



FI 000113208B



SUOMI – FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 113208 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.03.2004

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

H01B 7/32, 7/04

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

932555

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

04.06.1993

(24) Alkupäivä - Löpdag

04.06.1993

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

07.12.1993

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

06.06.1992 DE 4218707 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Draka Deutschland GmbH & Co.KG, Dickestrasse 23, 42369 Wuppertal, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Dinzen, Helmut, Drosselweg 31, 5000 Köln 60, SAKSA, (DE)

2 •Funken, Peter, Ginsterbergstrasse 2a, 5020 Frechen, SAKSA, (DE)

3 •Heinen, Karl-Hans, Pinienweg 18, 5000 Köln 71, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab
Jaakonkatu 3 A, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Joustava sähköjohto erityisesti louhintakoneiden virransyöttöön
Flexibel elektrisk ledning speciellt för strömförsörjning till bergbrytningsmaskiner**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

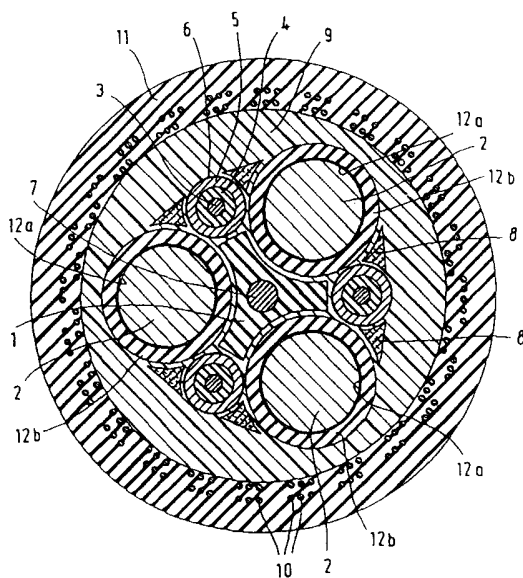
DE 3909774 A1, DE 3934718 A1, DE 3151232 A1

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö liittyy taipuisaan sähköjohtoon, jossa on elementit merkinantoa varten johdinrakenteessa ilmenevistä vaurioista ennen oikosulkua ja se on tarkoitettu paikkaa muuttavien koneiden virransyöttöä, erityisesti louhintakoneiden virransyöttöä varten. Se ratkaisee tehtävän tällaisen johtimen rakentamiseksi siten, että vähennetään johtimen puristus- ja iskurasituksissa esiintyvää oikosulun vaaraa ja lisätään siten turvallisuutta. Tätä varten se on oleellisesti tehty kolmen virtajohtimen (2) punokseksi, jossa on ulkopuolisiin kiilamaisiin uriin sijoitetut lisäjohdot (3), kuminen ohjaussydän (1) ja sen keskelle sijoitettu johdin (7), punoksen sisäänsä sulkeva väliwaippa (9), sitä ympäröivä armeeraus (10) ja ulkovaippa (11), jolloin väliwaippa (9) on johtava ja koostuu jäännöselastisuuden omaavasta silloitetusta elastomeeristä ja on siten

muokkautuva, että armeerauspunos (10) voi puristus- tai iskukuormituksen alaisena tunkeutua siihen, muut johtimet (3) on varustettu ympäröivällä kuparipunoksella (5) (suojajohtimella) ja johtavalla vaipalla (6), ja virtajohtimet on tunnetulla tavalla liitetty erottajana toimivalla niitillä ympäröivällä kuitukangasnauhoituksella (12a) kiinteäaineisesti eristysvaippaan (12b)

Uppfinningen ansluter sig till en flexibel elektrisk ledning med element för signalering om skador, som före en kortslutning framträder i ledningsstrukturen för strömförsörjning till ortsföränderliga maskiner, speciellt för strömförsörjning till bergbrytningsmaskiner. Den löser uppgiften att konstruera en dylik ledning sålunda, att vid en skada på ledningsstrukturen genom pressnings- eller slag- ansträngning faran för att kortslutning skall uppträda minskas och säkerheten därigenom blir höjd. Därtill är den väsentligen uppbyggd som en ledningstvinning av tre energiledare (2), med ytterligare ledningar (3) anordnade i utvändiga kilformiga spår, ett ledningsgummikors (1) med en i dess centrum anordnad ledare (7), en ledningstvinningen inneslutande inre mantel (9), en trådflätning (10) som omsluter denna, samt en yttre mantel (11), varvid den inre manteln (9) är ledande och består av ett tvärbundet elastomer som har restplasticitet och är sålunda formbar, att trådflätningen (10) vid en press- eller slagansträngning kan tränga in i densamma, de övriga ledarna (3) är försedda med en omlindning av koppartråd (5) (skyddsledningar) och en ledande mantel (6), och fibertextilbandet (12a), som på känt sätt såsom separator omsluter energiledningarna, är fast förbundet med materialet i isoleringsmanteln (12b).



Joustava sähköjohto erityisesti louhintakoneiden virransyöttöön - Flexibel elektrisk ledning speciellt för strömförsörjning till bergbrytningsmaskiner

- 5 Keksintö koskee patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukaista joustavaa sähköjohtoa virran syöttämiseksi paikkaansa vaihtaville koneille, erityisesti virran syöttämiseksi louhintakoneille, jossa on elementit johtimen rakenteessa esiintyvien vaurioiden ilmaisemiseksi ennen oikosulkua.
- 10 Julkaisussa DE-OS 39 34 718 A1 kuvataan korotetun sähköisen varmuuden puristus- ja iskukuormituksia vastaan omaava louhintakoneen virtakaapeli. Tämä louhintakoneen virtakaapeli on tehty oleellisesti kolmesta ohutta kuparilankaa olevasta kerratusta energiajohtimesta ja apujohtimista. Viimeksi mainitut ovat eristettyjä ja ympäröityjä ulommissa kiilamaisissa tiloissa olevilla eristyksen ympäri sijoitetulla
- 15 ohjaus- tai/ja valvontajohtimilla ja varustettu keskellä olevaan kiilamaiseen tilaan sijoitetulla ja energiajohtimet toisistaan erottavalla, johtavaan tähtimäiseen kumiritikkoon sijoitetulla valvontajohtimella. Ohjaus- tai/ja valvontajohtimien johtavat vaipat ovat vasten kulloisenkin viereisen energiajohtimen eristysvaippaa. Energiajohtimet ja apujohtimet on kerrattu keskenään, ja kerrattu kokoonpano on ympäröity
- 20 välivaipalla, joka koostuu johtavasta kumisekoituksesta ja sen päälle laitetusta eristävstä kumisekoituksesta, samankeskeisestä punotusta kupari-teräspunoksisesta suojajohtimesta, sekä ulkovaipasta.
- 25 Puristus- tai iskukuormituksen aiheuttamassa johtimen deformatumisessa, josta on seurauksena edellä kuvattujen rakenteiden, erityisesti energiajohtimien eristysvaippojen vaurioituminen johtimen sydämen alueella, on ensin synnyttävä kosketus energiajohtimen ja kertausten sisätilaan sijoitettujen valvontajohtimien tai apujohtimien johtavien vaippojen välillä ennen kuin energiajohtimien välillä syntyy vaihesulku.
- 30 Sähköisestä kosketuksesta saatu signaali havaitaan valvontajärjestelmässä, joka kytkee verkon irti.
- 35 Tässä ratkaisussa tulee deformatumisen johtaa sydänelueen vaurioitumiseen, so. myös ainakin yhden virtajohtimen eristevaipan halkeamiseen valvonta- tai apujohtimen vieressä, ennen kuin merkinsaanti tapahtuu. Tämä tarkoittaa sitä, että merkinanto- ja oikosulkutilanteet, joissa ainakin kahden energiajohtimen eristevaipan

on oltava haljennut, voivat mahdollisesti olla ajallisesti niin lähekkäin, että oikosulku voi kuitenkin tapahtua.

- 5 Muutoin on tunnettua sijoittaa ohuista kuparilangoista koostuvan virtajohtimen ja sen eristevaipan väliin erottaja, joka avulla estetään eristysaineen tunkeutuminen virtajohtimeen ja parannetaan liukumisominaisuuksia. On myös tunnettua käyttää erottimena kuitukangasnauhaa (DE-OS 28 18 492, DE-OS 31 51 232).

- 10 Keksinnön perustana on tehtävä kehittää rakenteeltaan edellä kuvatun kaltainen joustava sähköjohdin erityisesti louhintakoneiden virransyöttöä varten, niin että pienennetään puristus- ja iskukuormituksissa esiintyvää johdinrakenteiden vaurioitumisesta johtuvaa oikosulun esiintymisvaaraa ja parannetaan siten turvallisuutta.

- 15 Tehtävä ratkaistaan patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukaisessa joustavassa sähköjohtimessa sen tunnusosan tunnuksilla.

- 20 Johtimen keksinnönmukaisessa rakenteessa toimii säiepunos, joka on sijoitettu energia- ja muita johtimia sisältävän kertauksen ympäri johtavaan välivaippaan, oleellisesti johtimen armeerauksena ja vetolujuuden antajana, ja muiden johtimien ympärille on suojajohtimena kuparilankainen ympäri kierretty suojajohdin.

- 25 Sen johdosta, että ohuista kuparilangoista koostuvan energiajohtimen ja sen eriste-
vaipan välissä tunnetulla tavalla energiajohtimien eristevaipassa on liukumista pa-
rantava, ja vaippasekoituksen energiajohtimeen tunkeutumisen estämistarkoitukses-
sa erottimena oleva nauhoitus on liitetty kiinteästi eristevaippojen aineeseen, tulee
merkittävästi parannettua niiden kestävyyttä ja hidastettua niiden halkeamista. Tä-
män lisäksi on osoittautunut, että eristevaipat repeävät keksinnönmukaisessa ratkai-
30 ssa kertausliitoksen uloimmasta reunasta ennen niiden halkeamista sydämen alu-
eelta ja ennen oikosulkutilanteen syntymistä. Tämä johtavan viereisen sisävaipan
alueelta halkeaminen johtaa sähköiseen kosketukseen energiajohtimen (-ien) ja vä-
livaipan välillä - merkinantotilanteisiin - minkä johdosta niiden ja ohjaus- tai/ja val-
vontajohtimien tai muiden johtavien vaippojen kautta annetaan signaali valvonta-
järjestelmään. Se reagoi ja kytkee verkon irti. Sen johdosta, että eristevaippa repeää
35 ensiksi kertausliitoksen uloimmasta reunasta ennen sen repeämistä sydämen alueel-
ta - eikä päinvastoin - on oikosulkutilanne, missä eristevaippojen on oltava haljen-
neita sydämen alueelta ja energiajohtimien välille syntyy sähköinen kosketus, ajalli-

sesti selvästi merkinantotilannetta myöhemmänä. Täten on huomattavasti pienennetty oikosulun vaaraa.

5 Tekemällä kerrattujen johdinten ja armeerauksen välinen johtava välivaippa silloitusta, jäännösmuovautuvuuden omaavasta elastomeeristä saavutetaan se, että armeerauspunos voi puristus- tai iskukuormituksessa tunkeutua välivaippaan, mistä on seurauksena, että armeerauspunoksen ei puristus- tai iskukuormituksen aiheuttamassa kehän pitenemisessä tarvitse mukautua, vaan se tunkeutuu välivaippaan ja siirtää johtimien punoksiin vaikuttavaa voimaa eikä siirrä sitä läheskään koko sen
10 suuruisena kerrattuihin johtimiin, minkä johdosta eristevaipan halkeaminen tulee hidastetuksi. Jos armeerauspunos tulee edelleen puristetuksi vasten eristevaippaa (-vaippoja), johtaa se ilmeisestikin repeämiseen niiden reuna-alueilta. Täten toimii muokkautuva johtava välivaippajärjestely myös merkinantotilanteen ja oikosulku-tilanteen välisen ajallisen välimatkan suurentajana ja vaikuttaa turvallisuutta lisäävänä vaihtoehtona energiajohtimien eristevaippojen rakenteeseen, erityisesti ainakin yhdessä näiden tunnusten kanssa.

Sen johdosta että lankapunos toimii armeerauksena eikä sen tule täyttää muita sähköisiä toimintoja, voi se patenttivaatimuksen 2 mukaisesti koostua edullisesti teräslangoista.
20

Välivaipan ja armeerauspunoksen molemminpuolista hyvää läpätunkeutuvuutta varten on patenttivaatimuksen 3 mukaisesti osoittautunut edulliseksi, ettei armeerauspunoksen peittoa välivaipalla valita suuremmaksi kuin noin 60 %.

25 Keksintöä selitetään lähemmin jäljempänä erään rakenne-esimerkin yhteydessä. Siihen kuulu kuvio kuvaa poikkileikkausta louhintakoneiden virransyöttöön tarkoitettusta joustavasta sähköjohtimesta.

30 Johdin koostuu kolmesta, etyleeni-propyleeni-kumi-(EPR)pohjaisen johtavan tähdenmuotoisen kumisydämen 1 ympärille järjestetystä ja sen olakkeiden erottamasta energiajohtimesta 2, kertauksen kuhunkin ulkopuoliseen välitilaan sijoitetusta ohjausjohtimesta 3, joilla on (EPR-pohjainen) kumieristys 4 ja jotka on ympäröity tina-
35 tuilla kuparilangoilla 5 (1/3 suojajohdin) ja ympäröity johtavalla nauhalla 6; johtavan kumisydämen 1 keskelle sijoitetusta johtimesta 7, juuttitäytteistä 8, kertauksen ympäröivästä, etyleeni-propyleenikumisesta (EPR) nokitäytteisestä, jäännösmuovautuvuuden omaavasta välivaipasta 9, sitä ympäröivästä teräslankapunoksesta 10 (2 x 20 x 3 x teräslanka (7 x 0,025) ZN) sekä polykloropreenisestä ulkovaipasta 11.

- 5 Virtajohtimet 2 koostuvat kerratuista tinatuista kuparilangoista, ne ympäröivästä polyesterinauhasta 12a, jolla on "sekava" kuitumattorakenne ja jonka paksuus on noin 0,25 mm, ja polyesteriä olevan kuitukankaan päälle suulakepuristetusta ja samassa yhteydessä vulkanoidusta ja tällöin osittain sen rakenteeseen tunkeutuneesta EPR-pohjaisesta kumisekoituksesta, jolloin polyesterisen kuitukankaan 12a ja sitä ympäröivän kumivaipan 12b välinen liitos on luja.

- 10 Johtimen ulkovaipan 11 puristus- tai iskukuormituksessa tulee armeerauspuhos 10 painetuksi vasten johtavaa väliwaippaa 9. Kuormituksen aiheuttaman poikkileikkausmuodon muutoksen vuoksi, joka liittyy väliwaipan 9 ulkokehän suurenemiseen, ja seurauksena väliwaipan 9 muovautuvuudesta, tunkeutuu teräslankapuhos 10, joka säilyttää oleellisesti kehänsä koon, väliwaippaan 9, läpäisee sen ja kuormittaa lopuksi yhtä tai useampaa eristevaippaa 12. Tämä tapahtuma vaimentaa kerrattujen johtimien sydänalueelle kohdistettua painetta, minkä johdosta eristevaippojen 12 rikkoutuminen tällä alueella - mahdollinen oikosulkuutilanne - tulee vähintäänkin hidastetuksi ja johtaa lähinnä lanka-armeerauksen alueella olevien eristevaippojen 12 halkeamiseen. Eristevaippojen 12 halkeaminen johtaa puolestaan energiaojohtojen 2 sähköiseen kosketukseen teräslankapuhoksen 10 ja väliwaipan 9 johtavan aineen kanssa - ja siten verkon irtikytkentää varten tarkoitettuun signaaliin. Merkinantotilanne on siten ajallisesti selvästi ennen oikosulkuutilannetta, joten oikosulun vaaraa on pienennetty merkittävästi.
- 20

Patenttivaatimukset

1. Erityisesti luohintakoneiden virransyöttöön tarkoitettu joustava sähköjohto, joka on rakennettu oleellisesti yhteenkerratuista ohutta kuparilankaa olevista energiajohtimista, kertausten ulkopuolisiin välitiloihin sijoitetuista lisäjohtimista, energiajohtimien välisen tilan täyttävästä ja ne toisistaan erottavasta johtavasta ristimäisestä kumikappaleesta ja sen sisään laitetusta johtimesta, kerratut johtimet ympäröivästä välivaipasta, sitä ympäröivästä lanka-armeerauksesta ja ulkovaipasta, **tunnettu** siitä, että välivaippa (9) on johtava ja lisäjohtimet (3) on varustettu ympäripunotuilla kuparilangoilla (suojajohtimilla) ja niiden päälle laitetulla johtavalla vaipalla, että energiajohtimissa energiajohtimien (2) ja eristevaipan (12) välissä on tunnetulla tavalla erottajaksi laitettu kuitukangas (12a) liitetty lujasti eristevaipan (12) aineeseen ja että välivaipan (9) aine koostuu jäännösmuovautuuden omaavasta silloitetusta elastomeeristä ja on muokattavissa siten, että armeerauspunos (10) voi puristus- tai iskukuormituksen alaisena tunkeutua välivaippaan (9).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen joustava sähköjohto, **tunnettu** siitä, että armeerauspunos (10) koostuu teräslanka-armeerauksesta.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen joustava sähköjohto, **tunnettu** siitä, että armeerauspunos (10) ei peitä välivaipasta (9) enempää kuin noin 60 %.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sähköjohto, **tunnettu** siitä, että välivaipan aine on nokilisäyksen sisältävää etyleeni-propyleenikumia (EPR).

Patentkrav

1. Flexibel elektrisk ledning, vilken är avsedd speciellt för strömmatning till bergsbrytningsmaskiner, vilken elektrisk ledning har konstruerats av väsentligen
5 sammanflätade energiledare av tunn koppartråd, i flätningens yttre mellanrum placerade tilläggsledare, ett ledande, korsformat gummistycke som fyller utrymmet mellan energiledarna och separerar dessa från varandra, och en ledare som placerats inne i gummistycket, en mellanmantel som omger de flätade ledarna, en trådarmering och en yttre mantel som omger mellanmanteln, **kännetecknad** av att mellan-
10 manteln (9) är ledande och att tilläggsledarna (3) uppvisar runttvinnade koppartrådar (skyddsledare) och en ovanpå dessa placerad ledande mantel, att i energiledarna mellan energiledarna (2) och den isolerande manteln (12) finns ett på känt sätt som isolator placerat fibertextiltyg (12a), vilket fast har anslutits vid den isolerande mantelns (12) material och att mellanmantelns (9) material består av tvärbunden elastomer som uppvisar restplasticitet och är formbar på så sätt att armeringstvinningen
15 (10) under pressnings- eller slagansträngning kan tränga in i mellanmanteln (9).
2. Flexibel elektrisk ledning enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att armeringstvinningen (10) består av en ståltrådsarmering.
3. Flexibel elektrisk ledning enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknad** av att
20 armeringstvinningen (10) inte täcker mer än ca 60 % av mellanmanteln (9).
4. Flexibel elektrisk ledning enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att mellanmantelns material är etylen-propylengummi (EPR) som innehåller ett sottillskott.

