



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 69529
UTLÄGKNINGSSKRIFT

C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 10 02 1986

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ H 01 B 13/02

(21) Patentihakemus — Patentansökning 811438
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 11.05.81
(23) Alkuperäpäivä — Giltighetsdag 11.05.81
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig 18.01.82
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. —
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 31.10.85
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 17.07.80

Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken
Tyskland(DE) P 3026999.9 Toteennäytetty-
Styrkt

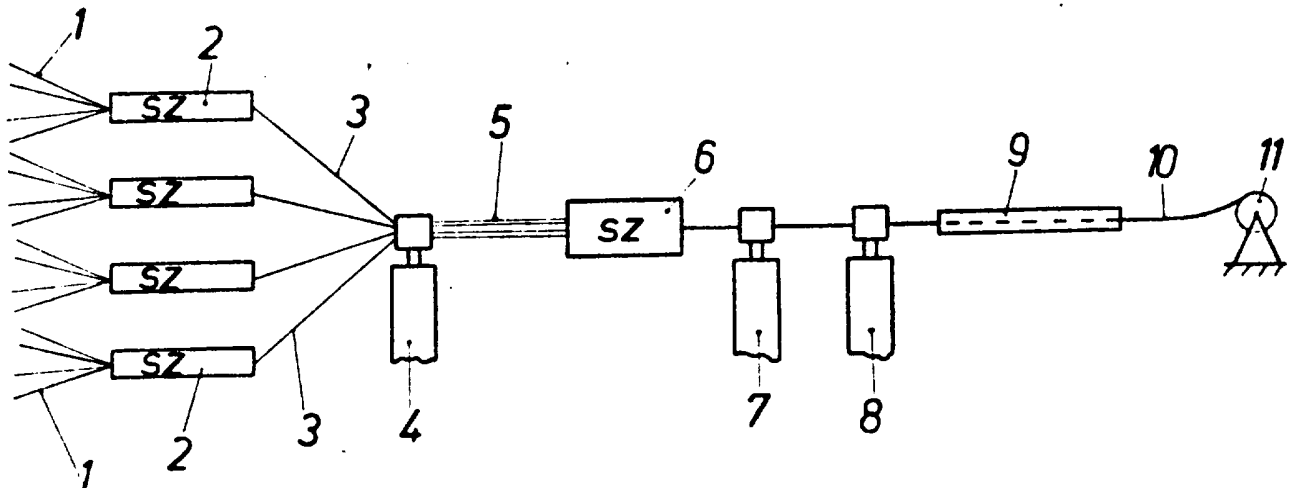
- (71) kabelmetal electro GmbH, Kabelkamp 20, 3000 Hannover, Saksan Liittotasa-
valta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
(72) Karl Heinz Marx, Garbsen, Saksan Liittotasa-
valta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
(74) Oy Kolster Ab
(54) Monijohdinvahvavirtakaapeli ja sen valmistusmenetelmä -
Flerledarstarkströmskabel och dess framställningsförfarande

(57) Tiivistelmä

Monijohdinvahvavirtakaapelissa eristetyt johtimet (5)
muodostuvat monilankajohtimista (3), joiden yksittäis-
langat (1) on kerrattu välien päässä vaihtelevalla
kierteen suunnalla (2).

(57) Sammandrag

Vid en flerledarstarkströmskabel består de isolerande
ledarna (5) av flertrådiga ledare (3), vilkas enkeltrådar
(1) är tvinnade med på avstånd växlande slagriktning (2).



Monijohdinvahvavirtakaapeli ja sen valmistusmenetelmä

Tämä keksintö kohdistuu monijohdinvahvavirta-
kaapeliin tai -johtoon, erityisesti pienjännitettä
5 varten, jonka eristetyt johtimet on kerrattu välien
päässä vaihtelevalla kierteen suunnalla (SZ).

Telekaapeleita on jo kauan ja vaihtelevassa
määrin valmistettu ns. SZ-kertauksen avulla. Tällöin
yksittäiset kertauselmentit kerrataan tunnetusti
10 siten, että kierteen suunta vaihtelee sektoreittain.
Tämä kertaustapa mahdollistaa kiinteiden purkaus- ja
kelauslaitteiden käytön ja täysin keskeytyksettömän
kertauksen. Tätä kertaustapaa on myös jo käytetty
vahvavirtakaapelien ja vastaavien johtojen valmis-
15 tuksessa. Niinpä on esim. jo tunnettua (DOS 2 202 643)
kerrata vahvavirtajohtoja, joissa kierteen suunta tai
kierteen pituus välien päässä vaihtelee. Näin on asi-
anlaita myös, kun yksittäisjohtimien lukumäärä on
suurempi. Johtimien vaihtosuuntaista kertausta on sa-
20 moin jo käytetty suuremman energian siirtoon ja niin
ollen johtimien suurempiin poikkileikkauksiin. Tällöin
kaapelin johtimet yhdistetään ensin kimpuksi, minkä
jälkeen ne kulkiessaan ennalta määrätyn matkan yli,
jota toinen kertauspiste rajoittaa, pidetään pingo-
25 tettuna kimpuna ja tämän pito- ja läpikulkuajan aika-
na ennalta määrätyn matkan puitteissa kerrataan kes-
kenään (DOS 2 742 662).

Kaikissa näissä menetelmissä ovat kertauksen
lähtökohtana jo johtimina olevat kertauselmentit,
30 ts. sähköeristyksellä varustetut sähköjohtimet. Nämä
johtimet valmistetaan ennen kertausta tästä erillisä-
sä työvaiheissa. Tähän valmistukseen liittyy sen täh-
den lisäksi kelaus- ja purkaus- tai käämitysvaiheita,

varastointia ym. Tämä pätee erityisesti kaikkiin niihin tapauksiin, joissa johtimilla ei ole umpisäikeen muotoa, vaan ne valmistetaan yksittäislangoista.

5 Keksinnön lähtökohtana ovat voimansiirtoalueella käytettävien kaapelien ja johtojen SZ-kertauksen tunnetut mahdollisuudet. Keksinnön tehtävänä on edelleen yksinkertaistaa SZ-kertaustekniikkaan perustuvien kaapelien ja johtojen valmistusta ja niin ollen säästää valmistuskustannuksia.

10 Tämä tehtävä ratkaistaan keksinnön mukaisesti siten, että eristetyt johtimet muodostuvat monilankajohtimista, joiden yksittäislangat on samoin kerrattu välien vaihtelevalla kierteen suunnalla. Tällainen kaapeli vastaa sähköominaisuuksiltaan asetettuja vaatimuksia ja takaa hyvän joustavuuden. Jos eristys on
15 keksinnön lisäsuoritusmuodon mukaisesti sovitettu välittömästi monilankajohtimen päälle, taataan yksinkertaisella tavalla yksittäislankojen varma pysyminen sidoksessa.

20 Keksinnön mukaisen kaapelin tai johdon valmistamiseksi menetellään tarkoituksenmukaisesti siten, että johtimien tunnetun SZ-kertauksen eteen kytketään johtimien kiinteästi laakeroiduista varastoista vedettyjen yksittäislankojen kertaus, joka tapahtuu SZ-kertaustavan mukaisesti, jolloin välittömästi sen jälkeen suoritetaan johdinelementtien samanaikainen eristys suulakepuristimessa, jossa on esim. monisuulakepää. Tämä samanaikainen eristys on edellytyksenä sille, että
25 seuraavassa työvaiheessa mutta samassa työsyklissä tapahtuu eristettyjen johtimien kertaus välien päässä vaihtelevalla kierteen suunnalla ja että ulkovaippa lopuksi sijoitetaan paikalleen, mahdollisesti käyttämällä pyöristettyä sisävaippaa tai käämitystä. Tämä valmistusprosessi, joka johtimen valmistuksesta alkaen
30 käsittää kaikki sitä seuraavat valmistusvaiheet yhdes-

sä ainoassa jatkuvassa syklissä, mahdollistaa suuret valmistusnopeudet. Kelaus- ja purkauslaitteissa sekä tähän asti tarvituissa valmisteluajoissa voidaan edelleen säästää, eikä varastotilaa tarvitse varata esivalmistettuja johdinpituuksia varten.

Kulloisenkin johdinaineen mukaan voi joskus olla eduksi, että keksinnön ajatuksen edelleenkehittelyssä suunnaltaan vaihtelevalla kierteellä kerratut johdinlangat varustetaan nauhalla, ts. niiden ympärille käämitään niiden ollessa kerrattuina johtavaa tai eristävää nauhaa. Tämä toimenpide voi osoittautua tarkoituksenmukaiseksi jo silloin, kun kertauslaitteen ja eristyssuulakepuristimen välisen etäisyyden on koneiden takia oltava niin suuri, että on olemassa vaara, että kerratut yksittäislangat kiertyvät auki. Jos kertauslaite ja suulakepuristin sen sijaan voidaan sijoittaa niin lähelle toisiaan, että eristys voi tapahtua välittömästi kertauksen jälkeen, langat pysyvät varmasti sidoksessa päälle pursotetun plastisen massan ansiosta, joka esim. perustuu polymeerisiin raaka-aineisiin.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä on edelleen oleellista, että johtimien eristys tapahtuu samanaikaisesti. Tähän tarkoitukseen voidaan käyttää johtimien lukumäärää vastaavasti useita rinnakkain kytkettyjä yksittäissuulakepuristimia. Joskus voi kuitenkin olla edullisempää, erityisesti kokonaislaitoksen ohjauksen huomioon ottaen, käyttää kaikkien johtimien samanaikaiseen eristykseen tunnettua, monikertapuristuspäällä varustettua suulakepuristinta.

Johtimien laatua, erityisesti myös suurempiläpimittaisissa johdinelementeissä, voidaan parantaa keksinnön suoritusmuotossa, jossa suunnaltaan vaihtelevalla kierteellä kerratut johdinelementtien yksit-

täislangat puristetaan kokoon ennen samanaikaista eristystä. Tätä varten voidaan esimerkiksi ennen kunkin johdinelementin eristysuulakepuristinta tai -puristimia sovittaa vetonippa tai vastaavasti toimiva telapari.

5 Johdinelementtien yksittäislangat voidaan kerrata kaikki keskenään samanaikaisesti, jolloin voidaan käyttää sinänsä tunnettuja kertauslaitteita. Johtimen yksittäislangat voidaan kuitenkin kerrata kerroksittain, esimerkiksi sydänlangan päälle, käyttäen hyväksi tele-
10 kaapelitekniikasta tunnettua eristettyjen johtimien kertausmenetelmää.

Toisena mahdollisuutena, joka edelleen vähentää aukikiertymisvaaraa ennen eristystä eli parantaa eristämättömän johtimen stabiliteettia, on keksinnön lisä-
15 suoritusmuodon mukaisesti se, että johtimen yksittäiset langat yhdistetään kimpuiksi ja näiden kimppujen johdinelementit kerrataan suunnaltaan vaihtelevalla kierteellä. Nämä kimput kerrataan sen jälkeen monilankajohtimiksi, jolloin kertaus monilankajohtimiksi sa-
20 moin tapahtuu suunnaltaan vaihtelevalla kierteellä.

Keksintöä selitetään lähemmin kuviossa 1 suoritus-esimerkkinä esitettyyn monijohdinvahvavirtajohtojen valmistusmenetelmään liittyen.

Esittämättä jätetyistä, kiinteästi laakeroiduista
25 varastoista syötetään kunkin johtimen yksittäislangat 1 sinänsä tunnettuun, esim. pyörivästä reikälevystä muodostuvaan kertauslaitteeseen, jossa ne kerrataan välien päässä vuorottelevalla kierteen suunnalla johdinelementeiksi 3. Nämä johdinelementit, joita esim.
30 tässä on neljä, syötetään nelisuulakepuristimeen 4, jossa ne varustetaan eristyksellä, niin että saadaan eristetty johdin 5. Kuljettuaan samoin perään kytketyn, kuitenkin esittämättä jätetyn jäähdytyskanavan läpi nämä johtimet 5 kerrataan tunnetulla tavalla SZ-kerta-
35 uksen tapaan kaaviollisesti esitetyn laitteen 6 avulla.

Näin valmistettu sydän syötetään sen jälkeen sisävai-
pan suulakepuristimeen 7 ja lopuksi ulkovaipan suulake-
puristimeen 8. Kuljettuaan jäähdytyskanavan 9 läpi val-
mis johto 10 kelataan kiinteästi laakeroidulle kelaus-
5 rummulle 11. Kirkkaiden johdinelementtien syötöstä
lähtien aina lopputuotteen kelaukseen asti liikute-
taan vain pieniä massoja, mikä johtaa suuriin valmistus-
nopeuksiin. Valmistuksessa on välttytty tähän asti tar-
peellisilta kelaus- ja purkausvaiheilta.

10 Itse SZ-kertaukseen voidaan käyttää mitä tahansa
tunnettuja menetelmiä ja laitteita. Telekaapelitekni-
kasta tunnettu laite (DOS 2 411 151 ja DE-patentti-
julkaisu 2 615 275) on kuitenkin osoittautunut erityi-
sen edulliseksi kirkkaiden, ts. eristämättömien johdin-
15 lankojen SZ-kertaukseen. Tämä muodostuu oleellisesti
kiinteästä ohauslevystä ja kiertyvästi laakeroidusta,
käytetystä reikälevystä, jolloin näiden levyjen väliin
on sovitettu sileäpintainen putki. Tämä putki on lisäk-
si toisen samankeskisen putken ympäröimä, jonka sisähal-
20 kaisija on niin suuri, että reikälevyn reiät ja niin ol-
len myös ohjauslevyn vastaavat reiät sijaitsevat tämän
ulkoputken sisäpuolella. Reikälevyyn on myös sovitettu
tätä ympäriinsä ympäröivä reikäreunus, jonka reikien
läpi ohjauslevyn vastaavien reikien läpi vietyjen ker-
25 tauselementtien ulkoputken ulkopuolella kulkeva osa
voidaan viedä. Tällöin johtimen yksittäislangat voidaan
kerrata päällekkäin kahdeksi kerrokseksi, jolloin kier-
teen suunta vaihtelee molemmissa kerroksissa. Keksintö
ei tietysti rajoitu tähän tiettyyn SZ-kertauksen lajiin.
30 Myös muita tunnettuja menetelmiä ja laitteita voidaan
käyttää johdinelementtien laadun ja poikkileikkauksen
mukaan.

Patenttivaatimukset:

1. Monijohdinvirtakaapeli tai -johto, erityises-
ti pienjännitettä varten tarkoitettu asennusjohto, jonka
5 eristetyt johtimet on kerrattu välien päässä vaihtelevalla
kierteen suunnalla (SZ), t u n n e t t u siitä, että eris-
tetyt johtimet muodostuvat monilankajohtimista, joiden yksit-
täislangat on samoin kerrattu keskinäisin välein muuttuvalla
kierteen suunnalla.
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kaapeli tai
johto, t u n n e t t u siitä, että eristys on sovi-
tettu välittömästi monilankajohtimien päälle.
3. Menetelmä patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukai-
sen kaapelin tai johdon valmistamiseksi, jossa menetel-
15 mässä johtimien kertaus ja lisäkerrosten paikoilleen
sijoitus loppuvaipoitukseen asti tapahtuvat yhdessä
jtkuvassa työprosessissa, t u n n e t t u siitä, että
tämän työprosessin eteen on kytketty kiinteästi laa-
keroidusta varastoista vedettyjen johtimien yksittäis-
20 lankojen kertaus, jotka langat kerrataan SZ-kertauksen
tapaan ja välittömästi sen jälkeen syötetään suulake-
puristimeen kaikkien johtimien eristyksen samanaikaista
kiinnitystä varten, että eristettyjen johtimien SZ-
kertaus tapahtuu eristyksen jälkeen seuraavassa työ-
25 vaiheessa mutta samassa prosessissa ja että lopuksi
ulkovaippa kiinnitetään paikalleen, mahdollisesti
käyttämällä pyörivistävää sisävaippaa tai käämitystä.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että suunnaltaan vaihtelevalla
30 kierteellä kerratut johdinlangat varustetaan nauhalla
ennen eristystään.
5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että kaikkien johtimien saman-
aikainen eristys tapahtuu monisuulakepäällä varuste-

tussa suulakepuristimessa.

6. Patenttivaatimuksen 3 tai jonkin seuraavan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u siitä, ettäjohtimien suunnaltaan vaihtelevalla
5 kierteellä kerratut yksittäislangat puristetaan kokoon
ennen samanaikaista eristystä.

7. Patenttivaatimuksen 3 tai jonkin seuraavan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u siitä, että johtimen yksittäislangat kerrataan
10 kerroksittain, esim. sydänlangan päälle.

8. Patenttivaatimuksen 3 tai jonkin seuraavan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u siitä, että johtimen yksittäiset langat yhdiste-
tään kimpuiksi ja näiden kimppujen johdinelementit ker-
15 rataan suunnaltaan vaihtelevalla kierteellä ja että
nämä kimput sen jälkeen kerrataan monilankajohtimiksi,
jolloin kertaus monilankajohtimiksi samoin tapahtuu
suunnaltaan vaihtelevalla kierteellä.

Patentkrav:

1. Flerdelarstarkströmskabel eller -ledning,
speciellt för lågspänning, vars isolerade ledare är
5 tvinnade med på avstånd växlande slagriktning (SZ),
k ä n n e t e c k n a t därav, att de isolerade ledar-
na består av flertrådiga ledare, vilkas enkeltrådar
ävenledes är tvinnade med på avstånd växlande slagrikt-
ning.

10 2. Kabel eller ledning enligt patentkravet 1,
k ä n n e t e c k n a t därav, att isoleringen är an-
bringad omedelbart på flertrådsledarna.

15 3. Förfarande för framställning av en kabel eller
ledning enligt patentkravet 1 eller 2, varvid tvinningen
av ledarna och anbringandet av de ytterligare skikten
ända till den avslutande ommantlingen sker i en kontinuer-
lig arbetsprocess, k ä n n e t e c k n a t därav, att
före denna arbetsprocess är kopplad förseglingen av de
från fast lagrade förråd avdragna enkeltrådarna i ledar-
20 na, vilka tvinnas enligt SZ-tvinning och omedelbart där-
på tillförs en extruder för samtidigt anbringande av iso-
leringen på samtliga ledare, att SZ-tvinningen av de iso-
lerade ledarna sker efter isoleringen i en anslutande
arbetsoperation men i samma arbetsprocess och att ytter-
25 manteln slutligen anbringas, eventuellt under anbringan-
de av en avrundad inre mantel eller lindning.

4. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att de med reverserande slag tvinn-
nade ledartrådarna före sin isolering förses med band.

30 5. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att den samtidiga isoleringen av
samtliga ledare sker i en extruder med flerfaldssprut-
huvud.

6. Förfarande enligt patentkravet 3 eller något av de följande, k ä n n e t e c k n a t därav, att de med reverserande slag tvinnade enkeltrådarna i ledarna före sin isolering komprimeras.

5 7. Förfarande enligt patentkravet 3 eller något av de följande, k ä n n e t e c k n a t därav, att enkeltrådarna i ledaren tvinnas skiktvis, t.ex. på en kärntråd.

10 8. Förfarande enligt patentkravet 3 eller något av de följande, k ä n n e t e c k n a t därav, att enkeltrådarna i ledaren samlas i knippen och ledarelementen i dessa knippen tvinnas med reverserande slag och att dessa knippen därpå tvinnas till flertrådsledare, varvid tvinningen till flertrådsledare ävenledes sker
15 med reverserande slag.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

-

69529

