



(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) **NO**

(11) **173847**

(13) **B**

(51) **Int Cl<sup>5</sup> H 01 B 11/22, G 02 B 6/44**

## Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr	914282	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	01.11.91	(85) Videreføringdag	
(24) Løpedag	01.11.91	(30) Prioritet	Ingen
(41) Alm. tilgj.	03.05.93		
(44) Utlegningsdato	01.11.93		

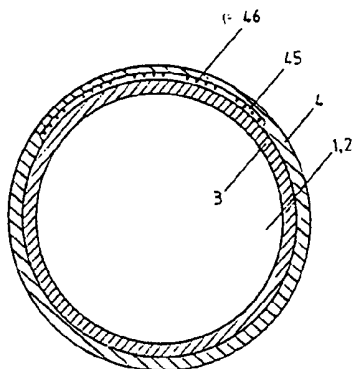
(71) Patentsøker Alcatel STK AS, Postboks 60 Økern, 0508 Oslo, NO  
(72) Oppfinner Gunnar Claus Berthelsen, Sandvika, NO  
Georg Endre Balog, Tranby, NO  
Jan Erik Larsen, Nannestad, NO  
(74) Fullmektig Ingen

(54) **Benevnelse** Kompositt kabel

(56) **Anførte publikasjoner** DE C2 3342274, EP A1 194891, 285917, GB A 2233788.

(57) **Sammendrag** Foreliggende oppfinnelse angår en sammensatt kraftkabel/optisk fiberkabel som omfatter  
A) en sentral elektrisk leder (1) i en kraftkabel med én eneste kraftoverførende kjerne, med isolasjonslag (2), en metallskjerm (3) samt korrosjonsbeskyttende lag som innbefatter en indre plastkappe (4), og  
B) minst én optisk fiber (11;16;22;27; 31;46;50).

Den eller de optiske fibre er anbragt mellom skjermen (3) og plastkappen (4). De optiske fibre kan være inkorporert i kraftkabelen i form av fibre omgitt av et metallrør, - plassert i strimler, bånd eller grupper.



Foreliggende oppfinnelse angår en sammensatt kabel som omfatter en enleder kraftkabel samt en eller flere optiske fibre. Kraftkabelen omfatter en sentral elektrisk leder og ett eller flere lag isolasjonsmateriale, samt en ytre metallisk skjerm og korrosjonsbeskyttelse.

US-patent nr. 4.971.420 (Smith) angår en sammensatt kabel hvor den elektriske delen har til hensikt å forsyne regeneratører eller mellomforsterkere for fiberoptiske signaler med elektrisk energi. Denne kabelen er forsynt med ett eller flere belegg av metalliske armeringstråder, mens de optiske fibre er anbragt i laser-sveisede rør som erstatter enkelte av armeringstrådene.

Ulempene med å anbringe de optiske fibre inne i armeringslagene er at fibre må skjøtes like ofte som armeringsstrådene, dvs. for hver 1200-1800 m. Dette resulterer i tap i fibre, lengre skjøtetid, redusert utgangskapasitet på armeringsmaskinen, samt høyere total kostnad.

Fra EP nr 0 285 917 er det kjent en sammensatt kraftkabel-/optisk fiberkabel hvor den optiske delen anbringes i et langsgående hulrom (recess) i kabelens ytre lag. Fra EP nr 0 194 891 er det kjent fiberoptiske bånd som f eks kan vikles om et sentralt forsterket element.

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å forbedre anbringelsen av optiske fiber-elementer i enleder kraftkabel og derved oppnå forbedrede sammensatte kabler.

Trekkene som beskriver oppfinnelsen er angitt i kravene.

Når trekkene i henhold til foreliggende oppfinnelse benyttes ved å anbringe de optiske fibre over en metallisk skjerm og under armeringen, har man fått en pålitelig sammensatt kabel som er i stand til å overføre optiske signaler og elektrisk energi ved spenninger i området mellom 10-1100 kV. De optiske fibre kan inkorporeres i kraftkabelen i form av fibre omgitt av et metallrør og rørene kan være anbragt i strimler, bånd eller grupper.

Ovennevnte og andre trekk og formål ved foreliggende oppfinnelse vil klart fremgå av følgende detaljerte beskrivelse av utførelser av oppfinnelsen sett i samband med tegningene, hvor:

Fig. 1 viser tverrsnittet av en kraftkabel, fig. 2 - 9 på skjematisk måte viser eksempler hvor optiske fibre er inkorporert i en kraftkabel med én eneste kjerne, og fig. 10 og 11 viser fibre anbragt på et bånd.

5 Fig. 1 viser på skjematisk måte prinsippene i henhold til foreliggende oppfinnelse i forbindelse med en kraftkabel med én eneste kjerne og forsynt med en leder 1, et halvledende lag (ikke vist), ett eller flere lag isolasjonsmateriale 2, en metallisk skjerm 3 som kan være en blyskjerm og som kan  
10 innbefatte et halvledende lag (ikke vist), et første korrosjonsbeskyttende lag 4 som f.eks. en plastkappe, konvensjonell armering 5 (av metall eller syntetisk materiale), samt et konvensjonelt andre korrosjonsbeskyttende lag 6. De optiske  
15 fiberkablene bør arrangeres ved grenseflaten mellom lagene 3 og 4 som beskrevet nedenfor, i forbindelse med ulike utførelser av foreliggende oppfinnelse. I det minste enkelte av de optiske fibre kan bestå av en fiberstrimmel eller et bånd.

I fig. 2 er det skjematisk vist et utsnitt av en sammensatt kabel med en blykappe 3 og en plastkappe 4, hvor optiske  
20 fibre 11 er anbragt i en spalte 10 som er tilveiebragt i en metallkappe 3 som utgjør metallskjermen. Det kan være flere fibre eller fiberbånd i spalten og det kan være mer enn én spalte i kappen.

25 I fig. 3 er det på skjematisk måte vist et utsnitt av en sammensatt kabel med en metallskjerm 3 og en plastskjerm 4 hvor optiske fibre 16 er anbragt i en spalte 15 som er tilveiebragt i plastkappen 4.

I fig. 4 og 5 er det skjematisk vist utsnitt av en  
30 sammensatt kabel med en metallskjerm 3 og en plastkappe 4 hvor optiske fibre 22, henholdsvis 27, er anbragt i en spalte 21, henholdsvis 26, tildannet i en andre plastkappe 20 eller 25 anbragt over metallskjermen 3 og under den første plastkappen 4.

35 I fig. 6 er det skjematisk vist et utsnitt av en sammensatt kabel med en metallisk skjerm 3 og en plastkappe 4, hvor optiske fibre 31 er anbragt i et fleksibelt dekke eller en fleksibel omvikling 30 av isolasjonsmateriale anbragt mellom

metallskjermen 3 og den første plastiske kappe 4.

I fig. 7 er det vist en kabel med en eksentrisk plastkappe 36 over en metallisk skjerm 35 med spalter 37 og 38 som inneholder optiske fibre.

5 I fig. 8 er det vist en kabel med en eksentrisk blykappe 40 med spalter 42 og 43 for optiske fibre, samt en plastkappe 41 som stenger for spaltene.

I fig. 9 er det skjematisk vist en sammensatt kabel med en blykappe 3 og en plastkappe 4 hvor optiske fibre 46, i form av  
10 fibre innleiret i et metallrør, anbragt i strimler, bånd eller grupper, er anbragt i eller på et bånd 45 som kan foldes eller vikles rundt metallskjermen 3. Flere optiske fibre 46 i metallrør er klebet (51, fig. 11) til båndet 45 eller  
15 45.

Flere optiske fibre 50, av hvilke bare to er vist i fig. 10, kan være påført utenpå eller inne i båndet på en bølget måte. Et tverrsnitt av fig. 10 er vist i fig. 11.

Båndet 45 kan være fremstilt av samme materiale som  
20 plastkappen 4, slik som polyetylen eller polyvinylklorid, for å forbinde båndet med kappen. Forøvrig kan båndet være fremstilt av et annet materiale eller kan være behandlet for å unngå laminering med plastkappen.

## 25 Patentkrav

1. Sammensatt kraftkabel/optisk fiberkabel omfattende en en-leder kraftkabel med en sentralt anbragt, elektrisk leder (1), isolasjonslag (2), metallskjerm (3) samt korrosjonsbeskyttende lag (4-6) innbefattende en indre plastkappe (4), og minst én optisk fiber (11;16;22;27;31;46;50) som er  
30 anbragt mellom skjermen (3) og plastkappen (4), og som kan være innleiret i metallrør, k a r a k t e r i s e r t v e d at den eller de optiske fibre (50) er anbragt på en bølgeformet måte utenpå eller i et bånd, og at båndet (45) fortrinnsvis er påført parallelt med kabelaksen.

2. Kabel ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den eller de optiske fibre (46;50), enkeltvis eller i grupper,

er limt til eller inkorporeert/ekstrudert i båndet (45).

3. Kabel ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at båndet (45) er av samme materiale som materialet i plastkappen (4) for å forene båndet med kappen.

5 4. Kabel ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at minst enkelte av de optiske fibre utgjøres av et fiberbånd eller en fiberstrimmel.

5. Kabel ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den/de optiske fibre (11) er anbragt i minst én 10 spalte (10) som er tilveiebragt i en metallkappe (3) som utgjør metallskjermen.

6. Kabel ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den/de optiske fibre (16) er anbragt i minst én spalte (15) tilveiebragt i plastkappen (4).

15 7. Kabel ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den/de optiske fibre (22;27) er anbragt i minst én spalte (21;26) tilveiebragt i en andre plastkappe (20;25) anbragt over metallskjermen (3) og under den første plastkappen (4).

20 8. Kabel ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den/de optiske fibre (31) er anbragt i et fleksibelt dekke eller en fleksibel omvikling (30) av isolasjonsmateriale anbragt mellom metallskjermen (3) og den første plastkappen (4).

25 9. Kabel ifølge krav 5 eller 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at spaltene (37,38;42,43) er tildannet i den tykkeste del av en metall- og/eller plastkappe (40;36) som har et eksentrisk tverrsnitt.

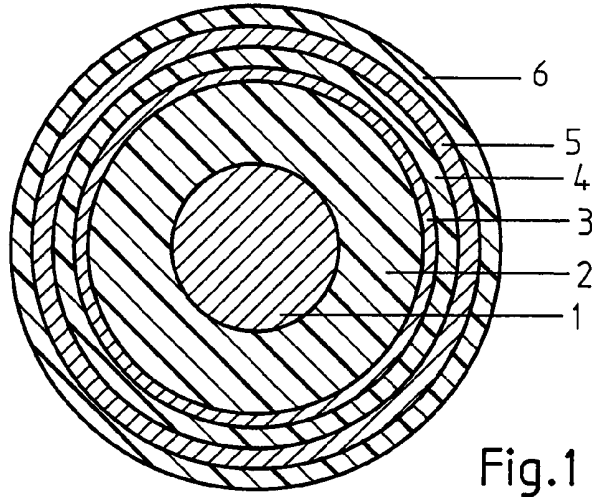


Fig.1

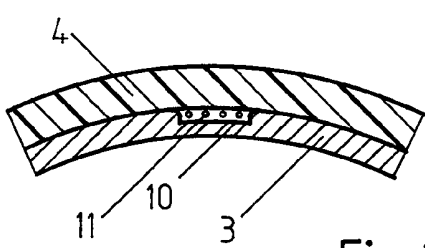


Fig.2

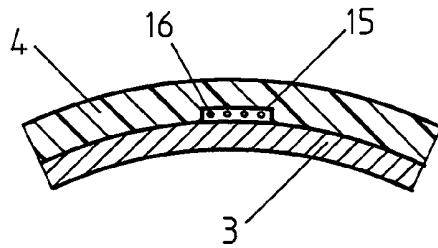


Fig.3

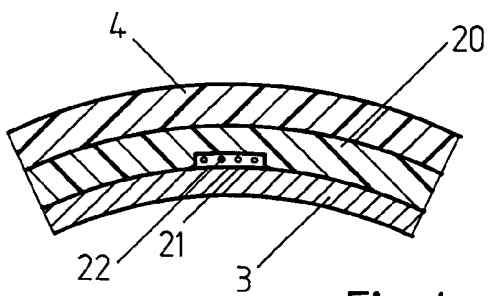


Fig.4

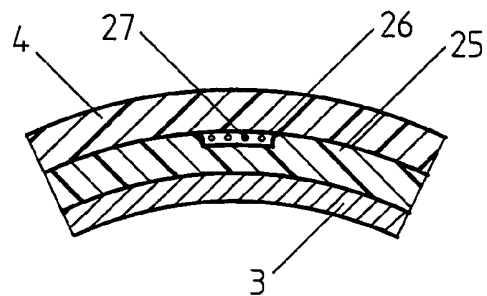


Fig.5

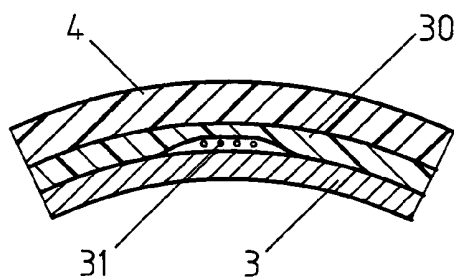
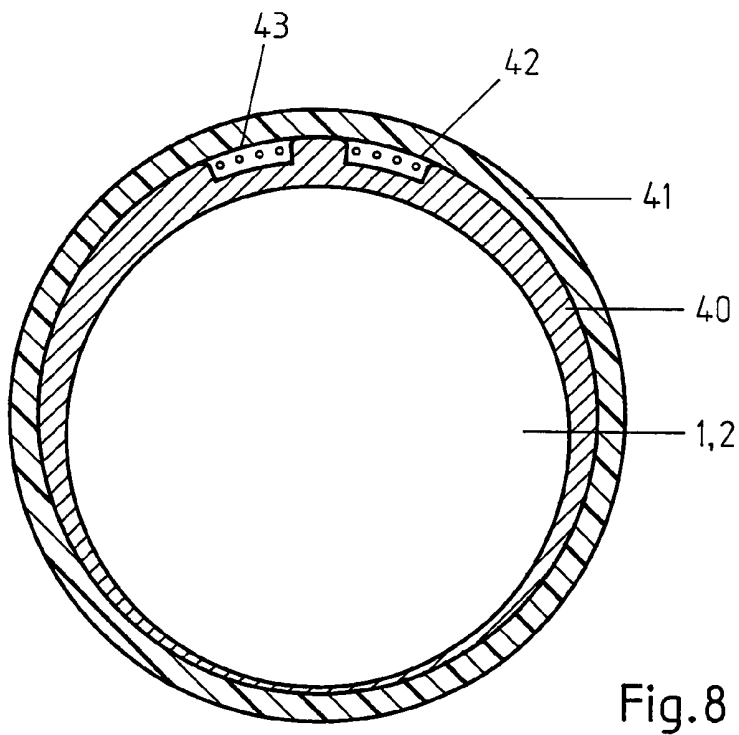
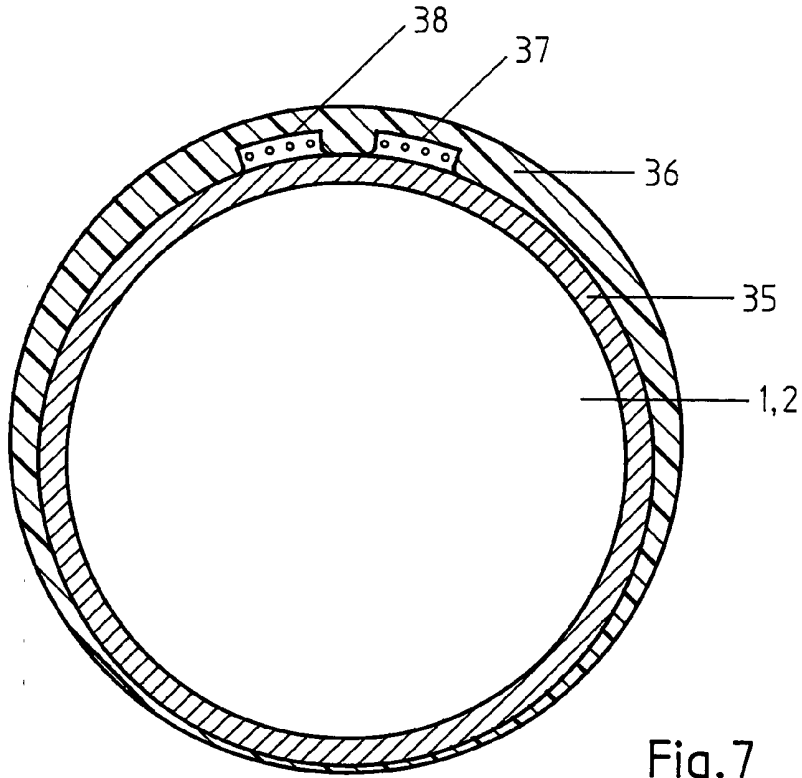


Fig.6

173847



173847

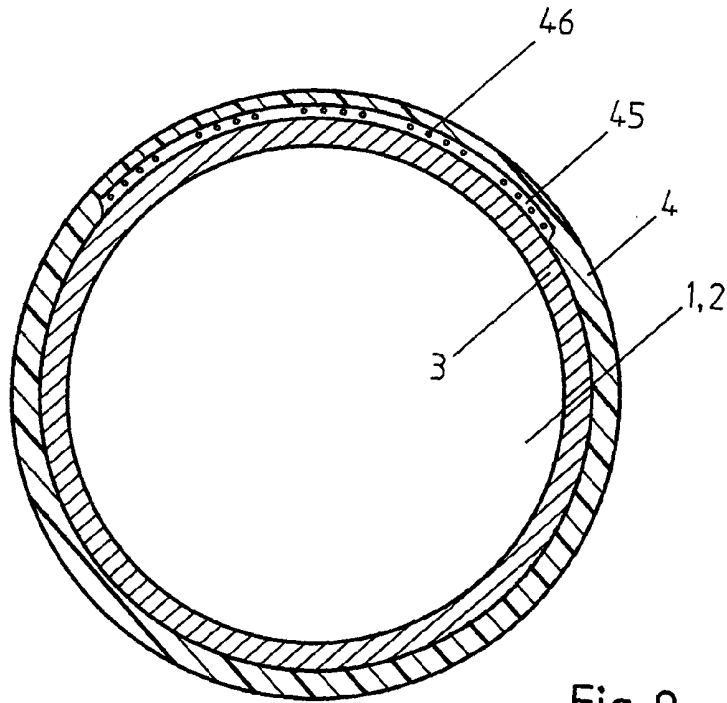


Fig. 9

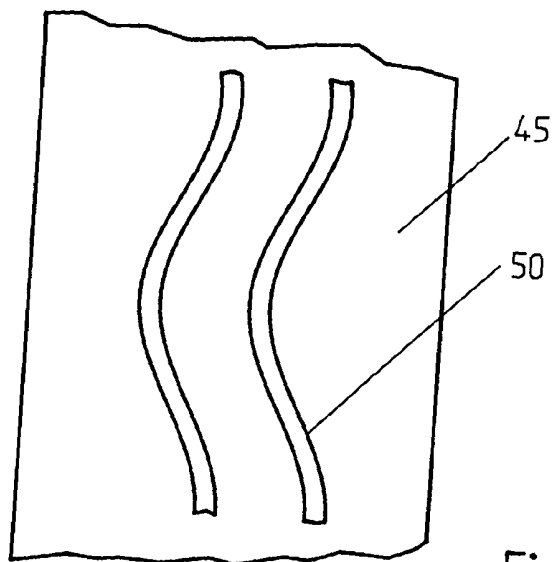


Fig. 10

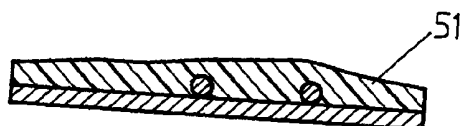


Fig. 11