

**NORGE**



**STYRET  
FOR DET INDUSTRIELLE  
RETTSVERN**

## **Utlegningssskrift nr. 122259**

Int. Cl. H 01 b 11/00 Kl. 21c-3/01

Patentsøknad nr. 166.509 Inngitt 20.I 1967

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 7.VI 1971

Prioritet begjært fra: 17.II-, 27.IV-, 17.XII-66  
Tyskland, nr.K 58473, K 59097 og V 32571

---

Vereinigte Draht- und Kabelwerke Aktiengesellschaft,  
Wanheimer Strasse 270/278, 41 Duisburg, Tyskland.

Oppfinnere: Henning Falke, Albrecht-Dürer-Str. 27, 4034  
Angermund og Michael Still, Am Stapeltor 1,  
Duisburg, Tyskland.

Fullmektig: Siv.ing. Gunnar Lilletvedt.

Fjernmeldekabel med kunststoffisolerte  
ledere og fremgangsmåte til fremstilling  
av en slik kabel.

I fjernmeldeteknikken blir det ofte benyttet fjernmeldekabler, hvor lederne er isolert med kunststoff. De kunststoffisolerte lederne blir i en ekstrusjonsprosess omgitt med isolasjonsmateriale. Derved fremkommer det i større eller mindre antall svake punkter, f.eks. porer i isolasjonen. Selv om antallet av slike svake punkter kan bli holdt lavt, f.eks. det gjennomsnittbare ettsvakt punkt på en lengde av lederen på 1000 m, er det, da det er flere ledere i fjernmeldekabelen, fare for at to svake punkter på forskjellige ledere ligger i nærheten av hverandre, med det menes innenfor et forholdsvis kort avsnitt av kabelen. Kommer det nå, f.eks. på grunn av en beskadigelse av kabelmantelen hos en

Kfr. kl. 21c-7/01

kabel som er lagt ned i jorden, fuktighet inn i kablen, som brer seg ut i de frie rom mellom tvinningselementene, så kan det, hvis det i de områder som fuktigheten har bredt seg ut over finnes to porer i forskjellige ledere, føre til feil i isolasjonen som er vanskelig å lokalisere med de kjente feilmålemetoder, da de kan strekke seg over en forholdsvis stor lengde med udefinert motstand.

For å forhindre slike feil og lettere å kunne lokalisere skader som fuktigheten kan trenge gjennom, er det kjent å sette det indre av en slik kabel under et lett overtrykk av en inært gass. Ved små mantelskader strømmes gassen ut og forhindrer på denne måten inntrengning av fuktighet, mens på den annen side trykksenkning på forrådsflasken viser i hvilket avsnitt av kabelen feilen befinner seg. Ved kabler med et lavt parantall blir imidlertid strømningsmotstanden så stor at på den ene siden en sikker beskyttelse på denne måten ikke mer er garantert, på den annen side at trykksenkning ved kabelens ende er så liten, at stedet for feilen ikke mer kan bli lokalisert. Det er også kjent å anordne fuktighetssperrer i kabelen i avstander på få meter, idet et herdende isolermateriale blir presset inn i kabelen gjennom hull i den første innhylling som er lagt om de tvinnede ledere. Denne type fuktighetssperrer fører imidlertid til en merkbar forhøyelse av kapasiteten og virker dessuten inn på kabelens bøyelighet på disse steder, slik at således fremstilte sperresteder bare kan bli anbrakt i forholdsvis stor avstand fra hverandre, slik at de i forhold til den totale lengde av kabelen utgjør en minst mulig lengde.

Oppfinnelsens gjenstand er en fjernmeldekabel med entråds-kunststoffisolerte ledere, hvor opptreden av slike isolasjonsfeil uten innflytelse på kapasiteten eller bøyeligheten til kabelen blir forhindret på den måte, at alle mellomrom mellom de enkelte isolerte ledere og eventuelle andre tvinningselementer innenfor kabelmantelen er utfyllt med oppskummet kunststoff. Det oppskummede kunststoff kan være anordnet uten avbrytelser fortløpende gjennom hele kabelen, imidlertid er det i mange tilfelle tilstrekkelig hvis det i regelmessig korte avstander er anordnet propper av oppskummet kunststoff innenfor kabelmantelen. Ifølge et videre trekk ved oppfinnelsen kan det oppskummede kunststoff bli innført på den måte, at det umiddelbart før tvinningen fortløpende eller i regelmessig avstander blir påført en kunststoffdanner som

inneholder et drivmiddel og som består av en to-stoffs-blanding, hvilken kunststoffdanner reagerer uten spesiell varmetilførsel og hvis reaksjonstid er slik innstilt at skumdannelsen først inntreffer etter tvinningen og påføringen av minst den første omhylling. Som kunststoffdanner inneholdende drivmiddel, kan derved hensiktsmessig bli benyttet en to-stoffs-blanding av en polyeter og isocyanat, særlig et lavviskøst isocyanat.

Det er ifølge U.S. patent nr. 2.518.454 riktignok allerede kjent en kabel, ved hvilken det for dannelsen av en fuktighetsbarriere i lengderetning er benyttet et oppskummet kunststoff. Denne kjente kabel har imidlertid i motsetning til kabelen ifølge oppfinnelsen ledere, som består av flere tvinnede lisser. Ved den kjente kabel er bare mellomrommene mellom lissene utfylt med oppskummet kunststoff, mens de hver gang av flere lisser sammensatte ledere til kabelen er isolert i forhold til hverandre ved hjelp av en kompakt masse, som fullstendig utfyller mellomrommet mellom lederne innenfor kabelmantelen. Det dreier seg ved den kjente kabel altså om en helt annen type enn den ifølge oppfinnelsen. Dessuten blir oppskummingen av kunststoffet ved den kjente kabel oppnådd ved sterk varmepåvirkning. En slik varmepåvirkning ville beskadige eller ødelegge den tynne isolasjon på de en-tråds ledere i fjernmeldekabelen ifølge oppfinnelsen og blir derfor ifølge oppfinnelsen unngått, idet det benyttes en kunststoffdanner, som reagerer uten spesiell varmetilførsel. Ved hjelp av oppfinnelsen blir det altså angitt en metode, med hvilken det også ved en fjernmeldekabel med en-tråds kunststoffisolerte ledere på en fordelaktig måte kan benyttes et oppskummet kunststoff som fuktighetsbarriere i lengderetning.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen blir ifølge et videre vesentlig trekk ved oppfinnelsen forenklet ved at det vesentlig ved fremstillingen blir benyttet mikroinnkapslede væsker.

Mikroinnkapslingen av væsker er i dag kjent fra forskjellige anvendelsesområder, f.eks. ved fremstillingen av karbonpapirfrie gjennomslagsformularer. Ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er minst en av komponentene av det oppskummede kunststoff som tilføres innenfor kabelmantelen ved fremstillingen av kabelen, innelukket i mikrokapsler. Først ved ødeleggelsen av mikrokapslene i et nytt arbeidsskritt blir komponentene brakt til å reagere. Derved kan ødeleggelsen av mikrokapslene foregå ved hjelp av

innvirkningen av trykk eller temperatur.

Denne metode har den store fordel at reaksjonstidspunktet for dannelsen av det oppskummede kunststoff kan bli vilkårlig fastlagt, da reaksjonen jo ble utløst i et eget arbeidsskritt. Det er altså ikke mer nødvendig at reaksjonstiden på kunststoffet eller kunststoffdanneren som fortløpende blir tilført før tvinningen, blir innstilt slik at reaksjonen med sikkerhet først inntreffer etter tvinningen og påleggingen av i hvert fall den første innhyllingen. På denne måten står man mye friere i utvalget av egnede komponenter for dannelsen av oppskummet kunststoff.

På denne måten oppnås at den inntrengende fuktighet fra det beskadete sted ikke i det hele tatt kan trenge ut i kabelen, henholdsvis ikke lenger enn til den propp som ligger nærmest det beskadete sted, slik at ikke bare faren er fjernet for at det mellom to naboporer i forskjellige ledere skal dannes en ledende bro, men også at selve det beskadete sted kan bli lokalisert til et meget mindre område og dermed lettere kan bli reparert, f.eks. ved at det skadde sted på kabelmantelen blir vanntett tildekket ved omvikling eller overmaling med en dertil egnet masse.

Brukes det ved fremstillingen av det oppskummede kunststoff mikroiinnkapslede væsker, så fremkommer det enda flere muligheter til forbedring av vanntettheten i lengderetningen for fjernmeldekabler. Blir bare mellomrommene mellom lederne og andre tvinningselementer utfylt med sperreskum, så er fremdeles muligheten til stede for at vannet kan finne seg vei langs kabelen mellom det første bånd som er påført de tvinnede ledere og som sperreskummet befinner seg under, og de derover anbragte lag opp til den ytre mantel. Blir det ved fremstillingen av kabelen benyttet mikroiinnkapslede væsker til fremstilling av sperreskummet, så er det mulig i tillegg å innføre sperreskum mellom vilkårlige lag i kabelmantelen. På denne måte kan f.eks. et i lengderetningen vanntatt lag bli anbragt også direkte under kabelens ytre mantel. Således kan f.eks. ved en slik metode de to komponenter til f.eks. polyuretanskum bli innelukket i mikrokapsler, blandet i et passende forhold og påført kabelen. Ved påføring av det følgende lag blir det enten på grunn av trykk (f.eks. ved pålegging av bånd) eller på grunn av temperatur (f.eks. ved termoplastiske kabelmantler) kapslens hylse ødelagt, og de to komponentene til skummet blir frie og kan reagere med hverandre.

Til gjennomføring av denne metoden er det imidlertid ikke nødvendig at samtlige komponenter til det benyttede kunststoff eller kunststoffdanneren foreligger innelukket i mikrokapsler. Det er tvert imot nok, hvis en av de benyttede komponenter er innelukket i mikrokapsler og blir påført kabelen sammen med den andre komponent som ikke er innkapslet. Likeledes er det mulig bare å innelukke utgangsmonomeret eller bare skumdanneren i mikrokapsler og påføre de andre komponentene på kabelen i uinnkapslet form. I alle disse tilfeller blir reaksjonen for danning av skumkunststoff først utløst av et nytt arbeidsskritt, i hvilket kapselen blir ødelagt. Herved blir fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen med alle sine fordeler også brukbar i slike tilfeller hvor det av økonomiske, tekniske eller kjemiske grunner ikke er mulig å innføre alle de komponenter som skal benyttes i mikroinnkapslet form.

Tegningen viser skjematisk gjennomføringen av metoden ifølge oppfinnelsen. Lederne 1 som er påført kunststoffisolasjon, blir på opptvinningsstedet 2 på vanlig måte ført sammen og tvinnnet opp. Umiddelbart foran opptvinningsstedet befinner det seg en dyse 3 som får tilført de to komponentene av to-stoffblandingen gjennom ledningene 4 og 5 fortløpende i den nødvendige mengde. Skal det bare fremstilles propper, så kan en taktgiver bevirke at det i regelmessige korte avstander blir innsprøytet en liten mengde av to-stoffblandingen i kabelens opptvinningspunkt. Umiddelbart bak opptvinningspunktet blir kabelen på vanlig måte oppviklet med et bånd av en ikke elastisk kunststoffolie, f.eks. en polyesterfolie. Benyttes en ikke mikroinnkapslet to-stoffsblanding, så blir reaksjonstiden innstilt slik at skumdannelsen først inntreffer etter påføring av kunststoffbåndet. Ved bruken av en to-stoffsblanding, hvor minst en av komponentene er mikroinnkapslet, er det ikke nødvendig med en innstilling av reaksjonstiden, da reaksjonen først begynner når mikrokapslene blir ødelagt på grunn av trykk eller varme. Da skumdannelsen er forbundet med en sterk volumøkning, oppstår det på denne måten et trykk som bevirker at skummet blir presset inn i alle mellomrom mellom de tvinnede ledere, slik at hele kabeltversnittet blir utfyllt av skummet. Det er hensiktsmessig å benytte en blanding som gir et skum med lukkede porer. Den på denne måte dannede skumstoffylling henholdsvis skumstoffproppene gjør kabelen vanntett i lengderetning,

slik at det mellom porene i ledernes kunststoffisolasjon ikke kan oppstå ledende broer. Også hvis det bare blir dannet propper kan en skade på kabelmantelen bare ha en virkning innenfor et forholdsvist kort avsnitt mellom to propper og er derfor lett å lokalisere med de vanlige feilmålemetoder. En merkbar forhøyelse av kabelens kapasitet inntreffer ikke, da skumstoffet hovedsaklig består av luft eller gass og bare en liten grad av kunststoff, med dielektrisitetetskonstant som avviker fra luftens dielektrisitetetskonstant. Heller ikke kabelens bøyelighet blir forandret av skumstoffyllingen, hvorved det oppnås spesielt gunstige verdier for dielektrisitetetskonstanter og bøyelighet, når skumstoffyllingen bare foreligger i form av propper i korte avstander til hverandre.

#### P a t e n t k r a v .

1. Fjernmeldekabel med en-tråds kunststoffisolerte ledere, k a r a k t e r i s e r t ved at alle mellomrom mellom de enkelte isolerte ledere og eventuelle andre tvinningselementer innenfor kabelmantelen er oppfylt med oppskummet kunststoff.
2. Fremgangsmåte til fremstilling av en fjernmeldekabel ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at det umiddelbart før tvinningen fortløpende eller i regelmessig avstander blir påført en kunststoffdanner som inneholder et drivmiddel som består av en to-stoffs-blanding, hvilken kunststoffdanner reagerer uten spesiell varmetilførsel og hvis reaksjonstid er slik innstilt, at skummedannelsen først inntreffer etter tvinningen og påføringen av minst den første omhylling.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at kunststoffdanneren som inneholder et drivmiddel, er en to-stoffs-blanding av en polyeter og isocyanat.
4. Fremgangsmåte ifølge krav 2 eller 3, k a r a k t e r i s e r t ved at minst en av komponentene til væskene som tjener til fremstilling av oppskummet kunststoff er innelukket i mikrokapsler og at det ved ødeleggelsen av mikrokapslene i et nytt arbeidsskritt komponentene blir bragt til å reagere med hverandre.
5. Fremgangsmåte ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t ved at ødeleggelsen av mikrokapslene foregår ved trykkpåvirkning.
6. Fremgangsmåte ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t ved at ødeleggelsen av mikrokapslene foregår ved temperaturinnvirkning.

Anførte publikasjoner:

U.S. patent nr. 2.518.454

122259

