdin.

27. Sähkön ilmansiirto- tai jakelujärjestelmä, johon sisältyy ainakin yksi patenttivaatimuksen 26 mukainen taipuisa sähköinen ilmajohdin.

10

28. Patenttivaatimuksen 27 mukainen sähkön ilmajohtosiirto- tai jakelujärjestelmä, jossa taipuisa sähköinen ilmajohdin on järjestelmän maajohdin.

15

Patentkrav

1. Flexibelt långsträckt stycke, som omfattar åtminstone ett skikt
(45,55,65,75) av spiralformigt lindade bara långsträckta element av me-
5 tall eller metallegering, åtminstone ett långsträckt fack
(46,56,66,76), som ligger inom det långsträckta stycket och sträcker
sig över hela dess längd och åtminstone ett optiskt fiberelement
(1,11,21), som ligger fritt inom det långsträckta facket eller inom
10 rör (7,17,27), som har en hålighet, som innehåller åtminstone en optisk
fiber (4,14,24) fritt på sådant sätt, att då röret böjer sig eller
fjädrar på annat sätt den optiska fibern eller varje optisk fiber kan
röra sig fritt i begränsad utsträckning på tvären i förhållande till
15 flexibla röret i det optiska fiberelementet är fjädrande format till
sådan form, att den longitudinella centrala axeln av röret följer en i
längdriktningen sig sträckande bana, vars längd mellan två godtyckliga
ställen belägna på avstånd från varandra i längdriktningen är större än
det rätlinjiga avståndet mellan nämnda två ställen, varvid arrangemang-
20 et är sådant, att då det fjädrande formade röret utsätts för en i läng-
driktningen verkande dragkraft strävar röret att rätta ut sig i läng-
driktningen mot verkan av sin fjädrande formning och minskar sålunda
den dragkraft som den optiska fibern eller varje optisk fiber utsätts
för och då dragkraften avlägsnas återgår röret mot sin ursprungliga
25 form genom inverkan av sin fjädrande formning.

2. Flexibelt långsträckt stycke enligt patentkravet 1, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att det flexibla röret (7,17,27) är format fjä-
drande till sådan form, att den longitudinella centrala axeln av röret
30 följer en bana som har jämnt böjda vågor (8,18,28), vilkas krökningsax-
lar är sinsemellan parallella och väsentligen vinkelräta mot rörets
längdaxel.

3. Flexibelt långsträckt stycke enligt patentkravet 1, k ä n n e -
35 t e c k n a t därav, att det flexibla röret i det optiska fiberlemen-
tet är format fjädrande till sådan form, att den longitudinella cent-

rala axeln följer en väsentligen spiralformig bana, varvid den spiralformiga banan ligger inom området 5°-15° i förhållande till det spiralformiga rörets räta mittaxel.

- 5 4. Flexibelt långsträckt stycke enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att tvärsnittet av det flexibla röret (7,17) i det optiska fiberelementet inte är runt och den radiella tjockleken av rörets vägg är väsentligen konstant i rörets alla tvärsnitt.
- 10 5. Flexibelt långsträckt stycke enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att det tvärgående tvärsnittet av det flexibla röret (7,17) i det optiska fiberelementet har en långsmal form med två långa sidor som är förenade med i stort sätt halvcirkelformiga ändar, 15 varvid det flexibla röret är format fjädrande till sådan form, att de jämnt böjda vågornas (18) krökningsaxlar är väsentligen parallella i förhållande till det flexibla rörets tvärgående huvudaxel.
- 20 6. Flexibelt långsträckt stycke enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att det flexibla röret (7,17,27) i det optiska fiberelementet är tillverkat av ett eller flera plastmaterial.
- 25 7. Flexibelt långsträckt stycke enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att det flexibla röret (7,17) i det optiska fiberelementet är tillverkat av orienterad polyetentereftalat.
- 30 8. Flexibelt långsträckt stycke enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att det flexibla röret (7,17) i det optiska fiberelementet är tillverkat av polyetersulfon eller polyeterimid.
- 35 9. Flexibelt långsträckt stycke enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att ett antal fjädrande långsträckta förstärkningselement (25) är inbäddade i väggen av det optiska fiberelementets flexibla rör (27) på ställen som ligger på avstånd från varandra, var-

vid varje förstärkningselement är format fjädrande så, att de bringar röret att följa en bana av önskad form.

10. Flexibelt långsträckt stycke enligt något av patentkraven 1-5,
5 k ä n n e t e c k n a t därav, att det flexibla röret i det optiska fiberelementet är tillverkat av en fjädrande metall eller metallegering.

11. Flexibelt långsträckt stycke enligt något av de föregående patent-
10 kraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att den optiska fibern eller var och en optisk fiber (4) som är fritt placerad i det optiska fiberelementets fjädrande formade rör (7) är ostödd.

12. Flexibelt långsträckt stycke enligt något av patentkraven 1-10,
15 k ä n n e t e c k n a t därav, att de optiska fibrerna (4,14), som är två eller flera, är delkomponenter av åtminstone en optisk fiberbandstruktur (12,22) som är fritt placerad i håligheten av det optiska fiberelementets fjädrande formade flexibla rör.

20 13. Flexibelt långsträckt stycke enligt patentkravet 12, k ä n n e t e c k n a t därav, att den optiska fiberbandstrukturen eller var och en optisk fiberbandstruktur i det optiska fiberelementet innehåller två eller flera än två optiska fibrer och ett eller flera flexibla långsträckta förstärkningselement, som är anordnade sida vid sida och helt
25 eller delvis inbäddade i ett flexibelt långsträckt stycke av plastmaterial eller anordnade sida vid sida och fästa vid den ena huvudytan av ett flexibelt band.

14. Flexibelt långsträckt stycke enligt något av de föregående patent-
30 kraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att det fjädrande formade flexibla röret i det optiska fiberelementet är fyllt väsentligen helt och hållet över hela sin längd med ett till karaktären fettlikt vattentätt ämne, som har sådan konsistens, att den optiska fibern eller var och en optisk fiber eller den optiska fiberbandstrukturen eller var och
35 en optisk fiberbandstruktur kan röra sig fritt i förhållande till röret då röret böjer sig eller fjädrar på annat sätt.

15. Flexibelt långsträckt stycke enligt patentkravet 14, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att det fettlika vattentäta ämnet i det optiska
fiberelementet är kiselgel eller det innehåller kiselgel som en huvud-
5 beståndsdel.

16. Flexibelt långsträckt stycke enligt något av de föregående patent-
kraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att det långsträckta facket är
en hålighet i en i omkretsriktningen väsentligen styv central kärna
10 (41,51, 61,71), som omges av skiktet eller skikten av spiralformigt
lindade bara långsträckta element av metall eller metallegering.

17. Flexibelt långsträckt stycke enligt patentkravet 16, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att den centrala kärnan är ett extruderat lång-
15 sträckt organ med en central hålighet som bildar det långsträckta
facket.

18. Flexibelt långsträckt stycke enligt patentkravet 16, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att den centrala kärnan (41) är ett långsträckt
20 till tvärsnittet väsentligen U-format långsträckt organ (42), varvid
utrymmet (46) mellan U:ets ben och botten bildar det långsträckta
facket.

19. Flexibelt långsträckt stycke enligt patentkravet 18, k ä n n e -
25 t e c k n a t därav, att det ena eller båda av U:ets (52,62) ben är
bockade inåt, så att springan mellan benens fria ändar är åtminstone
delvis tillsluten.

20. Flexibelt långsträckt stycke enligt något av patentkraven 17-19,
30 k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda ena extruderade långsträckta
stycke (42,52,62) är av metall eller metallegering.

21. Flexibelt långsträckt stycke enligt patentkravet 16, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att den centrala kärnan är ett i längdriktningen
35 sig sträckande band av metall eller metallegering, som bockas i tvär-
riktningen för bildande av ett rör, varvid bandets längsriktade kanter

som placerar sig mot varandra svetsas ihop eller fogas samman på annat sätt.

22. Flexibelt långsträckt stycke enligt patentkravet 16, k ä n n e -
5 t e c k n a t därav, att den centrala kärnan (71) består av två separ-
rat formade delar, som omfattar ett inre solitt långsträckt organ (72)
av metall eller metallegering, vars ytteryta har åtminstone en i längd-
riktningen sig sträckande fördjupning (76), och ett i längdriktningen
placerat, i tvärriktningen bockat band av metall eller metallegering,
10 som omger det inre långsträckta organet och som ligger ovanpå den i
längdriktningen sig sträckande fördjupningen eller var och en i längd-
driktningen sig sträckande fördjupning för bildande av ett långsträckt
fack.

15 23. Flexibelt långsträckt stycke enligt patentkravet 16, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att den centrala kärnan är av aluminium eller
aluminiumbaserad legering, att den centrala kärnan omges av åtminstone
ett skikt av bara långsträckta stålelement och att skiktet eller skik-
ten av bara långsträckta stålelement omges av åtminstone ett i omkrets-
20 riktningen väsentligen kontinuerligt ytterskikt av aluminium eller
aluminiumbaserad legering, varvid den centrala kärnans och/eller yt-
terskiktets aluminium eller aluminiumbaserade legering fyller åtminsto-
ne delvis mellanrummen mellan de bara långsträckta stålelementen.

25 24. Flexibelt långsträckt stycke enligt något av patentkraven 16-23,
k ä n n e t e c k n a t därav, att den centrala kärnans (41,51,61,71)
tvärgående tvärsnitt är väsentligen runt.

25. Flexibelt långsträckt stycke enligt något av de föregående patent-
30 kraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att de delar av det långst-
räckta facket eller vart och ett långsträckt fack som inte är fyllda av
det vågformade optiska fiberelementet, är fyllda väsentligen helt och
hållet med kiselgel eller annat vattentätt till karaktären fettlikt
ämne, varvid konsistensen av kiselgelen eller det andra vattentäta
35 ämnet är sådan, att det optiska fiberelementet eller vart och ett op-
tiskt fiberelement kan röra sig fritt i förhållande till det flexibla

långsträckta stycket då det flexibla långsträckta stycket vibrerar, svänger eller böjer sig på annat sätt.

26. Flexibelt långsträckt stycke enligt något av de föregående patent-
5 kraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att det flexibla långsträckta stycket är en elektrisk luftledning.

27. System för luftöverföring eller fördelning av elektricitet, vilket
innefattar åtminstone en flexibel elektrisk luftledning enligt patent-
10 kravet 26.

28. System för luftledningsöverföring eller fördelning av elektricitet
enligt patentkravet 27, där den flexibla elektriska luftledningen är en
jordledning i systemet.

Fig. 1.

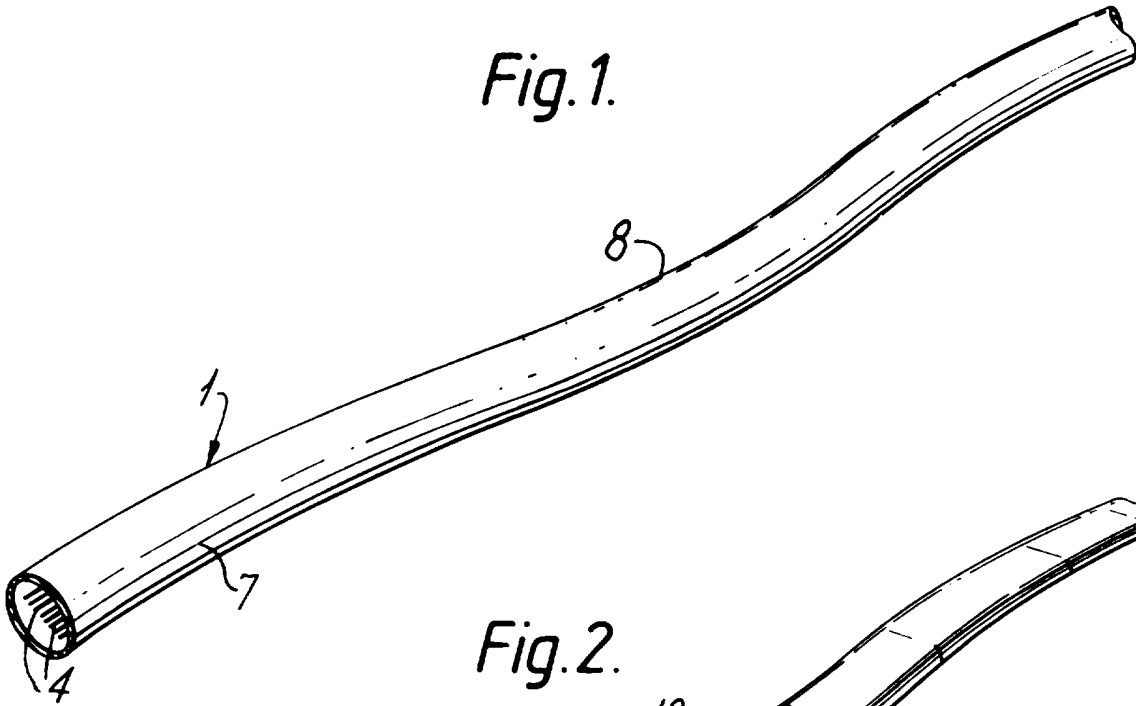


Fig. 2.

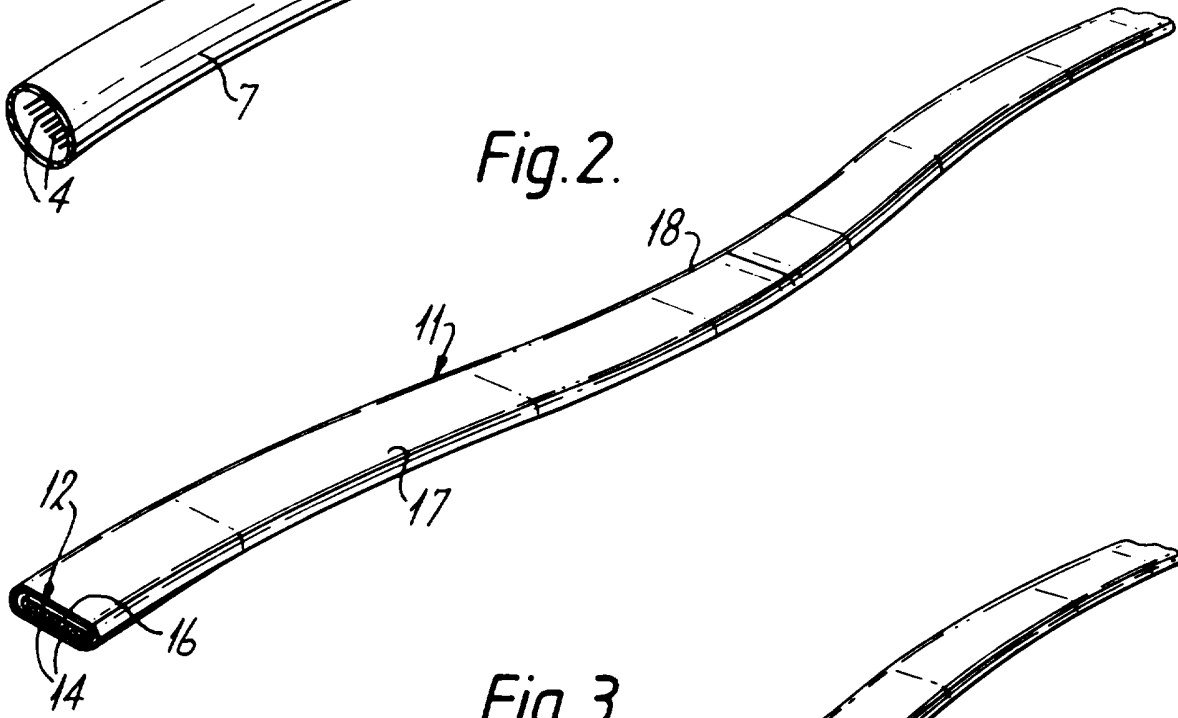
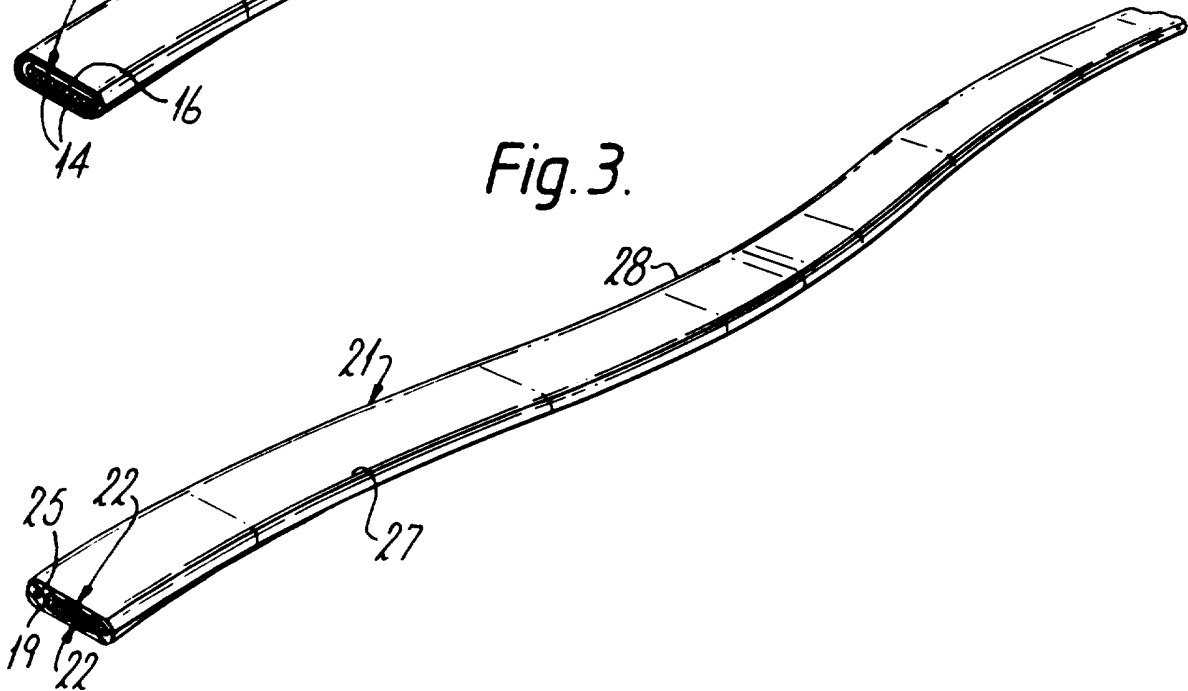


Fig. 3.



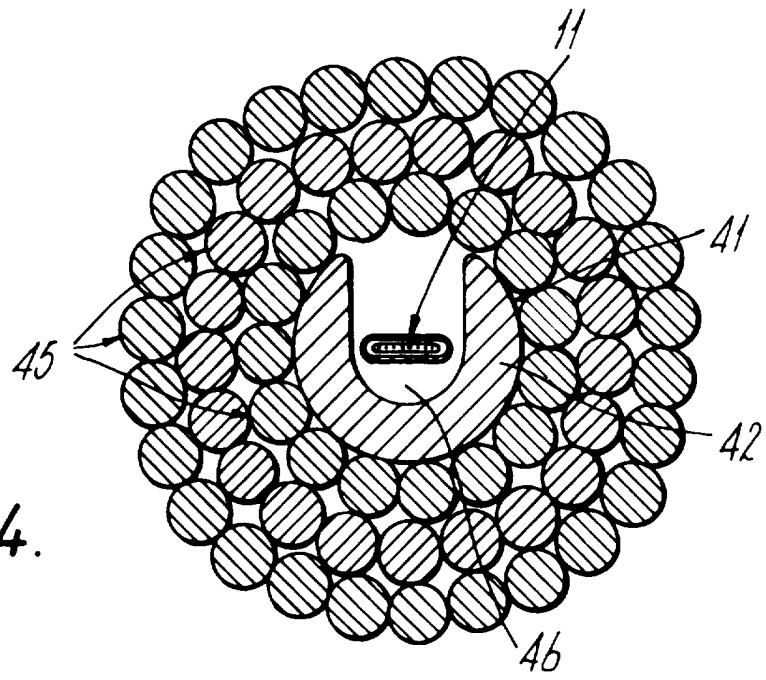


Fig.4.

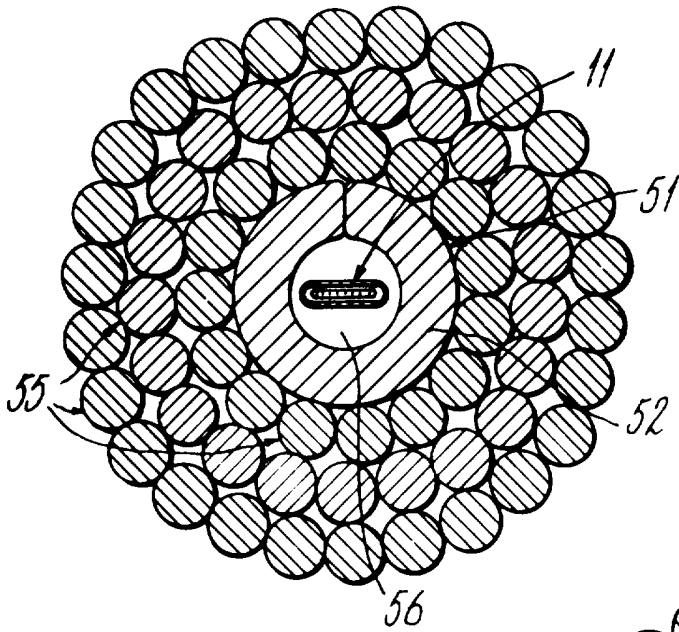


Fig. 5.

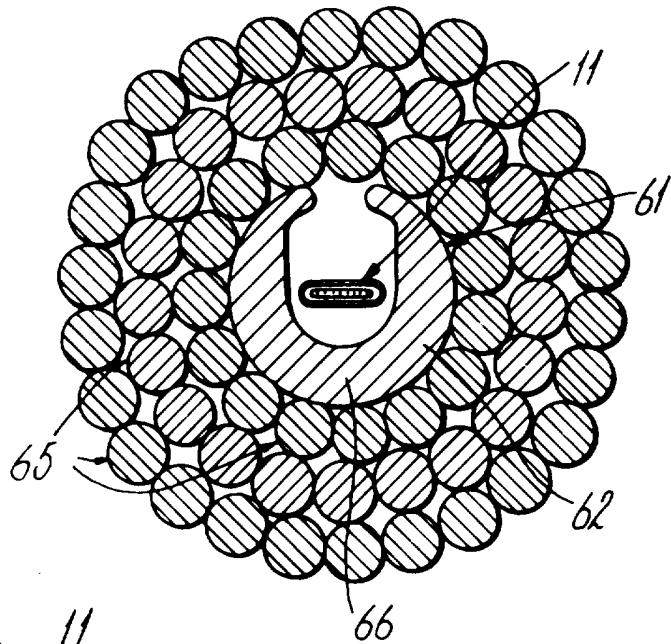


Fig. 6.

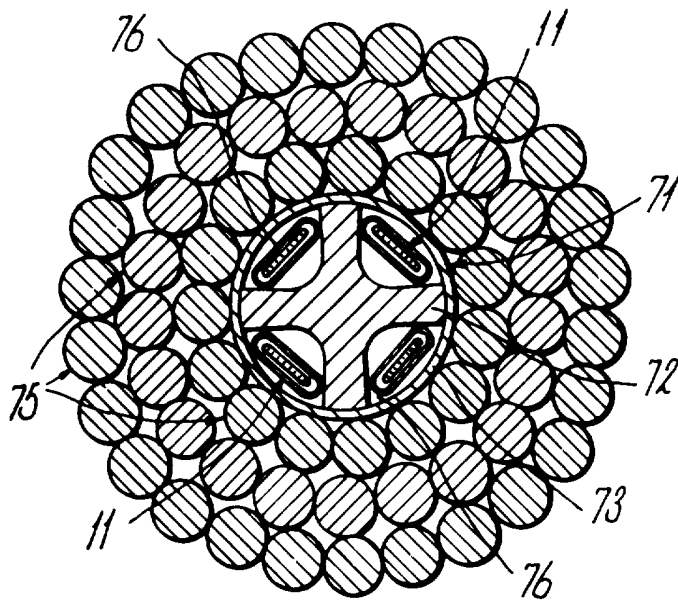


Fig. 7.