



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(21) Patentansøgning nr.: 4904/81

(22) Indleveringsdag: 05 nov 1981

(41) Alm. tilgængelig: 13 maj 1982

(44) Fremlagt: 21 dec 1987

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 12 nov 1980 IT 25928/80

(51) Int.Cl.⁴

H 02 G 9/02

H 01 B 7/14

(71) Ansøger: SOCIETA' *CAVI PIRELLI S.P.A.; Piazzale Cadorna 5; Milano, IT

(72) Opfinder: Paolo Gazzana *Priaroggia; IT, Giuseppe *Bianchi; IT, Angelo *Sala; IT

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree

(54) Undersøisk elektrisk kabelinstallation med rørformede afstivningsorganer

4904-81

(56) Fremdragne publikationer

GB pat. nr. 592381, 823569

NO pat. nr. 38315

US pat. nr. 1822624, 3813477

(57) Sammendrag:

SAMMENDRAG

4904-81

Det undersøiske elektriske kabel (C) er forsynet med et rørformet afstivningsorgan (MT) svarende til de ujævne strækninger (TA), som findes på bunden (F) af vandområdet, hvor kablet udlægges. Det rørformede afstivningsorgan (MT) har en stivhed, som er større end stivheden af selve kablet, således at kablet ikke udsættes for nogen bøjning, der overskrider den tilladelige minimumsbøjningsradius, dvs. den værdi, som giver anledning til svækkelser i selve kablet.

Ved en fremgangsmåde til anbringelse af det rørformede afstivningsorgan omkring kablet sker dette under udlæggeoperationen på det kabelstykke, som er beliggende mellem kabelskibets spil og overfladen af selve vandet.

Ved en foretrukken udførelsesform er det rørformede afstivningsorgan dannet af et antal rørformede elementer, der hver består af to skaller med C-formede tværsnit og ringformede korrugeringer. Skallerne forbindes med hinanden og samles tillige med de tilstødende skaller i rækken af rørformede elementer ved hjælp af kraver, der hver består af to halvkraver, som kan fastgøres til hinanden og har C-formede tværsnit og ringformede korrugeringer, der kan anbringes i de ringformede korrugeringer i skallerne.

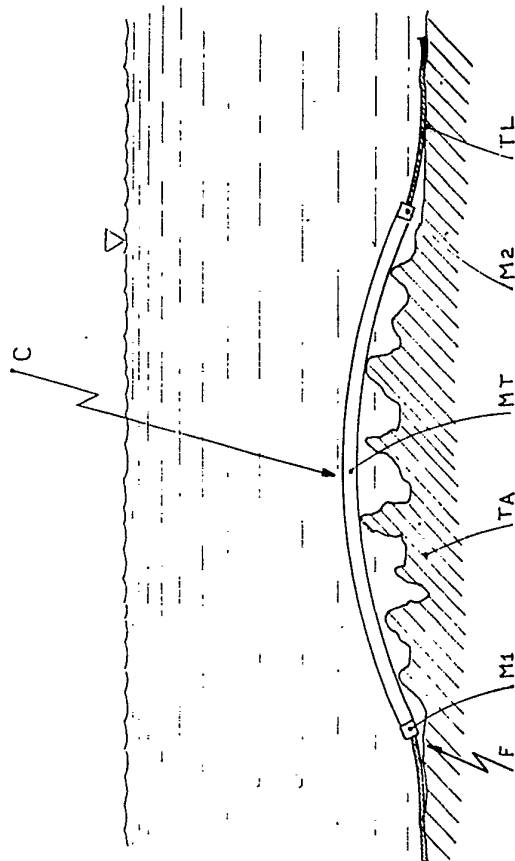


Fig. 1

Den foreliggende opfindelse angår en undersøisk elektrisk kabelinstallation til beskyttelse af et kabel (C) på bunden af en vandmasse, hvilken bund har både et relativt jævnt område og et relativt ujævnt område, hvilket kabel har en del, som ligger over det ujævne område, hvorhos kabelinstallationen omfatter flere rørformede afstivningselementer, som er indbyrdes forbundet i serie ved deres ender i langsgående retning og anbragt omkring den nævnte del af kablet og forhindrer kablets kontakt med det ujævne område, hvor hvert af elementerne har en første kappe forbundet med en anden kappe, idet begge kapper har et C-formet tværsnit.

Et af de problemer, der opstår med hensyn til udlægningen af et undersøisk elektrisk kabel, skyldes som bekendt ujævnhederne, som findes i dybden af vandmassen (udløberagtige frem-spring, lavninger og dale osv.). Denne ujævne overflade ved bunden omfatter i princippet punkter, hvor selve kablet forbliver "ophængt", og som følge deraf fremkommer der kræfter, som har tendens til at bøje kablet.

I mange tilfælde kan sådanne kræfter blive farlige, fordi de bøjer kablet ud over den tilladelige minimumsbøjningsradius, dvs. ud over den værdi, hvor skader og irreversible deformationer i kablet opstår, som følge af hvilke der optræder kræfter, som har tendens til at bøje kablet, hvilket resulterer i de velkendte negative mekaniske og elektriske konsekvenser (vridninger i den beskyttende beklædning, mekaniske svækkelser af isolationen osv.). Alene som eksempel kan nævnes, at den tilladelige minimumsbøjningsradius er ca. 3 m for undersøiske kabler med store dimensioner (med ydre diameter = 150 mm), og ca. 1,5 m for undersøiske kabler med små dimensioner (med ydre diameter = 60 mm).

Denne situation viser sig at være værre i de undervandszoner, hvor der optræder stærke strømme, som udsætter det "ophængte" kabel for yderligere spændinger.

For at eliminere disse ricici kan den beskyttende beklædning forstærkes og afstives. Ved den teknik, der almindeligvis anvendes ved undersøiske kabler, består dette

sædvanligvis i en armering udformet af mindst én binding med langstrakte metalelementer.

En meget stiv armering, som er i stand til uden nogen svækkelse at modstå alle de spændinger, som viser sig i kabler, der er udlagt på ujævne dybder, har imidlertid ikke en bøjelighed, som er tilstrækkelig til, at selve kablet kan vikles over en spoleform eller i spoler. Dette i sig selv ville bevirke, at selve udlæggeoperationen ikke kunne udføres.

Den ovennævnte forstærkede eller afstivede armering er endvidere anbragt over hele længden af kablet, som skal udlægges. Dette i sig selv udgør en nytteløs omkostning i ret hyppige tilfælde, hvor der netop viser sig at være meget få uregelmæssige strækninger på bunden af den pågældende vandmasse.

En anden løsning kan bestå i at anbringe faste understøtninger ved bunden, på hvilke kablet kan anbringes. Denne løsning kan f.eks. udføres ved at anbringe bøjelige beholdere i passende stillinger på bunden. I disse beholdere bliver derpå indsprøjtet en flydende cement, som senere hærder. Den angivne teknik, der er udbredt anvendt indenfor undersøiske rørlæggesystemer, har vist sig ikke at være helt så egnet, når der er tale om elektriske kabler. Dette skyldes den manglende stivhed af selve kablet, som ville kræve anbringelse af et betydeligt antal understøtninger, samt at selve disse understøtninger ikke ville frembyde nogen tilstrækkelig sikkerhed mod, at kablet eventuelt forskubbes ved indvirkningen af undervandsstrømmene i dybden.

En yderligere løsning kunne være at udjævne bunden af den pågældende vandmasse ved at nedbryde de mere farlige hindringer, som findes der. Som det imidlertid let vil indses, er en sådan løsning hverken simpel eller økonomisk, specielt når den indebærer fjernelse af de udbredte overfladeujævnheder med lille dimension.

USA patentskrift nr. 1.822.624 og norsk patentskrift nr. 38.315 viser eksempler på kendt teknik. Kraftige indbyrdes forbundne rør har her en stram pasning med hinanden

og for i det mindste en dels vedkommende med kablet og omgiver hele længden af kablet for at forhindre slid på kabelarmeringen fra skibe, klipper, ankre osv. I begge disse patentskrifter er rørene udformet således, at den ene ende
5 passer ledagtigt ind i den anden ende af det tilstødende rør, således at der fås en bøjelig eller svingelig forbindelse. Britisk patentskrift nr. 592.381 viser en kappe, som skal begrænse kinkedannelse på elektriske kabler, og som består af en række stive ringe, der holdes sammen med spille-
10 rum i drejningsretning og i længderetning. Der er ikke specielt tale om et undersøisk kabel. Britisk patentskrift nr. 823.569 viser en fuldstændig armering til beskyttelse af et undersøisk kabel mod fiskeredskaber, ankre osv. og tilvejebringer et fleksibelt rør over hele længden af et langstrakt
15 legeme. Røret er dannet af et antal indbyrdes sammenkoblede muffe. To hosliggende muffe har i forhold til hinanden svingelige akser. Der er hverken plads eller åbninger til gennemstrømning af kølevand inden i denne armering, som passer stramt om kablet.

20 Fra USA patentskrift nr. 3.813.477 kendes et beskyttelsesrør til et elektrisk undersøisk kabel til anbringelse mellem en fast struktur og en flydepram. Røret udgøres af et antal stive rør, der er forbundet endevist. Aksen for hvert rør er svingelig i forhold til akserne for de hosliggende rør. Bøjningsspændingerne bliver derfor koncentreret
25 i et endeligt antal kabelsektioner svarende til forbindelsessektionerne af rørene. Dette er ikke fordelagtigt for kabelsikkerheden. For at være svingelige skal rørene have en temmelig kompliceret og specielt udformet struktur, som
30 gør dem vanskelige at bygge og tillige gør dem kostbare.

Formålet med den foreliggende opfindelse er at afhjælpe de ovennævnte ulemper og mangler, således at et undersøisk kabel, som, når det er udlagt på de ujævne strækninger i dybden, ikke er udsat for nogen farlig bøjning,
35 dvs. en krumning, som fører til en bøjningsradius, der er mindre end den tilladelige minimumsbøjningsradius for den pågældende kabeltype.

- Ifølge opfindelsen tilvejebringes således en undersøisk elektrisk kabelinstallation af den indledningsvis angivne art, som er ejendommelig ved, at hvert af de rørformede elementer har indre og ydre overflader med første ring-
- 5 formede korrugeringer, der
- er indbyrdes forbundet ved hjælp af en krave, som har indre og ydre overflader med andre ringformede korrugeringer, hvor de første korrugeringer passer sammen med de andre korrugeringer, og hvor hver af kraverne udgøres af en første halv-
- 10 krave, som er forbundet med en anden halvkrave, idet begge halvkraver har et C-formet tværsnit, og at de rørformede elementers yderender er forbundet med den ydre overflade af kablet ved hjælp af et første og et andet klemmeorgan og en første og en anden endekrave.
- 15 De rørformede afstivningselementer, der kun er anbragt på den del af kablet, som ligger på ujævne bundområder af vandet, har herved hver for sig en sådan elasticitet, at afstivningen får et hensigtsmæssigt profil. Strukturen er fordelagtig i forhold til de kendte konstruktioner, fordi den tillader, at bøjningsspændinger fordeles ensartet
- 20 langs kablet. Endvidere bevirker korrugeringerne, at afstivningen giver en god mekanisk modstandsdygtighed overfor bøjning og tryk, hvilket er vigtigt for at understøtte kabelstrækninger, hvor disse er "ophængt". Den angivne konstruktion medfører yderligere, at den rækkevis forbindelse af
- 25 efter hinanden følgende rørformede elementer kan udføres yderst simpelt og hurtigt, i givet fald under selve kabeludlæggeoperationen.

Opfindelsen skal herefter forklares nærmere under henvisning til tegningen, hvor

- 5 fig. 1 viser et stykke af et undersøisk elektrisk kabel ifølge den foreliggende opfindelse udlagt på bunden af en vandmasse og forsynet med et rørformet afstivningsorgan,
- fig. 2 et stykke af et undersøisk elektrisk kabel ifølge den foreliggende opfindelse forsynet med et rørformet afstivningsorgan, som om-
- 10 fatter et antal rørformede elementer,
- fig. 3 et langsgående snit i en foretrukken udførelsesform for det rørformede afstivningsorgan ifølge den foreliggende opfindelse,
- fig. 4 et tværsnit i en foretrukken udførelsesform, som viser et element, der udgør det rørformede afstivningsorgan, og
- 15 fig. 5 udlægningen af det undersøiske kabel ifølge den foreliggende opfindelse.

I fig. 1 er vist et stykke af et undersøisk elektrisk kabel C anbragt i dybden F, som har et ujævnt område TA og et jævnt område TL.

5 Kablet C, der omfatter i det mindste én isoleret og skærmet leder og en beskyttende beklædning (der også kan være en armering fremstillet af langstrakte metalelementer), er svarende til det ujævne område forsynet med et rørformet afstivningsorgan MT begrænset af et første og et andet klemmeorgan M_1 og M_2 . Det første og andet klemmeorgan er fast-
10 klemt på kablets armering og har en ydre diameter, som i det mindste er lig med den ydre diameter af det rørformede afstivningsorgan på en sådan måde, at dette ikke kan glide langs kablets armering.

Ifølge den foreliggende opfindelse har det rørformede afstivningsorgan en større stivhed end kablet. Ved udtrykket "stivhed" menes her evnen til at modstå de mekaniske deformationer under tilstedeværelsen af spændinger og navnlig under tilstedeværelsen af bøjningsspændinger.

Bøjninger af det rørformede afstivningsorgan er ved
20 de samme spændinger mindre end bøjninger af kablet, når opfindelsen anvendes. Med andre ord frembyder det rørformede afstivningsorgan svarende til det ujævne område i henhold til opfindelsen en bøjningsradius, som er større end den tilladelige minimumsbøjningsradius for selve kablet.
25 På denne måde er elementerne, som udgør det undersøiske kabel (leder, skærm, isolation, beskyttelsesbeklædning) ikke udsat for bøjninger, som i noget tilfælde går ud over sikkerhedsgrænserne. Det har endvidere ved forsøg vist sig, at de bedste resultater opnås, når den specifikke vægt af materialet, som afstivningsorganet består af, er tilstrækkeligt nær ved den specifikke vægt af vand. Der foretrækkes derfor plastmaterialer, som f.eks. polyester forstærket med glasfiber, der allerede frembyder gode mekaniske egenskaber,
30 når de betydelige tilsætninger af glas (fibre) er således, at den specifikke vægt er omkring ca. 1,5.
35

Blandt de metalliske materialer er det eneste, som kan tolereres, aluminium, der har en specifik vægt på 2,8, men som jo aftager, når det behandles med antikorrosions-

stoffer, som f.eks. bitumener eller lignende stoffer, der alle har en specifik vægt, som er mindre end 1,00.

Det rørformede afstivningsorgan har fortrinsvis en større indre diameter end den ydre diameter af selve kablet. Dette holdes inden i det rørformede afstivningsorgan og koaksialt med det ved hjælp af specielle centreringselementer. Mellem den ydre kabelvæg og den indre væg af det rørformede afstivningsorgan er der følgelig tilvejebragt et mellemrum, som optages af vandet i det omgivende milieu.

Vandet, der kan strømme i mellemrummet ved at passere gennem specielle åbninger (f.eks. fremstillet i klemmeorganerne M_1 og M_2), tillader en hurtig og effektiv spredning af varmen, som afgives af kablet under drift. I tilfælde, hvor det ujævne område er temmelig langt (se fig. 2), foretrækkes det, at det rørformede afstivningsorgan består af et antal rørformede elementer (ET_1 , ET_2 , ET_3 osv.), som er forbundet med hinanden i række ved hjælp af passende forbindelsesorganer (C_1 - som forbinder de efter hinanden følgende rørformede elementer ET_1 og ET_2 , C_2 - som forbinder de efter hinanden følgende rørformede elementer ET_2 og ET_3 osv.). Forbindelsesorganerne er fortrinsvis "kraver", som binder de modstående yderender af de rørformede efter hinanden følgende elementer sammen.

Ifølge den foreliggende opfindelse har hvert af de rørformede elementer, som danner det rørformede afstivningsorgan, en større stivhed end stivheden af selve kablet. På grund af denne tilstand kan det rørformede afstivningsorgan i sin mellemliggende del bestå af et eller flere rørformede elementer, der har den samme stivhed, og i sine endedele af et eller flere rørformede elementer, der har en stivhed, som er lavere og fremadskridende aftager begyndende fra den midterste del, med det formål at tillade det rørformede afstivningsorgan at antage den mest egnede form, som er mulig i zonen, som går fra et jævnt område til et ujævnt område, og derfor at slutte sig med kontinuitet til kablet, der frembyder en lavere stivhed. I fig. 3 kan ses et længdesnit i en foretrukken udførelsesform for det rørformede afstivningsorgan bestående af et antal rørformede

élementer (såsom ET_1, ET_2, ET_3, ET_4), der er anbragt i række
 og afgrænset af et første og et andet klemmeorgan M_1 og M_2 .
 Hvert af de rørformede elementer består af en første og en
 anden skal (henholdsvis $10, 10'; 11, 11'; 12, 12'; 13, 13'$), der
 5 har C-formede tværsnit, og ringformede korrugeringer (dvs.
 korrugeringer parallelle med tværsnittet). Disse skaller,
 som udgør de rørformede elementer, holdes sammen af "kraver",
 såsom C_2, C_3, C_4 . Hver af kraverne består af en første og en
 anden halvkrave henholdsvis $14, 14'; 15, 15'; 16, 16'$, der har
 10 C-formede tværsnit og ringformede korrugeringer, dvs. korrugeringer,
 der er parallelle med tværsnittet, og der findes
 også forbindelsesorganer (ikke vist i fig. 3). De geometriske
 egenskaber ved korrugeringerne i halvkraven er tilsvarende de
 geometriske egenskaber ved skallernes korrugeringer og er således,
 15 at de giver mulighed for, at de indre
 forhøjninger af halvkravernes korrugeringer kommer til at
 ligge (som vist i fig. 3) i de ydre fordybninger i skallernes
 korrugeringer.

Placeringen overfor hinanden og forbindelsen af de
 20 to halvkraver anbragt omkring enderne af de to modstående
 skaller tillader på den ene side sammenføjning af deres to
 skaller for således at danne et rørformet element og på den
 anden side sammenføjning af de to efter hinanden følgende
 skaller. Kraverne C_3 og C_4 har netop til opgave at sammen-
 25 holde halvkraverne $14, 14'$ henholdsvis $16, 16'$ for at danne
 de rørformede elementer ET_1 og ET_4 . Kraven C_2 har i stedet
 for til opgave, bortset fra at sammenføje skallerne $11, 11'$
 og $12, 12'$, at forbinde med hinanden de efter hinanden føl-
 gende skaller $11, 12$ og $11', 12'$. For at muliggøre dette resul-
 30 tat er det nødvendigt, at korrugeringerne af halvkraverne
 15 og $15'$, som danner kraven C_2 , samtidigt er i indgreb med
 endekorrugeringerne af skallerne $11, 11'$ og $12, 12'$, som dan-
 ner de efter hinanden følgende rørformede elementer ET_2 og
 ET_3 .

35 Det første og det andet klemmeorgan M_1 og M_2 svarer
 til de organer, der almindeligvis anvendes til at fastgøre
 de elektriske kabler, sammenføjninger osv. I det foreliggen-
 de tilfælde skal klemmeorganerne imidlertid i påsætningszo-

nen have en ydre diameter, som i det mindste er lig med den ydre diameter af de rørformede elementer for således at forhindre disse i at glide langs kablet.

5 I virkeligheden er den indre diameter af hvert rørformet element svarende til fordybningerne i korrugeringerne større end den ydre diameter af kablet. Mellem den ydre kabelvæg og den indre væg af de rørformede elementer er der følgelig tilvejebragt et mellemrum 18, som er optaget af vandet fra det omgivende milieu.

10 Kablet holdes inden i de rørformede elementer og koaksialt med disse af passende centreringselementer 19, der i de simple tilfælde kan være fremspring på den indre væg i skallerne, som danner de rørformede elementer.

15 Disse centreringselementer skal findes i et sådant antal, at de understøtter kablet i en koaksial stilling i forhold til det rørformede afstivningsorgan over hele dets udstrækning. De skal endvidere være forsynet med åbninger 19', som tillader bevægelsen af vandet inden i mellemrummet 18.

20 Vandet kan strømme ind i mellemrummet 18 gennem åbninger 17 og 17', som er dannet i klemmeorganerne henholdsvis M_1 og M_2 .

Anvendelsen af rørformede elementer forsynet med korrugeringer (navnlig, men ikke udelukkende ringformede) 25 gør det muligt at opnå visse praktiske fordele.

I første række muliggøres opnåelse af et rørformet element, der har en god mekanisk modstand både med hensyn til bøjning og med hensyn til tryk. Denne egenskab er nødvendig for at understøtte kabelstrækninger, når disse er 30 "ophængt".

Dernæst muliggøres udførelsen af den rækkevis forbindelse af efter hinanden følgende rørformede elementer på en måde, som er yderst simpel og hurtig.

35 Materialet, hvorefter de rørformede elementer og kraverne består, kan være af forskellig beskaffenhed. En foretrukken løsning (både for de rørformede elementer og for kraverne) er som angivet ovenfor at anvende polyester forstærket med glasfiber med en specifik vægt af størrel-

sesordenen 1,5. Stivheden af hvert rørformet element kan ændres afhængigt af de specifikke krav ved passende udførelse af sammensætningen af harpiksen, tykkelsen af det rørformede element og de geometriske egenskaber ved korru-
5 geringerne og en begrænset vægt, som gør det muligt at lette udlæggeoperationen som beskrevet nedenfor. Den betingelse, der ifølge opfindelsen skal respekteres, er, at hvert af de rørformede elementer skal have en større stivhed end stivheden af kablet.

10 Et andet system til forøgelse af stivheden af det rørformede afstivningsorgan bestående af et antal rørformede elementer består i at overlejre over hinanden to eller flere lag af rørformede elementer i serieforbindelse, det vil i praksis sige to eller flere lag af skaller. For-
15 trinsvis udføres dette på en sådan måde, at skallerne i hvert lag dannes, idet de er forsat i langsgående retning i forhold til skallerne i det underliggende lag og frembyder et snitplan vinkelret på snitplanet i skallerne i det underliggende lag.

20 I fig. 4 er vist et tværsnit efter planet I-I i fig. 3 i det undersøiske elektriske kabel forsynet med rørformet afstivningsorgan. Specielt er der vist en foretrukken udførelsesform for kraven C_3 i fig. 3. Denne krave består af to halvkraver 14 og 14', som hver har et C-formet
25 tværsnit, og ved deres ender er forsynet med de respektive udragende dele 20,20' og 21,21'. Disse udragende dele har gennemgående huller, som på grund af halvkravernes anbringelse overfor hinanden kan optage organer, der er egnet til at sammenlåse de udragende dele (f.eks. skruer med mø-
30 trikker 22 og 22'). De udragende dele og låseorganerne danner organerne til forbindelse af halvkraverne.

I fig. 5 er skematisk vist udlægningen af et undersøisk elektrisk kabel forsynet med et rørformet afstivningsorgan ifølge den foreliggende opfindelse.

35 Det kan navnlig ses, at kablet C udlægges på dybden F, hvor der findes et jævnt område TL og et ujævnt område TA. Kablet C passerer over kabelspillet V, idet det udlægges fra rullen M beliggende på broen i skibet N og synker

ned som følge af tyngdekraften for at lægges på dybden F i vandmassen.

Kablet C forsynes med et rørformet afstivningsorgan svarende til det stykke, som er bestemt til at udlægges på den ujævne strækning TA på bunden F. Ifølge den foreliggende opfindelse samles det rørformede afstivningsorgan omkring kablet under selve udlæggeoperationen på det kabelstykke, som ligger mellem kabelspillet V og overfladen A af vandet.

Fremgangsmåden til udførelse af denne operation er særlig simpel og hurtig, når det rørformede afstivningsorgan er af den i fig. 3 og 4 viste type, og når følgende arbejdssekvens iagttages:

Det første klemmeorgan M1 låses fast på den beskyttende beklædning af kablet,

i kontakt med det første klemmeorgan anbringes der omkring kablet en første og en anden skal, som kobles sammen for at danne det rørformede element ET_1 ,

kraven C_1 bringes til at omgive enden af det rørformede element ET_1 , som er i kontakt med det nævnte første klemmeorgan,

omkring kablet ved enden modsat det rørformede element ET_1 anbringes to andre overfor hinanden liggende skaller for således at danne det rørformede element ET_2 ,

kraven C_3 bringes til at omgive enderne af de efter hinanden følgende rørformede elementer ET_1 og ET_2 ,

ved anvendelse af den samme metode anbringes et antal rørformede elementer og kraver, således at de danner et rørformet afstivningsorgan med den ønskede længde,

en krave (ikke vist i fig. 5) bringes til at omgive den frie ende af det sidste rørformede element i rækken, et andet klemmeorgan (ikke vist i fig. 5) fastlåses på den beskyttende beklædning på kablet.

Som allerede angivet har det rørformede afstivningsorgan ifølge opfindelsen en større stivhed end stivheden af kablet. Dette betyder, at hvert af de rørformede elementer, som danner det rørformede afstivningsorgan, har en større stivhed end kablets stivhed.

Under denne betingelse kan det rørformede afstivningsorgan bestå af et antal rørformede elementer, der alle har den samme stivhed, eller også af et antal rørformede elementer, som har forskellig stivhed.

- 5 En praktisk udførelsesform, som er særlig hensigtsmæssig og effektiv, består i ved den midterste del af rækken af elementer at anbringe et eller flere rørformede elementer, der har den samme stivhed, og ved endedelene et eller flere rørformede elementer med en mindre stivhed, og
- 10 som fremadskridende aftager begyndende fra den midterste del. På denne måde vil det rørformede afstivningsorgan frembyde en større bøjelighed i endedelene end i den midterste del. Denne faktor muliggør, at selve det rørformede organ kan tilpasses til den mest hensigtsmæssige lægning i over-
- 15 gangszonen, som kan findes mellem ujævne områder og jævne områder, og derfor kan tilpasse sig med kontinuitet til kablet, hvor der optræder en mindre stivhed.

P a t e n t k r a v .

1. Undersøisk elektrisk kabelinstallation til beskyttelse af et kabel (C) på bunden af en vandmasse, hvilken bund har både et relativt jævnt område (TL) og et relativt ujævnt område (TA), hvilket kabel (C) har en del, som ligger over det ujævne område (TA), hvorhos kabelinstallationen omfatter flere rørformede afstivningselementer (ET1, ET2, ET3, ET4), som er indbyrdes forbundet i serie ved deres ender i langsgående retning og anbragt omkring den nævnte del af kablet og forhindrer kablets kontakt med det ujævne område (TA), hvor hvert af elementerne har en første kappe (10) forbundet med en anden kappe (10'), idet begge kapper har et C-formet tværsnit, k e n d e t e g n e t ved, at hvert af de rørformede elementer (ET1, ET2, ET3, ET4) har indre og ydre overflader med første ringformede korrugeringer, der er indbyrdes forbundet ved hjælp af en krave (C2), som har indre og ydre overflader med andre ringformede korrugeringer, hvor de første korrugeringer passer sammen med de andre korrugeringer, og hvor hver af kraverne (C2) udgøres af en første halvkrave (14), som er forbundet med en anden halvkrave (14'), idet begge halvkraver har et C-formet tværsnit, og at de rørformede elementers yderender er forbundet med den ydre overflade af kablet (C) ved hjælp af et første og et andet klemmeorgan (M1, M2) og en første og en anden endekrave (C1, C3).

2. Undersøisk elektrisk kabelinstallation ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at de rørformede elementer (ET1, ET2, ET3, ET4) er fremstillet af polyester forstærket med glasfiber.

3. Undersøisk elektrisk kabelinstallation ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den indre overflade af hvert af de rørformede elementer er forsynet med afstandsorganer (19), som holder kablet (C) koaksialt i forhold til hvert af elementerne.

4. Undersøisk elektrisk kabelinstallation ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at afstandsorganerne (19) og klemmeorganerne (M1, M2) har åbninger (19', 17, 17') til at tillade en strøm af vand ind i og ud af og i det in-

dre af de rørformede elementer' (ET1,ET2,ET3,ET4) .

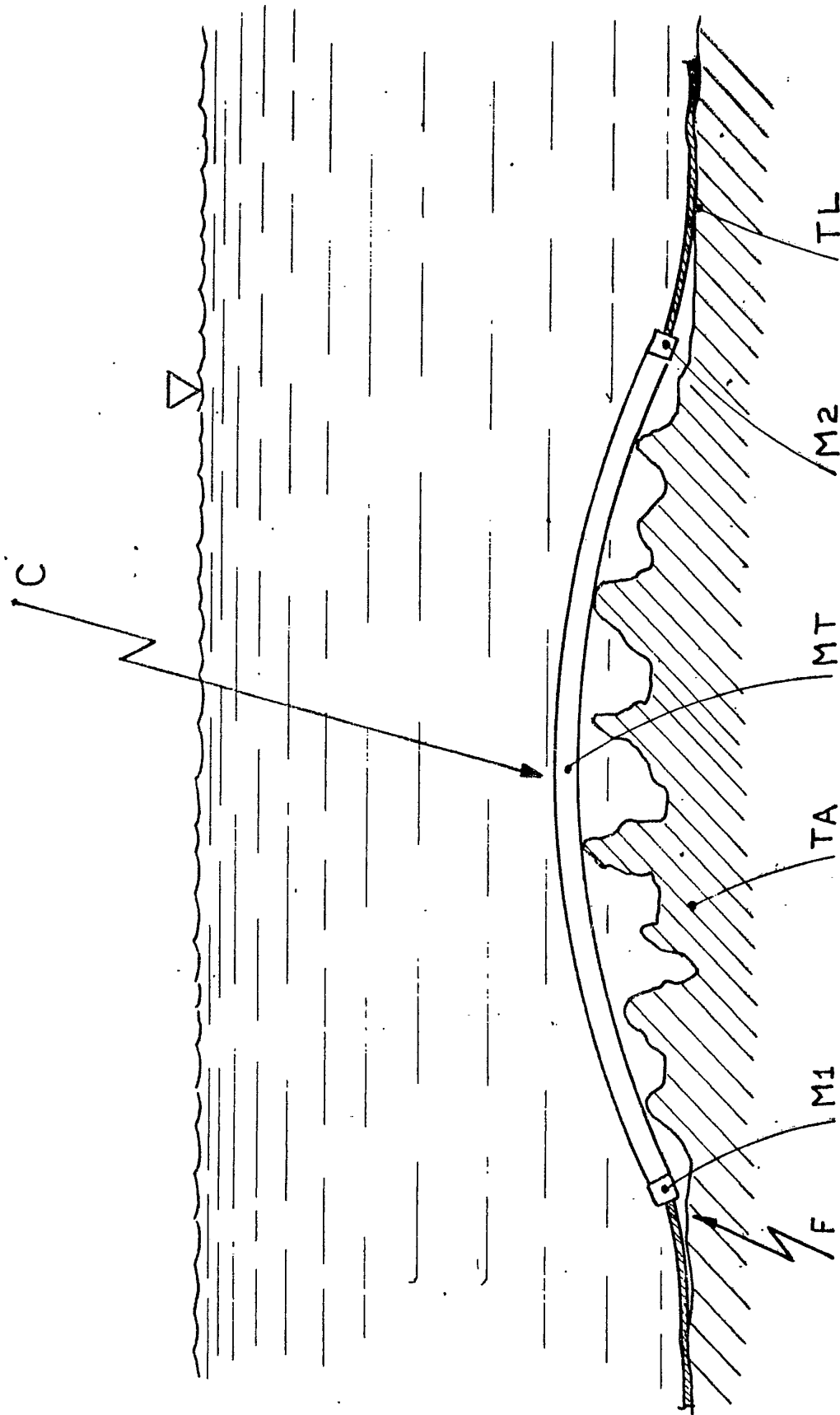


Fig. 1

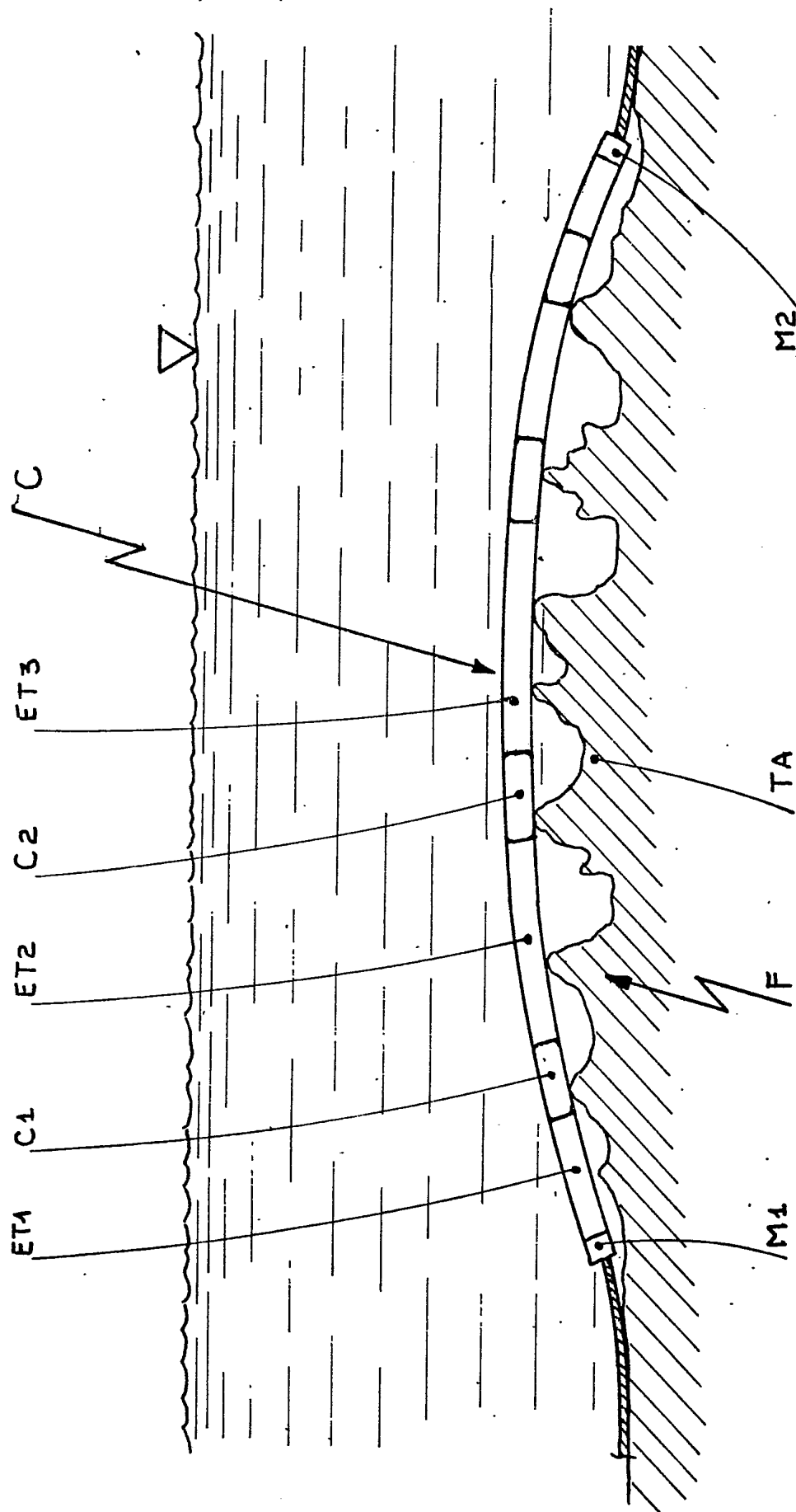


Fig. 2

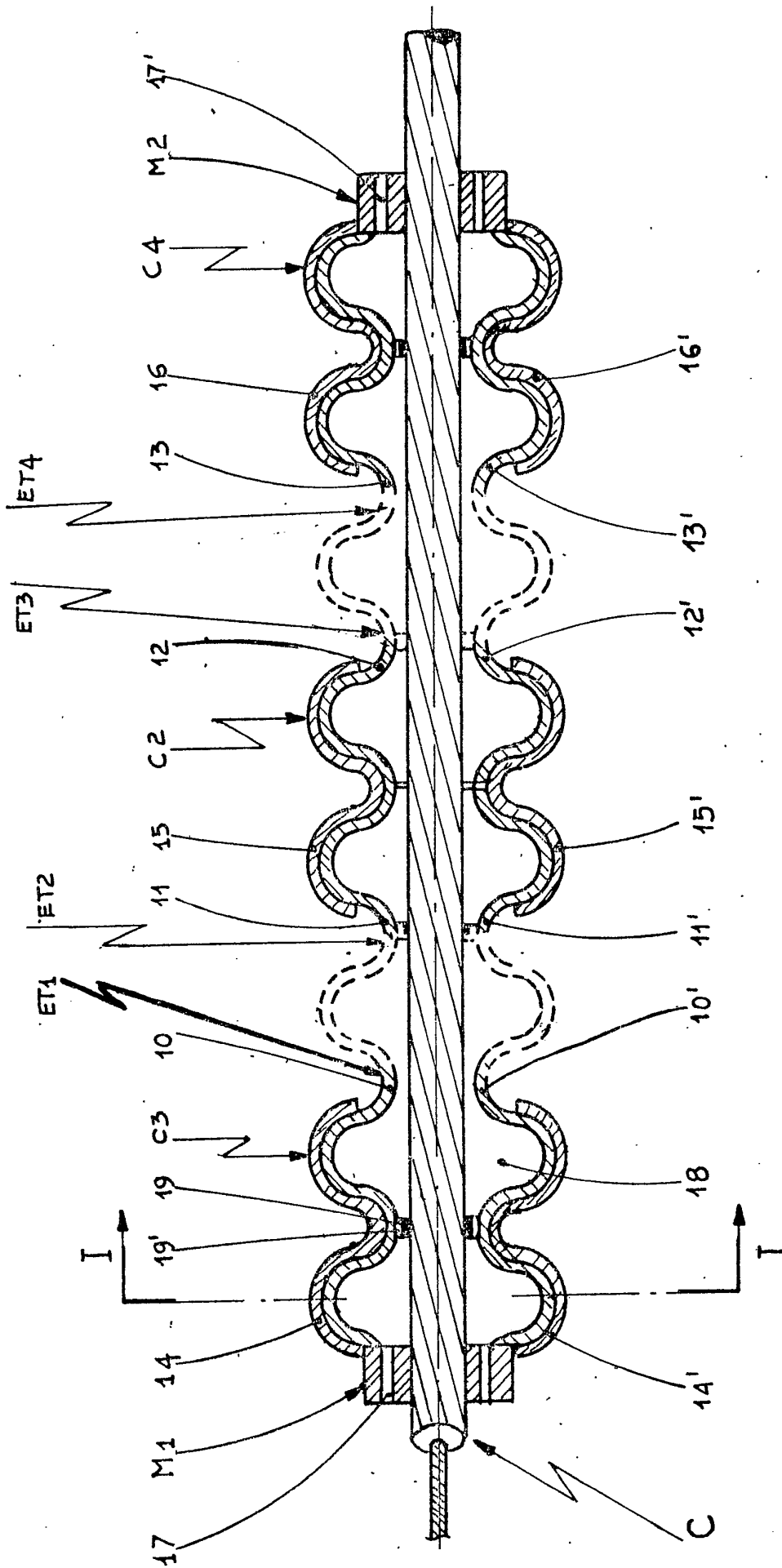


Fig. 3

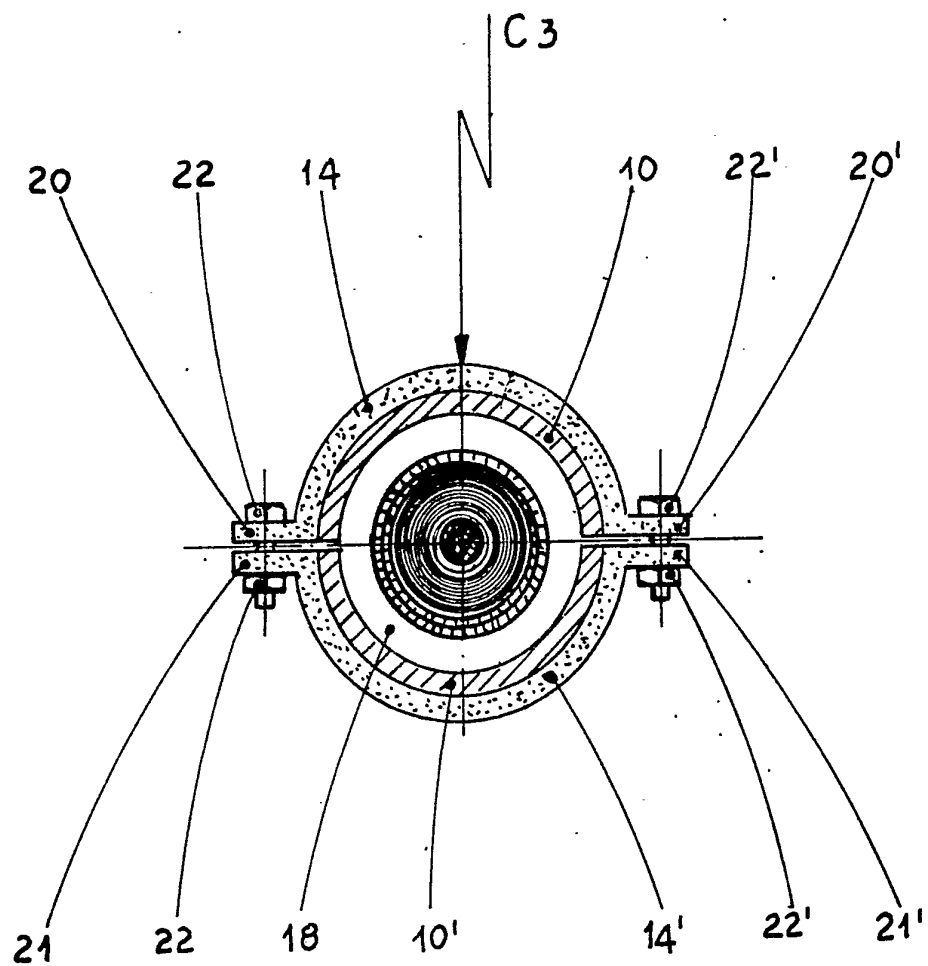


Fig. 4

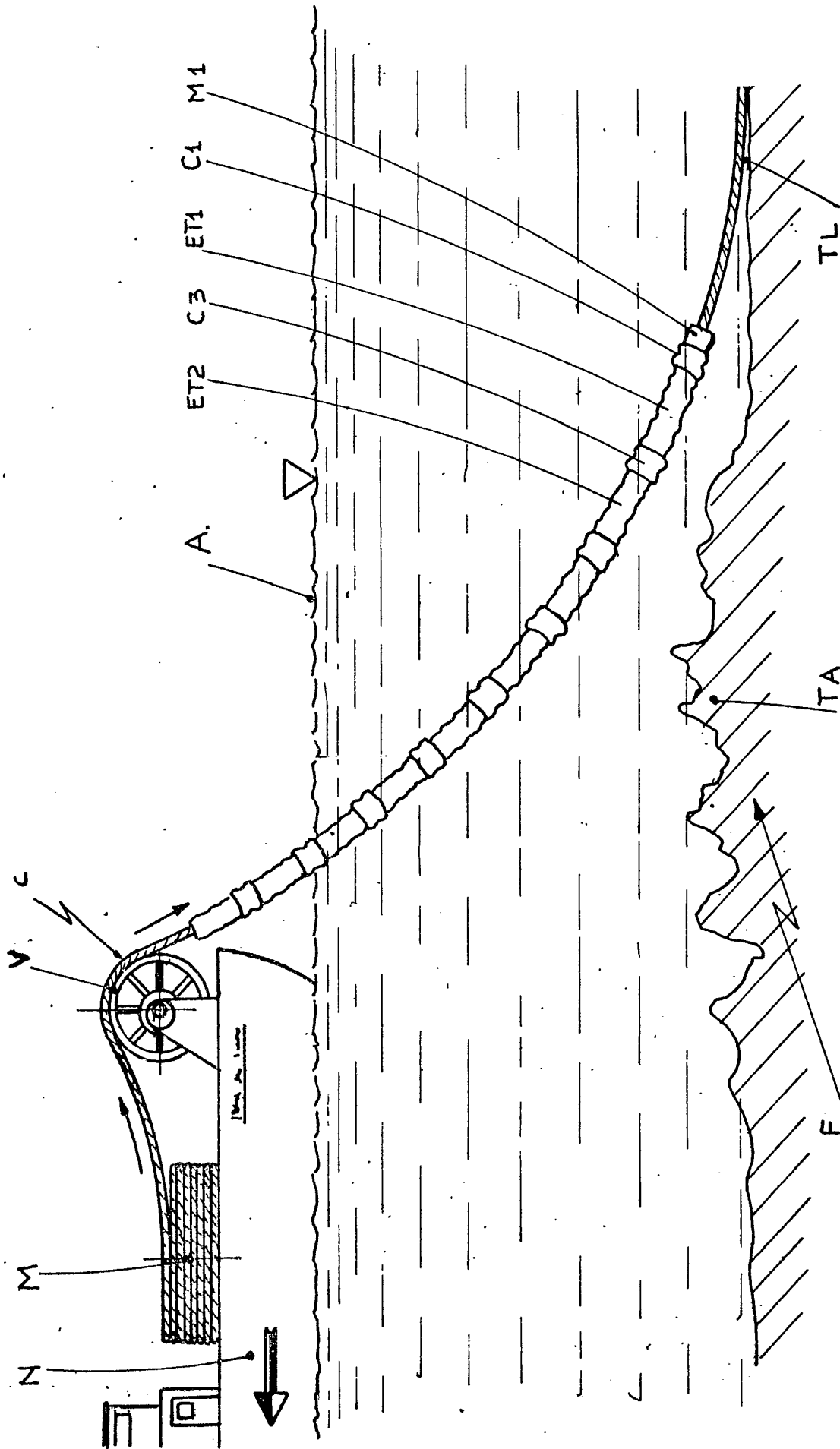


Fig. 5