

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 159690 B



(21) Patentansøgning nr.: 5995/83

(22) Indleveringsdag: 27 dec 1983

(41) Alm. tilgængelig: 29 jun 1984

(44) Fremlagt: 19 nov 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 28 dec 1982 FR 8221870

(51) Int.Cl.⁵ G 02 B 6/26
H 04 B 10/20

(71) Ansøger: *Lignes Telegraphiques & Telephoniques L.T.T.; 1, rue Charles Bourseul; 78702- Conflans-Ste-Honorine, FR

(72) Opfinder: Jean-Pierre *Hulin; FR, Michel de *Vecchis; FR

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) Optisk kabel med flere afgreninger, fremgangsmåde ved dets fremstilling samt anvendelse deraf

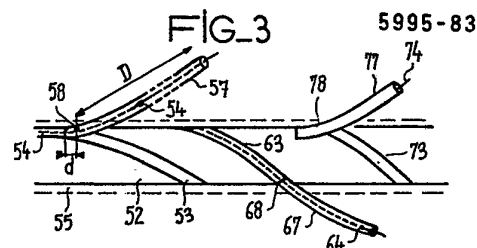
(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

5995-83

Opfindelsen omhandler et optisk kabel til fordeling af information til flere steder.

Kablet omfatter en cylindrisk rillet understøtning (52) og optiske fibre (54), der er anbragt frit i rillerne (53), hvor mindst én af fibrene er frit beliggende uden for rillerne over en forud bestemt længde (D), og er overtrukket med en kappe (57). Kablet anvendes til informationsfordelingsnet, hvor fordelingen sker gennem optiske fibre.



DK 159690 B

Den foreliggende opfindelse omhandler optisk kabel til fordeling af information ved flere punkter, inden for et fiberoptisk fordelingsnet.

- 5 Et fordelingsnet indeholder, specielt når der anvendes optiske fibre, sædvanligvis et informationsoverføringsnet, der afsluttes i endestationer, fra hvilken der til hver af nettets abonnenter overføres de af nettet transporterende informationer. Fordelingen af data fra endestationen kan dels ske fra endestationen, dels ved hjælp af fordelingskabler, som f.eks. kan være optiske kabler. Når antallet af abonnenter er betydeligt, kan den første løsning ikke anvendes. I det tilfælde anvender man forbindelseskabler, der giver en fordeling af information til et vist antal abonnenter, f.eks. abonnenter i samme ejendom, og det kan være fordelagtigt at anvende den samme type kabel, som den der anvendes i selve fordelingsnettet.
- 10
- 15
- 20 I det tilfælde, hvor transportnettet omfatter optiske fibre, samles disse sædvanligvis i ét eller flere kabler eller kabelelementer af velkendt struktur, såsom den struktur, der kendes som "den rillede cylinder" der f.eks. beskrives i FR patentansøgninger nr. 77-04699 (offentliggørelsesnr. 2 381 226) og 78-06598 (offentliggørelsesnr. 2 419 524), der tilhører LTT. Denne struktur omfatter hovedsageligt en rillet cylindrisk understøtning og optiske fibre, der er frit anbragt i rillerne, hvor de fastholdes med en omvikling eller lignende. Flere sådanne elementar strukturer kan samles og udgøre et kabel, der sædvanligvis omgives af en beskyttende kappe. Når man vil anvende denne type kabel til fordelingsdelen, dvs. den del, der ligger neden for en endestation, er det nødvendigt at frembringe afgreninger på dette kabel, og dette sker på stedet, dvs. efter at kablet er installeret. Ved hver afgrening skal kablet åbnes, og den fiber (eller fibre), der skal af-
- 25
- 30
- 35

grenes, skal frigøres fra deres beskyttelse, hvorefter fibrene skal udtages af den rille, i hvilken de ligger, og beskyttelsen skal genoprettes, f.eks. ved at genindstøbe fibrene, I praksis er afgreningsarbejdet en meget vanskelig operation, alene fordi forholdene ved arbejdets udførelse på stedet ikke er ideelle. Da det ved brud på en eller flere fibre ikke altid er muligt at reparere, kan man tvinges til at udskifte hele distributionskablet. Derved tvinges man til at genudføre de afgreningsarbejder, der allerede er udført. Derudover er der også vanskeligheder ved at bestemme, hvilke fibre der skal afgrenes blandt de fibre, der frembæres af distributionskablet. Den foreliggende opfindelses formål er at angive et distributionskabel af den type, der indeholder en rillet cylindrisk kerne, hvor afgreningen af kablets fibre sker ved fremstillingen. Herved undgås afgreningen på stedet, hvilket i væsentlig grad minimerer risikoen for uheld ved installationen, ligesom risikoen for fejl ved bestemmelsen af de fibre, der skal afgrenes, formindskes.

Mere konkret omhandler opfindelsen et optisk kabel til flerpunktsforbindelse, til distribution af information, hvilket kabel indeholder en understøtning der er tilnærmelsesvis cylindrisk og oprillet, og som indeholder optiske fibre, der udgør et medium til transmission af information og er frit anbragt i rillerne, organer til fastholdelse af fibrene i rillerne. I den kendetegnende del af krav 1 er angivet det ejendommelige ved kablet. Den foreliggende opfindelse omhandler ligeledes en fremstillingsmåde for et optisk kabel til flerpunktsforbindelser, hvilket kabel indeholder en understøtningsdel, der er tilnærmelsesvis cylindrisk og er forsynet med riller, og indeholder optiske fibre, der er frit anbragt i rillerne. Fremstillingsmetoden er ejendommelig ved, at

der anbringes en første række fibre i rillerne, hvilke fibres længde er lig med understøtningens længde,

5 der anbringes en forud bestemt længde af optisk fiber, hvilken længde er mindre end understøtningens længde, i mindst én af rillerne og således, at enden uden for rillen er fri,

10 der anbringes fastholdelsesorganer (55), til fastholdelse af fibrene i rillen, og

den del af den optiske fiber, der er beliggende uden for rillen, beklædes med en kappe (94).

15 Den foreliggende opfindelse omhandler også anvendelsen af dette optiske forbindelseskabel.

Opfindelsen skal nu beskrives med henvisning til tegningen af hvilken:

20

fig. 1 er en skitse af et fordelingsnet,

25 fig. 2 er et tværsnit af en udførelsesform af et fiberoptisk kabel af den type, der har en med riller forsynet cylindrisk kerne,

fig. 3 er et kabel i en foretrukken udførelsesform af et kabel ifølge opfindelsen,

30 fig. 4 er et skema, der viser de enkelte trin i fremgangsmåden ifølge opfindelsen, og

35 fig. 5 er en tegning, der viser en udførelsesform til praktisk anvendelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

På de forskellige figurer betegnes de samme dele med de samme henvisningstal, og der er af hensyn til tegningernes tydelighed ikke taget hensyn til målestoksforhold.

5 På fig. 1 er der således vist et fordelingsnet der omfatter et transportnet T, en endestation S og et distributionskabel C, der fordeler den information, der modtages fra nettet T, til et antal abonnenter (på fig. 1 A1 til A4), der f.eks. befinder sig i samme ejendom I.

10

Transportnetværket kan f.eks. være et optisk kabel, af den type, der indeholder en cylinder med riller, som det er vist i tværsnit på fig. 2. Som det er vist på fig. 2 indeholder kablet en understøtningsdel 52, der er tilnærmelsesvis cylindrisk, og som på sin ydre overflade er forsynet med et antal riller 53, som fortrinsvis er spiralformede, enten med fast eller varierende stigning. Den cylindriske understøtningsdel 52, kan f.eks. være fremstillet af formstof og kan være mekanisk forstærket ved

15 en langsgående del 51, der f.eks. kan være metallisk. I rillerne 53 er der anbragt én eller flere optiske fibre 54. I en foretrukken udførelsesform anbringes der en fiber i hver rille. Kablet indeholder desuden organer til at fastholde fibrene i rillerne, disse kan f.eks. udgøres

20 af en omvikling 55. Kablet omslutes af en kappe 56, der er fremstillet af et formstofmateriale, og som udgør en mekanisk og kemisk beskyttelse.

25

Det skal bemærkes, at et optisk kabel kan udgøres af en enkelt elementarstruktur, såkaldt kabelelement, bestående

30 af delene 51-55, eller af flere af disse strukturer, hvor helheden endeligt omslutes af kappen 56.

35

På fig. 2 er der vist en struktur der indeholder seks riller, men dette antal er ikke kritisk, og det er almindeligt at fremstille strukturer med 10 riller.

Distributionskablet C på fig. 1 er fortrinsvis udformet, som det er vist på fig. 2, og omfatter de i eksemplet fra fig. 1 viste otte optiske fibre, hvori to af disse tilknyttes hver abonnent, dvs. fibre 11 og 12 til abonnenten A1, 21 og 22 til abonnenten A2, 31 og 32 til abonnenten A3 og 41 og 42 til abonnenten A4.

Ifølge opfindelsen sker de nødvendige afgreninger til hver abonnent ved fremstillingen af kablet, dvs. at dette får et udseende som det er vist skematisk på fig. 3, hvor der ses den cylindriske understøtning 52, og tre af rillerne er betegnet med 53, 63 og 73. På et punkt 58 i rillen 53 er der frembragt en afgrening af den optiske fiber 54, der oprindeligt var indeholdt i denne rille. Fiberen 54 beskyttes, på den del (D) der befinder sig uden for kablet, af en kappe 57, der trænger ind i rillen over en længde D. Dette gøres for at sikre en kontinuitet i beskyttelsen af fibre og at undgå bøjningsspændinger eller brud i punktet 58. F.eks. kan afstanden d være af størrelsesordenen nogle centimeter, og afstanden D i størrelsesordenen nogle meter. På samme måde er der i punktet 68 frembragt en afgrening af fiberen 64, der er indeholdt i rillen 63. Fiberen 64 er ligeledes beskyttet af en kappe betegnet med 67. Endelig er der på samme måde i punktet 78 sket en lignende afgrening af en fiber 74, der beskyttes af en kappe 77 uden for rillen 73. På samme måde som fibre fastholdes hver af kapperne i rillen af omviklingen 55.

I en ikke vist udførelsesform, anvendes der forstærkning af fibrenes beskyttelse ved hver afgrening. Denne forstærkning kan f.eks. udføres ved hjælp af dele, der fastgøres ved klemning, og som omslutter kablet der, hvor der sker afgreninger (58, 68, 78).

På fig. 3 er der afgreningssteder (58, 68 og 78) fordelt langs kablets periferi. Naturligvis er det muligt at

frembringe flere afgreninger (f.eks. 2, for at opnå de til en abonnent nødvendige to fibre) i samme plan.

Fig. 4 viser de forskellige trin i fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

Det første trin (91) består i at fremstille en forudbestemt længde L_0 af et optisk kabel på kendt måde, som det f.eks. er beskrevet i den franske patentansøgning nr. 77-12674 (offentliggørelsesskrift nr. 2 388 931) der tilhører LTT.

Det andet trin (93) er at frigøre den ønskede længde D af fibrene FI fra rillen (se fig. 3).

Det fjerde trin (94) er at omslutte fibrenes FI med en beskyttende kappe, der trænger ind i rillen over længden $\underline{d}$ (se fig. 3).

Det femte trin (95), der ikke er nødvendigt i alle tilfælde, er frembringelsen af en forstærkning af strukturen omkring afgreningen, som omtalt ovenfor.

Det sjette trin (96), er anbringelsen af fastholdelsesorganer for fibrene og kapperne i rillerne. Dette trin kan være en omvikling, hvor de med kapper forsynede fibre holdes fri (f.eks. ved at afbryde båndet ved hver afgrening) undtagen over længden $\underline{d}$ (se fig. 3).

Det sidste trin (97) er en fastholdelse af de frigjorte fibre langs med kablet. Dette trin er også valgfrit. Dette kan ske ved hjælp af en anden omvikling eller ved at anbringe clips, der fastholder de frigjorte fibre langs med kablet.

Det er naturligvis underforstået at trinnene 92-95 er beskrevet for en enkelt fiber, og gentages for hver af de

fibre der skal forgrenes.

5 Ved en anden udførelsesform, bliver den fiber FI der skal afgrenes, ikke afskåret, men er på forhånd opviklet på den til fremstillingen nødvendige opviklingsspole med den nødvendige længde ($LO + IL$), hvilket medfører, at det ikke er nødvendigt at afbryde fabrikationen for at afskære fiberen.

10 Fig. 5 viser et apparat til udøvelse af den foreliggende fremgangsmåde.

15 På fig. 5 ses en afviklingsspole 81, fra hvilken den cylindriske, rillede understøtning 52 afvikles. Denne passerer gennem pladen 82's centrum. Pladen 82 bærer afviklingsspolerne 84, fra hvilke der afspoles optiske fibre såsom fiberne 54. Disse anbringes i rillerne i understøtningen 52 ved hjælp af et indføringshoved 83, som beskrives i de franske patentansøgninger nr. 77-12674 (offentliggørelsesnr. 2 388 931) eller 78-05833 (offentliggørelsesnr. 2 418 940) der tilhører LTT. Understøtningen 52 og de fibre, der bæres af understøtningen 52, passerer gennem et område 85, hvor man manuelt eller automatisk udfører afgreningen af fiberne og omslutter dem med en
25 kappe. Derefter passerer kablet, hvis det ønskes, et område 86 hvor afgreningerne forstærkes. Understøtningen 52 og de fibre, der bæres af understøtningen, passerer derefter et omviklingsområde 87, og eventuelt et område 88 hvor der sker en efterbehandling af de tidligere frigjorte og kappeklædte fibre, hvorefter kablet endeligt
30 opsamles af en opsamlingsspole 89.

Disse forskellige trin kan udføres manuelt eller automatisk.

35 Det fremgår af den foreliggende beskrivelse, at et sådant optisk distributionskabel udviser væsentlige fordele, i

forhold til de på stedet fortagne afgreninger, specielt skal følgende bemærkes:

5 at der ikke optræder beskadigelser af kablets beskyttelse, at det er muligt at have en variabel længde af frie fibre, og at dette er uafhængigt af kablets længde, eller af stigningen mellem to abonnenter, installationstiden formindskes, og afgreningens pålidelighed forøges.

10

15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v :

1. Optisk kabel til forbindelse af flere punkter, til di-
5 stribution af information og omfattende en hovedsagelig
cylindrisk understøtningsdel (52) med riller, optiske
fibre (54), der udgør et transmissionsmedium for informa-
tioner og er anbragt fint i rillerne, og som tillader af-
grening af kablet ved udtagelse af en eller flere fibre
10 fra deres respektive riller, k e n d e t e g n e t ved,
at det omfatter mindst en fri fiber, som over en forud
bestemt længde er uden for den tilhørende rille, og som
tillader nævnte forbindelse i et punkt, en beskyttelses-
kappe (57, 67, 77) omkring den frie fiber, og at en ende
15 af beskyttelseskappen (57, 67, 77) er i indgreb med nævn-
te rille (53, 63, 73), hvor den fastholdes af fastholdel-
sesorganer (55).

2. Kabel ifølge et af de foregående krav, k e n d e -
20 t e g n e t ved, at afgreningspunktet (58, 68, 78), hvor
fiberen træder ud af rillen, er forstærket.

3. Kabel ifølge ethvert af de foregående krav, k e n -
d e t e g n e t ved, at fastholdelsesorganerne (55) om-
25 fatter en omvikling.

4. Kabel ifølge et af kravene 2-5, k e n d e t e g n e t
ved, at de frie kappebeklædte fibre fastholdes på kablet
ved hjælp af hjælpefastholdelsesorganer (88).

30 5. Fremgangsmåde til fremstilling af et optisk kabel til
forbindelse af flere punkter og omfattende en hovedsage-
lig cylindrisk understøtningsdel (52) med riller samt op-
tiske fibre (54) anbragt frit i rillerne, k e n d e -
35 t e g n e t ved følgende trin:

der anbringes en første række fibre i rillerne, hvilke fibres længde er lig med understøtningens længde,

5 der anbringes en forud bestemt længde af optisk fiber, hvilken længde er mindre end understøtningens længde, i mindst én af rillerne og således, at enden uden for rillen er fri,

10 der anbringes fastholdelsesorganer (55), til fastholdelse af fibrene i rillen, og

den del af den optiske fiber, der er beliggende uden for rillen, beklædes med en kappe (94).

15 6. Fremgangsmåde ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at afgreningspunktet, hvor fiberen træder uden for rillen, forstærkes.

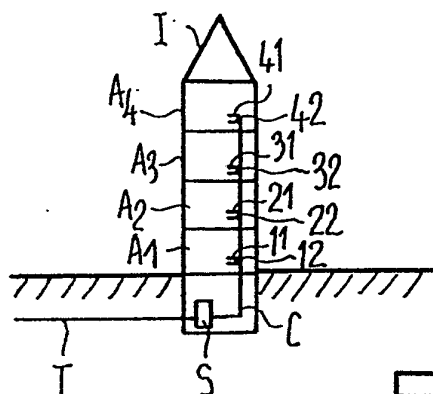
20 7. Anvendelse af et optisk forbindelseskabel ifølge krav 1-4 i et net til fordeling ved hjælp af optiske fibre, hvor nettet omfatter et transportnet (T) med optiske kabler, mindst en endestation (5) og abonnenter (A_1/A_4), hvor kablet er forbundet mellem endestationen og abonnenterne.

25

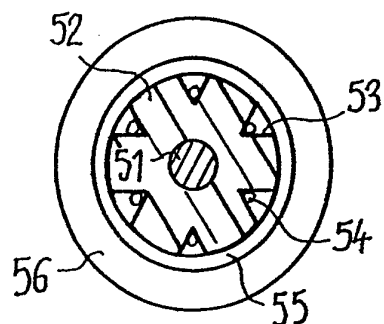
30

35

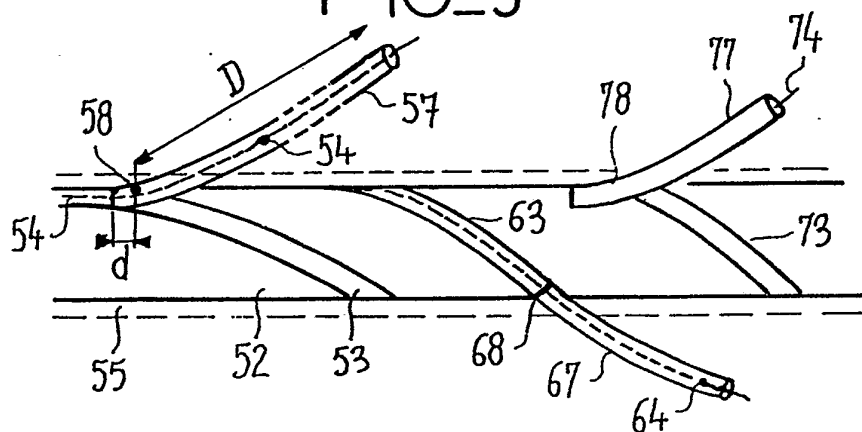
FIG_1



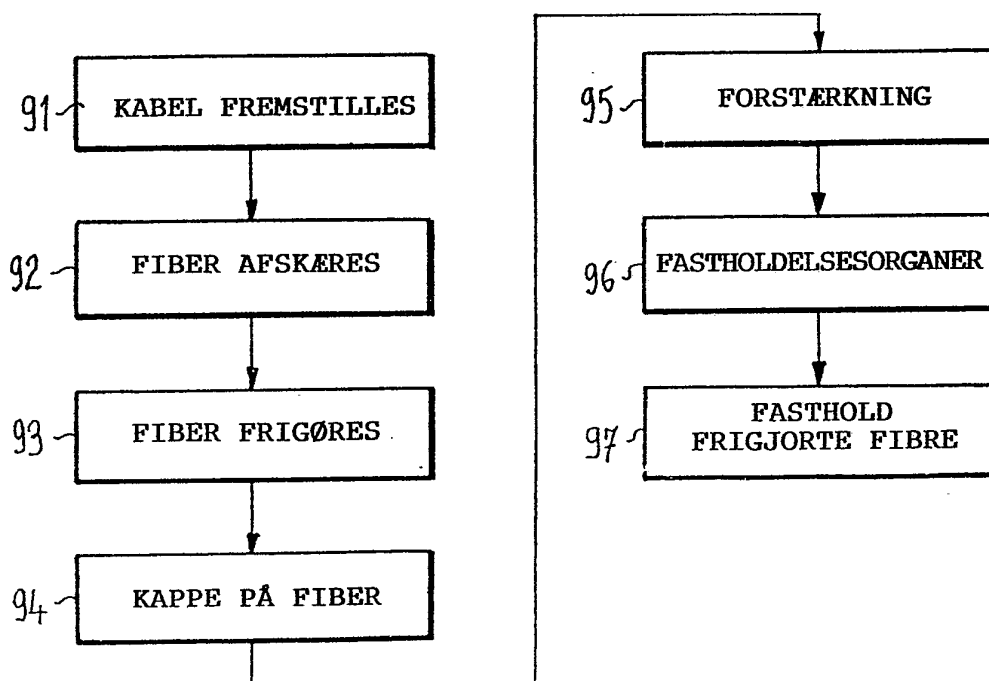
FIG_2



FIG_3



FIG_4



FIG_5

