

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 864040 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **864040**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H01B 11/22

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **06.10.1986**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **06.10.1986**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **01.05.1987**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

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

31.10.1985 DE 3538664

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • AEG KABEL Aktiengesellschaft, Bonnenbroicher Strasse 2-14, 4050 Mönchengladbach, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Haag, Helmut, Germany, SAKSA, (DE)

2 • Zamzow, Peter, BRD, SAKSA, (DE)

3 • Nienhaus, Frank, BRD, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Ilmajohto valoaaltojohtoa varten.

Luftledning för ljusvågsledning.

Ilmajohdanto valoaaltojohtoa varten

Keksintö koskee ilmajohdantoa valoaaltojohtoa varten, jossa ilmajohdossa on vetorasitusta ja energiansiirtoa varten olevan kierretyn johdon vieressä ainakin yksi valoaaltojohtoelementti, jossa on ontto runko, jossa on yksi tai useampia valoaaltojohtoja.

Sähkölaitokset tarvitsevat suurjänniteverkon ohjaukseen omia tietoliikenneyhteyksiä. Klassiset kantoaaltoyhteydet suurjännitejohdoissa eivät enää käytä korkeita vaatimuksia, joita asetetaan nykyaikaisten kauko-ohjattujen laitosten ja prosessinohjainten siirtokanaville. Lisäksi menneisyydessä rakennettiin koaksiaalikaapelit ilmajohdointiin. Nykyinen kanavamäärän ja kaistaleveyden tarve siirrotekniikassa vaatii nykyaikaisen valoaaltojohdon käyttöä. Erilaisten asennustekniikoiden avulla voitaisiin ilmajohdanto asentaa olemassa oleviin suurjännitejohtoihin.

Tällaisen kaapelimuodon etu on, että johdon tukitangot tuskin joutuvat tiedonsiirtokaapelin takia enemmän kuormitetuksi. Olemassa olevat johdot, joihin ei enää voida lisätä uutta johtoa, ja joiden kohdalla ei myöskään voida korvata maajohtoa ilmajohdolla, voidaan useimmissa tapauksissa kuitenkin vielä saada yksi tietoliikenneyhteys muuttamalla vaihejohto vaiheilmajohdoksi. Keski-jänniteverkoissa kasvava tietoliikenneyhteyksien tarve vaatii erityistä tekniikkaa. Johdon ja keski-jännitejohdon rakenteen pohjien välinen pieni etäisyys sallii vain harvoina lisämaatai ilmakaapelin käytön. Tämä tarjoaa vaihejohtokaapelille toisen käyttöalueen. Menneinä vuosina on lisäksi asennettu useammille kaapelilinjoille ilmakaapelit.

Keksintö koskee ilmajohdantoa valoaaltojohtoa varten, jossa ilmajohdossa on vetorasitusta ja energiansiirtoa varten olevan kierrettyjen johtojen vieressä ytimen ulkopuolelle asennettu valoaaltojohtoelementti.

Keksinnöstä DE-AS 24 44 353 on jo tunnettua käyttää

tiedonsiirtoon vaihejohtoa, jonka ulkokerrokseen on asennettu koaksiaalikaapeli, jonka läpimitta on sama kuin ulkokerroksen johtojen läpimitta. Julkaisusta "AEG-Kabel, Technische Mitteilung" (tekninen tiedote), eripainos helmikuulta 1985, tunnetaan kaksikerroksinen vahvistettu valoaaltoilmajohto. Se koostuu valoaaltojohdon sisältävästä kaapelin ytimestä, jota ympäröi puristusta kestävä polyetyleenivaippa, jonka ympärillä on vahviste.

Tähän asti tunnetuissa ratkaisuissa on se huono puoli, että tiedonsiirtoa varten olevat kierreosat eivät auta vaihe- tai maajohdon johtavuutta. Johdosta tulee lisäjohtojen takia liian paksu ja liian raskas. Sivujohtomahdollisuutta ei ole olemassa ilman muuta; sitä varten yksi ja sama vaihejohto täytyy jakaa.

Tämän keksinnön tehtävänä on esittää edellä kuvatun kaltainen ilmajohto suurjänniteverkossa tapahtuvaa tiedonsiirtoa varten, joka johto sallii taloudellisen käytön, jonka valmistus on rationaalista, jonka paino ja läpimitta ei kasva oleellisesti tiedonsiirto-osan takia.

Tämä tehtävä on ratkaistu keksinnönmukaisella edellä kuvatun kaltaisella valoaaltoilmajohdolla siten, että valoaaltojohtoelementti on asennettu ytimen ulkopuolelle, että se on asennettu yhden johdon sijaan, ja että sen kierrepituus on sama kuin muiden kierrekerroksen johtojen kierrepituus.

Keksintö perustuu siihen, että valoaaltojohtoelementti ei ominaisuuksiltaan poikkea oleellisesti normaaleista kierre-elementeistä, kuten esimerkiksi alumiiniseoksesta tehdystä johdosta. Turvallisuuden ja vahingoittumiselta suojaavan suojan takia tämä valoaaltojohtoelementti asennetaan mieluiten alempaan kerrokseen. Sitä ei mielellään asenneta ytimeen, koska ydin on erittäin vaikeasti luoksepäästävä. Haarautumiskohdat voidaan saada aikaan vain erittäin yksityiskohtaisilla välineillä ja kuitujen rakenteellinen varapituus on rajoitettu. Valoaaltojohtoelementin

muoto on tehty johtavasta metalliseokseta, jota käytetään muiden kierrejohtojen valmistamiseen. Metallisessa vaipassa on se etu, että se voidaan sulkea täysin vesitiiviisti ja se on helposti muotoiltava. Siten on mahdollista valmistaa valoaaltojohtoelementti onteloprofiilina ja asentaa valoaaltojohtimet sisään paikalleen ja sulkea tämä profiili muotoilemalla ja hitsata se kiinni. Ensisijaisessa suoritussuodossa voidaan valmistaa kuituvahvisteinen muoviprofiili, asettaa lasikuidut sisään ja sulkea profiili niin kauan kun se on vielä muotoiltavissa ja kiinnittyy itsestään. Sellaisen valoaaltojohtoelementin kiertämisellä, joka ei ole lainkaan johtava alemmista kerroksistaan, on se etu, että salamaniskun sattuessa tämä elementti on suojattu (Faraday-käämitys) eikä kohonneita kentänvoimakkuuksia esiinny.

Erityisen edullista on käyttää etukäteen valmistettua kuituvahvisteista profiilia, joka suljetaan pitkittäistulpalla.

Alivaatimuksissa 2 - 13 on esitetty keksinnön muunnoksia ja suoritussuotoja sekä menetelmä keksinnön mukaisen valoaaltoilmajohdon valmistamiseksi.

Keksinnön suoritussuotoja on selostettu tarkemmin piirustuksessa, jossa

kuvio 1 esittää vaiheilmajohdon rakennetta,
 25 kuvio 2 esittää pitkittäisuralla varustettua pyöreää profiilia, joka on suljettu pitkittäistulpalla ja
 kuvio 3 esittää onteloprofiilia, jossa on pitkittäisrako.

Keksintöä selitetään esimerkinomaisesti valoaaltoilmajohdon, joka on tehty pitkittäiskierretystä yksittäisistä johdoista, rakenteen avulla. Ydin koostuu AlMGSi-johdosta, niin sanotusta Aldrey-johdosta.

Johdon läpimitta voi olla DIN:n mukaan esimerkiksi vain 2,1 mm. Valoaaltojohtoelementit 1 voidaan asentaa ytimen ympärille kierrettyyn kerrokseen tai ulkokerrokseen.

Kerroksen kierrepituus ja läpimitta on määrätty niin, että saadaan aikaan riittävä kuidun liikkuvuus. Kaksihaaraisen vahvistuksen johdot on kierretty päinvastoin johtoon vaikuttavan vedon seurauksena syntyvän käännön kompensoimiseksi. Vaikka valoaaltojohtoelementeissä 1 on metallikuori, ne voidaan asettaa myös ulompaan kerrokseen.

Hieman monimutkaisempaa on sijoittaa valoaaltojohtimia alumiinijohtoon, jonka läpimitta on esim. 3,25 mm. 19 johdinta, joista ainakin yksi on valoaaltojohtoelementti, muodostaa ilmakaapelin. Luonnollisesti voidaan ulkokerroksessa käyttää myös alumiinilla päällystettyjä teräslankoja vetokuormituksen takia.

Kuvio 2 esittää valoaaltojohtoelementin poikkileikkausta. Vaipassa 5 on ura ja se on suljettu tulpalla 6. Tulpassa 6 on molemmilla sivuilla paksunnos, joka sopii vaipan urassa olevaan vastaavaan aukkoon ja muodostaa vaipan kanssa koneellisesti suljettavan liitoksen. Tällä toimenpiteellä saavutetaan se, että tulppa lukittuu ja kiinnittyy ilman liiman käyttöä. Tulppa liimataan kiinni muuten pohjakappaleeseen 5 sen jälkeen kun valoaaltojohtonsäikeet on asetettu paikalleen. Kun pohjakappale ja tulppa on valmistettu lasikuituvahvisteisesta muovista, on suositeltavaa, että valoaaltoelementti asennetaan sisempään kerrokseen.

Kuviossa 3 on esitetty suositeltava suoritusmuoto. Vaippa 5 on tehty alumiiniseoksesta ja se on valmistettu tankopuristimessa tai vastaavassa laitteessa esitettyyn muotoon.

Profiili on siinä suhteessa hyvä, että se on kiinnitettävissä ilman, että siihen tarvitaan tulppaa. Valoaaltojohtoelementtien paikalleen asentamisen ja pitkittäissuuntaisen vedenpitävyyden takia tarvittavan aineen täyttämisen jälkeen profiili kulkee parillisen telan yli, jotka puristavat sen yhteen aivan pyöreäksi profiiliksi. Rako suljetaan hitsaamalla. Siten on taattu, että vettä ei voi

tunkeutua onteloon tilaan.

Luonnollisesti myös muovi- tai lasikuituvahvisteinen profiili voidaan tehdä tähän muotoon; tällöin on kuitenkin huomattava, että muodon muutos täysin pyöreäksi profiiliksi tapahtuu ennenkuin käyttöaika on kulunut. Hartsin reaktio-
5 ajan kuluessa profiili hitsataan kiinni aukottomasti ja se on siten tiivis.

Johtojen, joiden läpimitta on suurempi, ollessa ky-
sessä voidaan myös useampia valoaaltojohtoja, joiden läpi-
10 mitta on noin 0,3 mm, tuoda yhteen valoaaltojohtoelementtiin.

Patenttivaatimukset:

1. Valoaaltoilmajohto, joka koostuu ytimen ympärille kerroksiksi kierretyistä metallisista johdoista, jotka antavat vetolujuutta ja siirtävät energiaa, jossa valoaaltoilmajohdossa on ainakin yksi valoaaltojohtoelementti (1), joka käsittää putkirungon (5), jossa on yksi tai useampi valoaaltojohdin (3), t u n n e t t u siitä, että valoaaltojohtoelementti (1) on sovitettu ydintä ympäröivään johtokerrokseen yhden mainitussa kerroksessa olevan johdon tilalle, ja että valoaaltojohtoelementillä on sama nousun pituus kuin muilla samassa kerroksessa olevilla johdoilla, jolloin valoaaltojohtoelementin halkaisija on korkeintaan yhtä suuri kuin kulloisessakin johtokerroksessa olevien johtojen halkaisija.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen valoaaltoilmajohto, t u n n e t t u siitä, että valoaaltojohtoelementin (1) putkirunko (5) on tehty vetoa ja puristusta kestäväksi.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen valoaaltoilmajohto, t u n n e t t u siitä, että valoaaltojohtoelementti (1) on sovitettu valoaaltoilmajohdon sisempään kerrokseen.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen valoaaltoilmajohto, t u n n e t t u siitä, että valoaaltojohdon (1) putkirunko (5) on energiaa siirtävä ja/tai vectorasitusta kestävä.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen valoaaltoilmajohto, t u n n e t t u siitä, että putkirunko (5) on kuituvahvisteista muovia.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen valoaaltoilmajohto, t u n n e t t u siitä, että putkirunko (5) on tehty profiilista, jossa on pitkittäisura (2), jonka pohjalle valoaaltojohdin (3) on sijoitettu.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 6 mukainen valo-
aaltoilmajohto, t u n n e t t u siitä, että putkirunko
(5) on suljettu vetoa ja rasitusta kestäväällä ja vesitiiviillä
pitkittäistulpalla (6).

5 8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 7 mukainen valo-
aaltoilmajohto, t u n n e t t u siitä, että tulpan (6)
sivuilla on pitkittäissuuntaiset profiilit, jotka on sovi-
tettavissa putkirungon (5) vasteosiin.

10 9. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 8 mukainen valo-
aaltoilmajohto, t u n n e t t u siitä, että valoaalto-
johtimella (3) on suulakepuristettu vaippa (7).

15 10. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 9 mukainen valo-
aaltoilmajohto, t u n n e t t u siitä, että putkirungon
(5) ontelossa on pitkittäissuuntaiseen vesitiiviyyteen vai-
kuttavaa geelimäistä ainetta.

20 11. Menetelmä jonkin patenttivaatimuksen 1 - 10
mukaisen valoaaltoilmajohdon valmistamiseksi, t u n -
n e t t u siitä, että pitkittäisuralla (2) varustettuun
putkirunkoon sovitetaan valoaaltojohdin (3), että valoaal-
tojohdin (3) peitetään pitkittäissuuntaiseen tiiviyyteen
vaikuttavalla aineella, ja että pitkittäisura (2) sulje-
taan saumattomasti.

25 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että pitkittäisura (2) suljetaan
putkirungon (5) muotoilun ja hitsauksen avulla.

13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että pitkittäisura suljetaan pit-
känomaisella tulpalla (6).

FIG.1

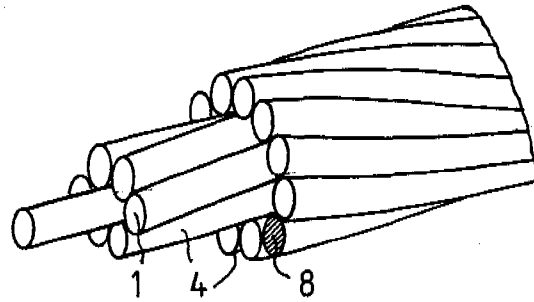


FIG.2

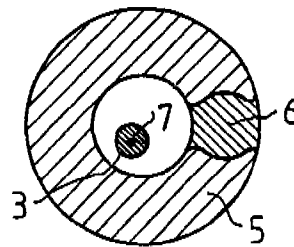
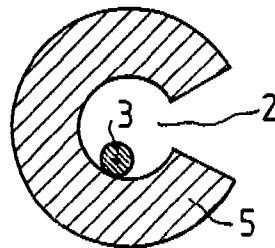


FIG.3



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer,
utläggnings- och patentskrifter:

FI _____

CH _____

DE *H 2854718 (H01B 7/18)*

H 3402763 (H01B 7/18)

DK _____

FR _____

GB *H 2087589 (G02B 5/14)*

H 2122370 (G02B 5/14)

NO _____

SE _____

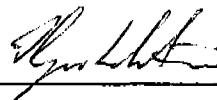
US _____

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron
eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

EP H 5029 (602B 5/16)

WO

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:



Allekirjoitus