



(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) **NO**

(11) **179050**

(13) **B**

(51) Int Cl⁶ E 04 G 21/12, E 02 B 17/00, E 01 D 11/00

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr
(22) Inng. dag
(24) Løpedag
(41) Alm. tilgj.
(44) Utlegningsdato

933251
13.09.93
13.09.93
14.03.95
15.04.96

(86) Int. inng. dag og
søknadsnummer
(85) Videreføringsdag
(30) Prioritet

Ingen

(71) Patentsøker Statoil - Den norske stats oljeselskap AS, 4035 Stavanger, NO
(72) Oppfinner Sverre Dunseth, Stavanger, NO
 Ove Tobias Gudmestad, Nærbø, NO
 Brian L. Stead, Sandnes, NO
(74) Fullmektig Rolf Chr. B. Larsen, ABC-Patent, Siviling. Rolf Chr. B. Larsen AS, Oslo

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte for midlertidig sammenføyning av tunge konstruksjonsdeler, samt spennelement for slik sammenføyning**

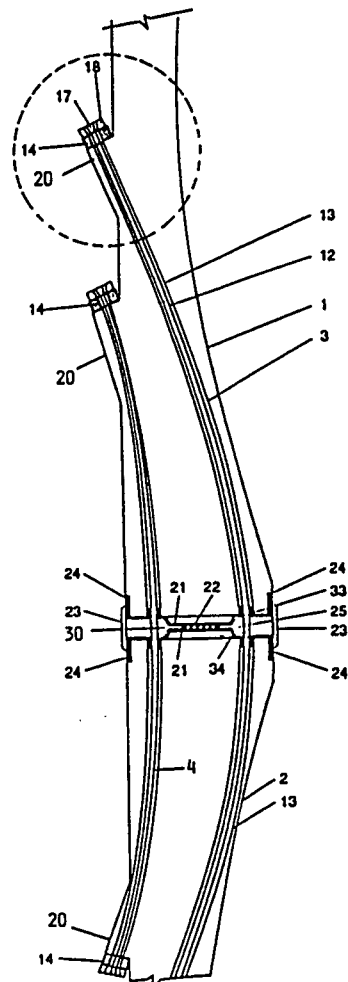
(56) Anførte publikasjoner NO C 171738, DE C2 3437107, EP A3 350882, US A 5173982

(57) Sammendrag

Fremgangsmåte for midlertidig sammenføyning av tunge konstruksjonsdeler (1,2), særlig plattformdeler under vann. Konstruksjonsdelene er forsynt med minst én kanal (3,4) innrettet for opptak av en spennkabel (11). Konstruksjonsdelenes kontaktflater er forberedt for sammenføyning og forsegling og spennkabelen (11) festes til forankringspunkter (20) ved enden av en kanal (3,4) i konstruksjonsdelene som skal sammenføyres.

Ifølge fremgangsmåten tres det inn minst ett tett, forseglende rør (12) med god klaring i kanalen(e) (3,4). Minst én spennkabel (11) tres gjennom hvert rør (12) før den(de) festes til forankringspunktene (20) i de respektive deler. Spennkabelen(e) (11) gyses fast inne i røret(ene) (12), mens røret(ene) (12) forblir liggende løst inne i den respektive kanal (3,4).

Oppfinnelsen dekker også spennelement for slik sammenføyning.



Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte for midlertidig sammenføyning av tunge konstruksjonsdeler. Fremgangsmåten angår særlig sammenføyning av plattformdeler som befinner seg under vann.

5 Oppfinnelsen angår dessuten et spennelement særlig egnet for gjennomføring av denne fremgangsmåte.

Det er ofte behov for å foreta en midlertidig sammenkobling av store konstruksjonsdeler. Tradisjonelt utføres dette ved hjelp av sveiseskjøter som kan fjernes ved hjelp av
10 skjærebrenner når behovet for sammenføyning er over. Når det gjelder store og tunge konstruksjoner, slik som plattformelementer som skal benyttes i offshore-anlegg, kan påkjenningene bli så store at tradisjonelle sammensveisingsmetoder ikke tilfredsstiller kravene.

15 Tidligere er det derfor også forsøkt å foreta midlertidige sammenføyninger av plattformelementer ved hjelp av lange spennkabler av stål. Slike spennkabler forlegges gjerne inne i forhåndsfremstilte kanaler som strekker seg gjennom deler av de aktuelle konstruksjonsdeler. Slike spennelementer
20 eller spennkabler kan sammenlignes med spennelementer som benyttes i forspente betongbjelker hvor også spennelementer forløper inne i hulrom i prefabrikerte betongelementer. I begge tilfeller strammes spennelementene med stor kraft der hvor de forlater de aktuelle konstruksjonsdeler og forankres
25 ved åpningen av kanalen. Dermed blir spennelementet liggende beskyttet inne i betongkonstruksjonen som kan bestå av én eller flere deler, mens spennelementet hele tiden opprettholdes under stort strekk.

Som eksempel på at slike spennelementer er blitt benyttet for å fastholde konstruksjonsdeler i fast posisjon i forhold til hverandre, kan f.eks. vises til US-patent
30 3.208.228 (E.G. Paulet) og DE C2 3437107.

Spennelementet som er beskrevet i DE C2 3437107 er utviklet og tenkt benyttet i forbindelse med brokonstruksjoner, hvor spennelementene er opphengt fritt, slik at de er
35 tilgjengelige fra utsiden. Hensikten med den spesielle oppbygningen av spennelementene er utelukkende å sikre mot korrosjonsskader.

Fremgangsmåtekravene i foreliggende søknad viser, på samme måte som beskrivelsen, at spennelementene som er beskrevet i foreliggende søknad tenkes benyttet sammen med undersjøiske sammensatte konstruksjoner som omfatter minst to tunge konstruksjonsdeler, og da særlig plattformdeler som befinner seg under vann. Spennelementene som benyttes i slike forbindelser vil ikke være tilgjengelige fra utsiden verken for inspeksjon eller for andre formål.

Beslektede konstruksjoner er også benyttet for forankring i grunnen, se f.eks. svensk patent nr. 406.955 (P. Meardi).

Når det gjelder bruk av spennelementer for svært kraftige plattformelementer som riktignok skal være midlertidig sammenkoblet, men gjerne for lengre tidsrom slik som f.eks. fem år, viser det seg at sammenkoblingsteknikker som tidligere er benyttet ikke gir tilstrekkelig gode resultater. Et av de mest uheldige forhold er at sjøvann lett trenger seg helt inn til strekk-kablene hvorpå disse begynner å korrodere og hele sammenføyningen blir satt i fare. For å unngå dette har man tidligere forsøkt å fylle hulrommet omkring spennkabelen med gysemasse som f.eks. kan være sement- eller epoxybasert. Dette vil riktignok kunne bedre forholdene vesentlig, idet sjøvann ikke lett trenger seg helt inn til spennelementet av stål eller tilsvarende materiale. Denne fremgangsmåten fører imidlertid i sin tur også til problemer dersom sammenføyningen skal være midlertidig, det vil si at det skal være mulig å løsgjøre konstruksjonsdelene fra hverandre ved demontering uten at noen av elementene dermed skades slik at de ikke kan benyttes på ny. Når hulrommene omkring skjøteelementet er fylt med gysemasse, vil det være så godt som umulig å foreta slik adskillelse uten at de konstruksjonsdeler det gjelder, samtidig blir ødelagt.

Mye av hensikten med foreliggende oppfinnelse er derfor at det skal frembringes en fremgangsmåte for midlertidig sammenføyning av tunge konstruksjonsdeler, og da særlig av plattformelementer som befinner seg under vann, slik at sammenføyningen senere kan løsgjøres uten at konstruksjonsdelene ødelegges, men derimot kan benyttes på ny. Likeledes er det helt essensielt at fremgangsmåten gir en sammenføyning

som er helt pålitelig over lange tidsrom uten fare for at strekkelementene som benyttes skal korrodere. Hensikten med foreliggende oppfinnelse er å oppnå en løsning som er slik at de tunge konstruksjonsdeler om ønskes kan fjernes fra hver-
5 andre også uten at spennelementet blir nevneverdig beskadiget, slik at konstruksjonsdelene kan benyttes på ny og sammenkobles på ny uten store ekstra kostnader.

Dette oppnås ved hjelp av en fremgangsmåte og en sammensatt konstruksjon i henhold til de nedenfor fremsatte patent-
10 krav.

For å gi en klarere forståelse av foreliggende oppfinnelse vises til nedenstående detaljerte beskrivelse av et utførelseseksempel, samt til de ledsagende tegninger hvor:

- Fig. 1 viser et snitt gjennom to konstruksjonsdeler som er
15 sammenføyet i henhold til en fremgangsmåte og ved hjelp av spennkabler i henhold til foreliggende oppfinnelse,
fig. 2 viser en detalj omkring innfestingsområdet hvor spennkablene er festet til et forankringspunkt i
20 ett av konstruksjonsdelene, og
fig. 3 viser et tverrsnitt tatt langs linjen A-A i fig. 2, gjennom et spennelement i henhold til foreliggende oppfinnelse og forsynt med flere spennkabler.

Det skal bemerkes at figurene bare viser prinsippet for
25 foreliggende oppfinnelse, idet detaljer som ikke er nødvendige for forståelsen av oppfinnelsens idé kan være utelatt for at ikke tegningene skal bli overlesset; løsningene som er vist på figurene representerer bare eksempler på løsninger og er ikke ment å være begrensende for oppfinnelsen; og endelig
30 må det nevnes at de ulike figurer ikke er vist i samme målestokk.

På fig. 1 er det vist to konstruksjonsdeler 1 og 2 som begge er forsynt med gjennomgående kanaler 3 og 4. Der hvor kanalene 3 og 4 munner ut ved de fri overflater av konstruksjonsdelene 1 og 2, er det tilordnet forankringsfester
35 hvortil enden av spennkablene kan festes. Og der hvor konstruksjonsdelene 1, 2 skal sammenføyes, nemlig ved skjøte-

stedet 30, er det foretatt visse foranstaltninger for å forenkle sammenføyningsarbeidet.

Fremgangsmåten i henhold til foreliggende oppfinnelse er primært tenkt benyttet for sammenføring av en eller flere konstruksjonsdeler av betong. Metoden kan imidlertid også benyttes dersom én eller flere av konstruksjonsdelene er fremstilt av stål.

Når de to konstruksjonsdelene 1 og 2 skal festes sammen, forutsettes det at det på forhånd er tildannet kanaler 3 og 4 gjennom konstruksjonsdelene og plassert slik at når konstruksjonsdelene holdes i den posisjon hvori de skal sammenføres, hvilken posisjon også er vist på figuren, så vil kanalene 3 og 4 gjennom de tilstøtende konstruksjonsdeler forløpe i hverandres forlengelse som kontinuerlige kanaler.

Inne i hver kanal er det fortrinnsvis på fast måte anordnet en hylse 13, gjerne av stål eller av et annet materiale som plast langs kanalens innside. Slike hylser vil fortrinnsvis være innstøpt i hele kanalens lengde.

Når konstruksjonsdelene 1 og 2 skal monteres sammen, vil dette skje på følgende måte:

Kontaktflaten mellom de to konstruksjonsdelene er på forhånd utformet slik at de passer sammen, noe som er antydnet på fig. 1. De to konstruksjonsdelene 1, 2 kan være utstyrt med styrepinner slik at de sikres i posisjon rett mot hverandre. Sidene som støter mot hverandre er fortrinnsvis belagt med plater 21, i stål eller annet materiale, og i tillegg kan det benyttes en mellomleggsplate 22 slik at det oppstår et mindre mellomrom mellom de to elementene. Hensikten med denne utførelsen er primært at det skal være enkelt å demontere konstruksjonsdelene når det måtte ønskes etter en sammenføyningsperiode. Ved sammenføyningen vil gjerne det første som skjer være at laskeplater 23 i stål sveises fast til stålplater 24 som på forhånd er innstøpt i konstruksjonsdelene. Dermed etableres et hulrom 25 ved skjøtestedet og dette kan senere med fordel fylles med gysemasse. Det forutsettes her at denne sammensveisingen ikke er dimensjonert for å ta opp de krefter som forbindelsen mellom konstruksjonsdelene 1 og 2 utsettes for under drift, men bare

er tilstrekkelig solid til å holde de to delene i riktig innbyrdes posisjon under sammenføyningsarbeidet.

Så snart de to konstruksjonsdelene er stabilt posisjonert i relasjon til hverandre, tres ifølge foreliggende oppfinnelse et gjennomgående rør 12, som f. eks. kan være laget av stål, gjennom begge konstruksjonsdelene 1 og 2 og passerer herunder gjennom hylsene 13. Røret 12 er utstyrt med flenser 14 samt med tettende pakninger 15 (fig. 2) som er i stand til å forsegle røret 12 til hylsen 13, , særlig ved avslutningen av hylsepartiene 13. I utgangspunktet er det bare festet en flens 14 til den ene enden av røret 12, men etter at røret er tredd gjennom hylsene 13 i konstruksjonsdelene 1 og 2, festes en flens også til den andre enden av røret 12 og det oppnås en tett forsegling mot hylsene 13 i begge ender av røret 12. Deretter føres én eller flere spennkabler 11 gjennom stålrøret 12 og det er disse spennkablene 11 som dimensjoneres til å kunne oppta de krefter som trengs for å holde konstruksjonsdelene 1 og 2 sammen på en sikker måte.

Når spennkablene er bragt på plass, forankres de ved sin ene ende og strammes deretter inntil et forutbestemt strekk oppnås i den enkelte kabel, og hver kabel forutsettes avsluttet med en konisk låseanordning 16 som ved hver ende av kabelen plasseres i en dertil hørende konisk låsebakke 17 som igjen er plassert i en terminerende jernplugg 18. Disse siste forhold angår normal tilstramming og festing av spennkabler og vil ikke bli nærmere beskrevet her.

Så snart de to konstruksjonsdelene 1, 2 er sammenføyet, gyses kablene 11 fast i stålrøret 12 ved hjelp av gysemasse 31. For dette formål bør røret 12, i det minste i sin ene ende, være forsynt med en tilførselsåpning eller kanal for gysemasse. Deretter fylles hylsen 13 fortrinnsvis opp med en korrosjonshindrende tetningsmasse 32 i form av olje, vaselin eller lignende. Slik påfylling av korrosjonshindrende masse kan skje via egne åpninger for dette formål, eller kan eventuelt utføres før pakningene 33 settes på plass. Det må særskilt bemerkes at hylsen 13 som ligger omkring stålrøret 12 er forseglende avtettet mot det åpne mellomrommet 25 mellom konstruksjonsdelene 1 og 2 ved hjelp av pakninger 33.

Det åpne mellomrommet 25 kan også med fordel fylles med gysemasse for å hindre små bevegelser av konstruksjonsdelene 1 og 2 i relasjon til hverandre. Benyttes slik gysemasse i denne åpningen 25, kan konstruksjonsdelene 1 og 2 gjerne være belagt med en tynn plastfilm 34 eller lignende, som slipper gysemassen når delene senere skal løses fra hverandre.

Det sammensatte element, som omfatter røret 12 og dets "innmat" i form av én eller flere spennkabler 11, gysemasse og eventuelt diverse pakningsdeler, benevnes nedenfor "spenn-element".

En slik sammenkobling som er beskrevet, er i stand til å oppta store påkjenninger og tillater en meget hurtig frakobling av konstruksjonsdelene 1 og 2 når dette blir nødvendig. Ved frakobling brennes laskeplaten 23 av og stålrøret 12 med spennkablene 11 kuttes nettopp i det området hvor konstruksjonsdelene 1 og 2 ligger an mot hverandre. Deretter trekkes stålrørene 12 med kablene 11, flensene 14 og termineringspluggene 18 helt ut av hylsene 13 hvorefter konstruksjonsdelene 1 og 2 kan løftes fra hverandre og er klar til gjenbruk så snart en enkel avslipning av sveiseområdene mot de innstøpte stålplatene 24 er gjennomført.

Det må bemerkes at ved en tradisjonell bruk av spennkabler ville disse enkeltvis vært gyst fast i hylsene 13 og dermed ville det være nær umulig å trekke dem ut. Dermed vil det heller ikke være mulig å benytte konstruksjonsdelene 1 og 2 på ny uten store ødeleggelser av skjøtestedet. Alternativt kunne kablene 11 ved tidligere kjente teknikker vært anbragt i olje i hylsen 13. Da ville riktignok kablene relativt lett kunne fjernes fra kanalene ved demontering, men lekkasjer vil da svært lett føre til at kablene korroderer, særlig på grunn av vann som lett kunne trenge inn til spennkablene.

Fremgangsmåten og den sammensatte konstruksjon i henhold til foreliggende oppfinnelse kan modifiseres på flere måter innenfor rammen av foreliggende oppfinnelse. F.eks. kan hylser være anbragt i kanalen(e) eller de kan utelates. Valget her kan eksempelvis avhenge av materialene i selve konstruksjonsdelene. Materialet i røret(ene) 12 kan varieres innen vide grenser så lenge det er motstandsdyktig ovenfor korrosjon og abrasjon. Røret 12 kan således være av stål,

plast, nylon el. 1. Det har hovedsakelig til hensikt å beskytte spennkablene 11 mot korrosive medier sammen med gysemassen. Gysingen kan foretas etter at strekkelementene er delvis spent eller fullstendig spent, og den kan eventuelt utføres i flere trinn.

Oppfinnelsen kan sies å frembringe en ny, sammensatt konstruksjon, hvor spennelementet omfatter et utvendig, ikke påkjent, beskyttende rør 12, mens en eller flere spennkabler 11 ligger fastgyst inne i røret 12. Og fordi røret i sin tur ikke er gyst fast i den omgivende hylse eller kanalvegg 13, blir det lett å fjerne hele spennelementet omfattende rør, gysemateriale og spennkabel når spennkabelen eller kablene er frigjort eller kuttet.

P a t e n t k r a v

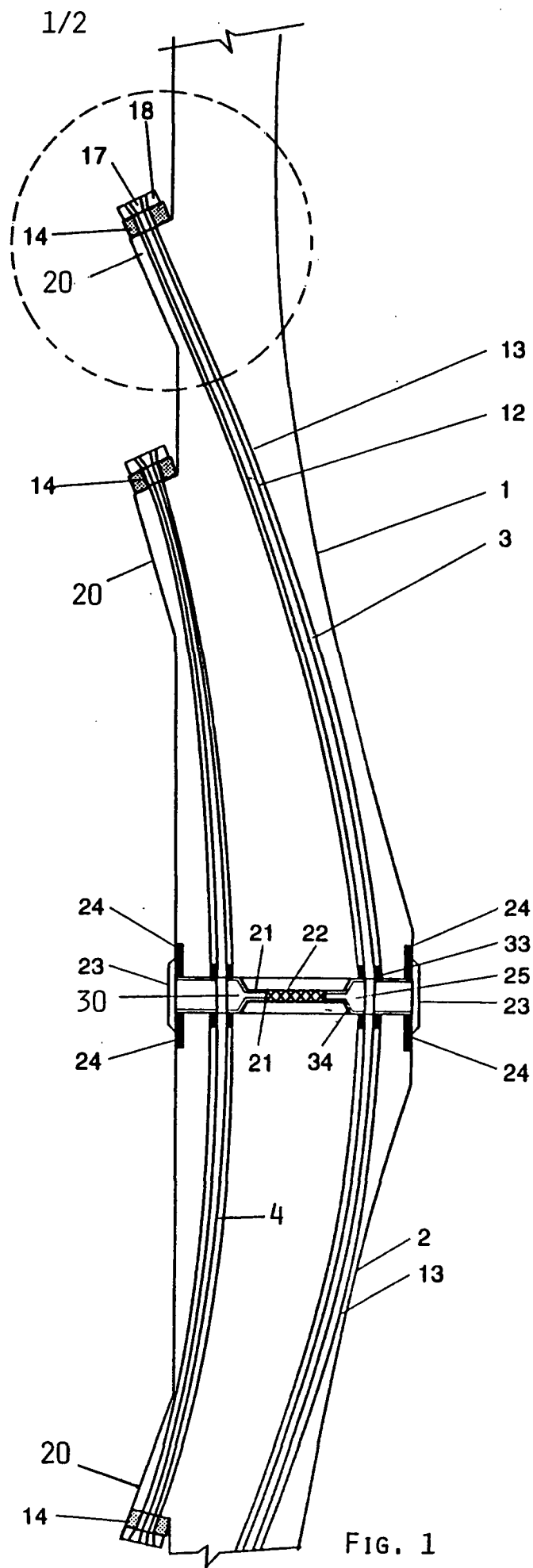
1. Fremgangsmåte for midlertidig sammenføyning av minst to tunge konstruksjonsdeler (1,2) under vann, og særlig plattformdeler, hvilke konstruksjonsdeler (1,2) er forsynt med minst én kanal (3,4) som passerer fortløpende gjennom alle de konstruksjonsdeler (1,2) som skal sammenføyes, hvilken kanal (3,4) er innrettet for opptak av minst en sammenhengende spennkabel (11), hvor konstruksjonsdelene (1,2) kontaktflater er forberedt for sammenføyning og forsegling idet det ved kontaktflatene til konstruksjonsdelene (1,2) er innrettet deri integrerte stålplater (23,24), og hvor spennkabelen(e) (11) festes til forankringspunkter (20) ved enden av kanalen(e) (3,4) i konstruksjonsdelene (1,2) som skal sammenføyes, k a r a k t e r i s e r t v e d a t

- konstruksjonsdelene (1,2) festes til hverandre ved at stålplatene (23,24) sveises sammen,
- det tres inn minst ett tett, forseglende rør (12) med god klaring i kanalen(e) (3,4),
- minst én spennkabel (11) tres gjennom hvert rør (12) før den(de) festes til forankringspunktene (20) i de respektive deler,
- spennkabelen(e) (11) gyses fast inne i røret(ene) (12), mens røret(ene) (12) forblir liggende løst inne i den respektive kanal (3,4).

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t eventuelle hulrom (25) som måtte dannes ved sammenføyningsstedet, fylles med gysemasse; for ytterligere å hindre små, innbyrdes bevegelser mellom konstruksjonsdelene (1,2).

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d a t det, fortrinnsvis før sammensveisingen, monteres en hylse (13) i hver kanal (3,4), og at det monteres tettende pakninger (15,33) mellom røret (12), kanalen (3,4) og/eller hylsen (13) ved alle endepunkter.

4. Fremgangsmåte ifølge krav 1, 2 eller 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det, fortrinnsvis etter fastgysingen, fylles et korrosjonshindrende medium som olje eller vaselin inn i mellomrommet(ene) (32) mellom hylse (13) og rør (12) og/eller mellom kanal (3,4) og rør (12).
5. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-4,
k a r a k t e r i s e r t v e d at spennkabelen(e) (11) gyses fast inne i de respektive rør (12) først etter at kabelen(e) (11) er strammet til.
6. S sammensatt konstruksjon omfattende minst to konstruksjonsdeler (1,2) som befinner seg under vann, og da særlig plattformdeler, hvilke konstruksjonsdeler (1,2) er forsynt med minst én kanal (3,4) som passerer fortløpende gjennom alle de konstruksjonsdeler (1,2) som skal sammenføres og fortrinnsvis er forsynt med en innvendig hylse (13); idet hver kanal (3,4) er innrettet for opptak av minst ett spenn-element og er forsynt med forankringspunkter (20) innrettet for feste av spennelementet,
k a r a k t e r i s e r t v e d at hvert spennelement er et sammensatt element som omfatter et rør (12) med mindre tverrsnitt enn kanalen (3,4) hvori det er lagt inn minst én spennkabel (11), at det er tilordnet pakningselementer (15,33) som forseglar åpningene mellom spennkabelen(e) (11) og det omkringliggende rør (12) og/eller åpningene mellom røret(ene) (12) og den omkringliggende hylse (13) eller kanal (3,4); og at røret (12) i det minste ved én av sine avslutninger er innrettet til å fylles innvendig med gysemasse i hele sin lengde, mens kanalen (3,4) er innrettet til å fylles innvendig med et korrosjonshindrende, ikke herdende medium.
7. S sammensatt konstruksjon ifølge krav 6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at røret (12) er av stål og minst i sin ene ende er forsynt med en lukkbar tilførselskanal for gysemasse.



2/2

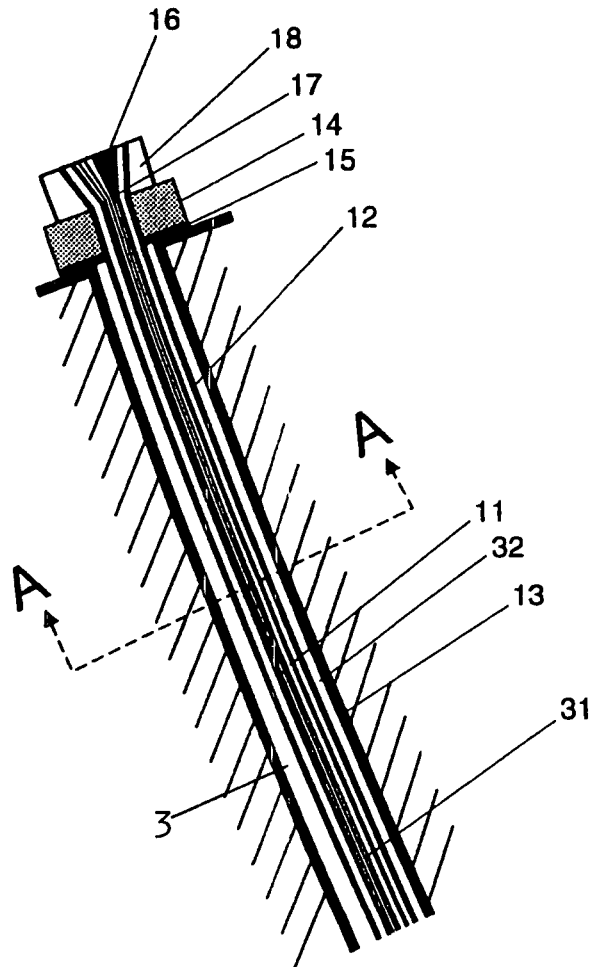


FIG. 2

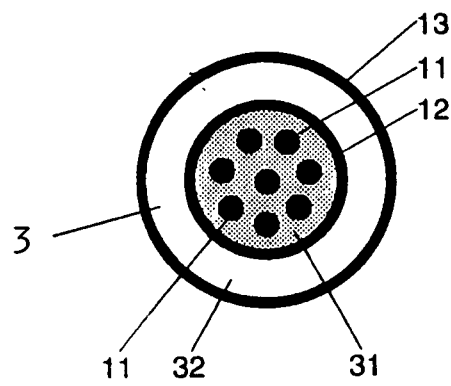


FIG. 3