



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTEGNINGSSKRIFT Nr. 144251
[C] (45) PATENT MEDDELT
22. JULI 1981

(51) Int. Cl.³ G 01 N 17/00

(21) Patentsøknad nr. 774070

(22) Inngitt 28.11.77

(23) Løpedag 28.11.77

(41) Alment tilgjengelig fra 04.07.78

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 13.04.81

(30) Prioritet begjært 03.01.77, USA, nr. 756571

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte og innretning for oppsamling av data vedrørende katodisk beskyttelse av en konstruksjon nedsenket i saltvann.

(71)(73) Søker/Patenthaver CONTINENTAL OIL COMPANY,
P.O. Box 1267, Ponca City, OK 74601,
USA.

(72) Oppfinner RICHARD M. VENNETT,
Ponca City, OK,
USA.

(74) Fullmektig Tandbergs Patentkontor A-S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Britisk (GB) patent nr. 1389123
D.R. Anthony, Materials Performance,
August 1974 s. 9-16

Oppfinnelsen angår oppsamling av data vedrørende graden av katodisk beskyttelse av et parti av en konstruksjon som er nedsenket i saltholdig vann og underkastet korrosjon, spesielt en offshore bore- eller produksjonsplattform. Ifølge en side ved oppfinnelsen angår denne en fremgangsmåte for tilveiebringelse av sådanne data. Ifølge en annen side ved oppfinnelsen angår denne en innretning for oppsamling av sådanne data. Nærmere bestemt angår oppfinnelsen en fremgangsmåte og en innretning for tilveiebringelse av profiler av elektrodepotensial som en funksjon av dybden nær et parti av en sådan konstruksjon, som befinner seg under havoverflaten og er utsatt for korrosjon. Sådanne data er nyttige for å bestemme den grad av beskyttelse som gis en sådan konstruksjon av til denne festede anoder, nødvendigheten for fester av ytterligere anoder, levetiden av katodisk beskyttelse o.l., alt ifølge vanlig ingeniørpraksis for fagfolk.

Konstruksjoner som er nedsenket i saltholdig vann er utsatt for betydelig angrep av saltvannskorrosjon. Meget viktige eksempler på sådanne konstruksjoner er offshore bore- og produksjonsplattformer.

Katodisk beskyttelse er hovedmåten for å forhindre korrosjon av nedsenkede partier av sådanne offshore-konstruksjoner. Et system som benytter bly-sølv-antimon-anoder krever f.eks. plasering av et antall små anoder på hvert plattformben. Ved andre systemer benyttes store bly-platina-anoder plassert på diagonale og horisontale deler. Andre systemer er også i bruk.

Periodisk inspeksjon og vedlikehold av sådanne systemer basert på katodisk beskyttelse er viktig for å sikre lang levetid av konstruksjonen og brukernes sikkerhet.

Det er således kjent at plattformer med bly-sølv-antimon anodesystem har hatt delvis beskyttelse av benene, men liten eller ingen beskyttelse av de horisontale eller diagonale deler, og at det motsatte har vært tilfelle ved plattformer med bly-platina system.

Den eneste, nåværende kjente praktiske måte på hvilken det kan fastslås om konstruksjonen er katodisk beskyttet, er å måle dens elektro-kjemiske potensial med en standard referanse-celle. Fordi offshore-konstruksjoner er så store, særlig de for dypt vann, kan potensialet variere betraktelig over konstruksjonen. Noen partier, spesielt nær bunnen, kan korrodere fritt, mens en fjernt anordnet referanse-celle nedsenket i vannet nær overflaten registrerer en tilsynelatende beskyttet konstruksjon.

De erfaringer som er høstet i Mexico-gulven i de siste år har vist nødvendigheten av elektrodepotensialprofiler for konstruksjoner som en funksjon av dybden. Ifølge en vanlig benyttet teknikk benyttes en dykker som stiger ned langs et plattformben, idet han bærer én eller flere referanse-celler. Dykkeren plasserer en bærbar føler i muddret mens potensialet måles og registreres på overflaten. Dykkeren stiger deretter opp og stopper for hver 1,5 m - 3 m for å plassere referanse-cellen mot konstruksjonens ben for en potensialavlesning. Denne teknikk tilveiebringer et nøyaktig potensialprofil langs konstruksjonens ben, men blir urimelig dyr for konstruksjoner i vann på dyp over 100 m, og er meget dyr selv ved lavere konstruksjoner.

Overvåkningssystemer hvor der ikke gjøres bruk av dykkere har vært foreslått for oppsamling av data vedrørende katodisk beskyttelse av sådanne konstruksjoner. D.R. Anthony, Materials Performance, August, s. 9 - 16 (1974) angir på side 10 at potensialmålinger på offshore plattformer har vært utført på forskjellige dybder under anvendelse av en sølv-sølvklorid (Ag-AgCl) referanse-elektrode anordnet hengende fra plattformdekket. Det har imidlertid også vist seg at feilaktige potensialresultater ble oppnådd med sådanne frittsvingende referanse-elektroder fordi vannet var i stadig bevegelse og elektrodens nøyaktige posisjon ikke var kjent.

Ifølge artikkelen benyttes to teknikker for å oppnå gyldige potensialavlesninger. En metode består i at en dykker bringer en referanse-elektrode med seg under overflaten. Som nevnt ovenfor, er dette meget kostbart og tidkrevende. Den annen metode består i å montere midlertidig med vekter forsynte styreliner på de steder på konstruksjonen hvor beskyttelse vil være vanskeligst å oppnå. En referanse-elektrode festes deretter til styrelinen på en slik måte at den kan føres opp og ned på linen. Potensialer kan så måles på forskjellige dyp på disse faste steder på konstruksjonen.

Selv om den siste metode, hvor der ikke gjøres bruk av dykkere, utgjør et betraktelig fremskritt for denne teknikk, er det allikevel funnet nødvendig å forbedre denne slik at elektrodepotensialdata kan bringes i overensstemmelse med en nøyaktig stedsangivelse av referanse-elektroden i forhold til konstruksjonen.

Oppfinnelsen utgjør et betraktelig fremskritt for den teknikk som angår tilveiebringelse av nøyaktig anbringelse av elektroden i forhold til punkter på konstruksjonen, og tilveiebringer også en enkel innretning for å bringe elektrodepotensialdata i overensstemmelse med en nøyaktig stedangivelse av elektroden i forhold til et sted på konstruksjonen. Data som er tilveiebragt ved hjelp av denne fremgangsmåte er følgelig av betraktelig større nytte enn de data som er tilveiebragt ved hjelp av tidligere kjente oppsamlingsmetoder, hvor der ikke ble benyttet dykkere, fordi den nøyaktige dybde av elektroden ofte ikke var kjent på grunn av at den line som ble benyttet til å heve og senke elektroden tvinnet seg om styrelinen på grunn av strømhvirvler forårsaket av plattformkonstruksjonen, fordi linen ofte ble sammenfloket med styrelinen, og fordi elektrodens radiale retning til styrelinen ikke var kjent eller styrbar ved sådanne tidligere fremgangsmåter eller innretninger.

En hensikt med oppfinnelsen er å tilveiebringe en forbedret fremgangsmåte for oppsamling av data vedrørende katodisk beskyttelse av et parti av en i saltholdig vann nedsenket konstruksjon som er utsatt for korrosjon, uten bruk av dykkere.

En annen hensikt med oppfinnelsen er å tilveiebringe en innretning for oppsamling av data vedrørende katodisk beskyttelse av et parti av en saltholdig vann nedsenket konstruksjon som er utsatt for korrosjon, uten bruk av dykkere.

Fremgangsmåten for oppsamling av data vedrørende katodisk beskyttelse av et parti av en i saltholdig vann nedsenket konstruksjon som er utsatt for korrosjon, uten bruk av dykkere, omfatter å føre en referanse-elektrode langs en styreline til et bestemt punkt langs styrelinens lengde, hvorved styrelinens ene ende er festet til konstruksjonen over vannoverflaten, og den annen ende er festet til en forankringsinnretning nær bunnen, slik at styrelinen strekker seg nær det parti av konstruksjonen som skal avføres for beskyttelse, idet elektroden er glidbart montert på styrelinen, og å oppsamle elektropotensialdata fra elektroden ved det bestemte punkt på styrelinen, idet styrelinen holdes stramt og elektroden holdes på fast avstand fra og med fast radial retning til styrelinen. En innretning for utførelse av denne fremgangsmåte omfatter en forankringsinnretning anordnet nær bunnen, en første stram styreline som med den ene ende er forbundet med forankringsinnretningen og med den annen ende er forbundet med en over vannet anordnet del av konstruksjonen, en annen stram styreline som er forbundet med forankringsinnretningen og den nevnte over vannet anordnede del av konstruksjonen, således at den annen stramme styreline er parallell med den første stramme styreline, og således at begge styreliner forløper nær det parti av konstruksjonen som er utsatt for korrosjon, en glider eller slede som er glidbart forbundet med den første og den annen styreline, en referanse-elektrode montert i tilknytning til sleden, en avlesningsinnretning anordnet i elektrisk forbindelse med elektroden, en line for heving og senkning av elektroden og sledemontasjen på styrelinene, og en innretning for bestemmelse av den dybde til hvilken linen er utført og følgelig elektrodens og sledemontasjens posisjon.

Ifølge en annen side av oppfinnelsen er det tilveiebragt forbedrede innretninger for å opprettholde strammingen i de stramme styreliner.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til tegningene som viser et utførelseseksempel på innretningen ifølge oppfinnelsen, og hvor fig. 1 viser en offshore plattform hvor overvåkningssystemet er montert, fig. 2 viser et tverrsnitt, sett fra siden, av en øvre styreline-støtteinnretning for feste av styrelinene til en konstruksjonsdel, hvilken innretning har en anordning for å opprettholde styrelinenes stramming fra disses øvre parti, fig. 3 viser et tverrsnitt, sett forfra, av den på fig. 2 viste innretning, og fig. 4 viser en slede- og referanse-elektrode-montasje.

Fig. 1 viser et skjematisk tverrsnitt av en i saltholdig vann delvis neddykket konstruksjon med et utførelseseksempel på en innretning for oppsamling av data i forbindelse med denne, uten bruk av dykkere.

I det saltholdige vann 1, hvis overflate er betegnet med 2, er der anordnet en konstruksjon 3, som f.eks. en offshore bore- eller produksjonsplattform som er festet til bunnen 4.

Ifølge en nåværende, foretrukken utførelsesform for offshore-konstruksjoner, er det på bunnen 4 på sikker måte anordnet en forankringsinnretning 5 nær offshore-konstruksjonen 3. Styreliner 6 og 7 er festet til forankringsinnretningen 5 ved hjelp av festeinnretninger 8 og 9 og til en tverrgående konstruksjonsdel 24 ved hjelp av festeinnretninger 10 og 11, en festestang 35 og strammeinnretninger 23, således at styrelinene er stramme, innbyrdes parallelle, hovedsakelig vertikale, og hver line er anordnet med fast radial retning til den annen over sin lengde. En referanse-elektrode 13 er fast montert i forbindelse med en slede 12 som er glidbart forbundet med styrelinene 6, 7 ved hjelp av glidere 14, og kan heves og senkes langs styrelinene nær konstruksjonen ved hjelp av en line 15 som er forbundet med sledemontasjen, og som er ført over en skive 16 og et målegangspill 32, og som kan vikles på eller av fra en kabelvinsj 17. En avlesningsinnretning 25 er elektrisk forbundet med referanse-elektroden 13 via et elektrisk ledende parti av linen 15 og står også i forbindelse med gangspillet 32 for å tilveiebringe en avlesning av elektrodens posisjon i overensstemmelse med elektrodepotensialdata. Avlesningsinnretningen kan være enhver vanlig innretning av denne type.

Fig. 2 og 3 viser en foretrukken måte for forbindelse av styrelinene 6 og 7 med konstruksjonens øvre ende og tilveiebringelse av stramming av styrelinene i riktig innbyrdes stilling. Styrelinene 6 og 7 er strukket til de er stramme ved at de er ført rundt en sylindrisk del 17 med en diameter 28 som tilsvarer avstanden mellom forbindelsespunktene på forankringsinnretningen, således at diameteren 28 strekker seg i samme horisontale retning som linjen mellom forankringspunktene og er horisontalt parallell med denne. Fremspringende partier 18 holder styrelinene i riktig stilling. Ramme-elementer 30, 31 holder en øvre strammeramme 29 i riktig stilling på konstruksjonen. Strammebolter 19 er festet til den sylindriske del 17 ved hjelp av sveiser 22 og 26 og muttere 27. Riktig stramming er tilveiebragt ved hjelp av innstilling av muttere 20, 21 for å oppnå den ovenfor angitte stramming og anbringelse av styrelinene i stilling.

Som vist på fig. 4, holder en vekt 33 linen 15 stram for å sikre nøyaktigheten av den innstilling som angis av det på fig. 1 viste gangspill 32. Referanse-elektroder 13 er montert i forbindelse med sleden 12, som er glidbart forbundet med styrelinene 6, 7 ved hjelp av glidbare festeinnretninger 34. Vekten 33 må være så stor at den til enhver tid holder linen 15 stram. Linen 15 inneholder en indre, isolert elektrisk leder 36 som tilveiebringer elektrisk forbindelse mellom referanse-elektroden 13 og avlesningsinnretningen 25, og som forøvrig er elektrisk isolert. Styrelinene er elektrisk isolert fra konstruksjonen og fra slede- og elektrode-montasjen ved hjelp av elektrisk isolasjon, fortrinnsvis et plastbelegg.

Sledemontasjen, vekten o.l. er isolert fra referanse-elektroden, fortrinnsvis med et plastbelegg.

Ifølge en nåværende foretrukken utførelsesform er der i forbindelse med sleden anordnet såvel Cu/CuSO_4 - som Ag/AgCl -elektroder forbundet med avlesningsinnretninger for å tilveiebringe overtallighet i systemet og for å tilveiebringe forbedret dataoppsamling for bestemmelse av katodisk beskyttelse.

Ifølge en nåværende foretrukken utførelsesform, spesielt ved bygging av en ny plattform, danner forankringsinnret-

ningene nær bunnen en sylindrisk del som er stivt festet til plattformen, og som strekker seg i horisontal retning for å tilveiebringe riktig innbyrdes stilling av styrelinene, idet den har egnet diameter for å tilveiebringe riktig avstand mellom styrelinene, og fremspringende innretninger for å holde styrelinene i riktig posisjon, således at en kontinuerlig styrelinelengde kan føres rundt under delen for å tilveiebringe styrelinene, og således at styrelinene kan utskiftes når de er skadet ved ganske enkelt å binde en ny styreline til den gamle og trekke den under delen til den er bragt i stilling.

De glidbare festeinnretninger 34 er ifølge en nå foretrukken utførelsesform av snappertring-konstruksjon, således at sleden lett kan frigjøres fra styrelinene når data ikke oppsamles.

Frengangsmåten og innretningen ifølge oppfinnelsen fører til oppsamling av data av betraktelig øket verdi fordi elektrodens dybde bestemmes enkelt, da elektroden og linen ikke tvinner seg rundt styrelinen, hvilket har vært en vanskelighet i forbindelse med tidligere eksisterende systemer og innretninger. Vanskeligheten med sammenfloking av linen om styrelinene, hvilket inntreffer under mange strømforhold, er også eliminert. Elektroden holdes også i fast stilling i forhold til styrelinen.

Oppfinnelsen skal forklares nærmere under henvisning til fig. 1, som viser en offshore plattform utstyrt med et dataoppsamlingssystem, hvor der ikke benyttes dykkere. Referanse-elektroden er ført fra forankringsinnretningen til nær vannoverflaten og det foretas registreringer av elektrokjemisk potensial som en funksjon av den dybde som registreres av gangspillet som berører den line som trekker elektroden og sledemontasjen til overflaten, således at elektrodepotensial vises av avlesningsinnretningen som funksjon av dybden.

Av disse data kan det bestemmes om bestemte partier av konstruksjonen er utilstrekkelig beskyttet ved katodisk beskyttelse, og anoder kan anbringes i elektrisk forbindelse med konstruksjonen nær sådanne partier.

144251

8

Undersøkelsene gjentas på den ovenfor beskrevne måte med intervaller på seks måneder for å sikre at konstruksjonens katodiske beskyttelse er tilstrekkelig og at beskyttelsen ikke er forringet.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte ved oppsamling av data vedrørende katodisk beskyttelse av et parti av en i saltholdig vann nedsenket konstruksjon som er utsatt for korrosjon og rager fra vannets bunn til over vannoverflaten, hvor en referanse-elektrode (13) føres langs konstruksjonens parti som skal avføres for beskyttelse idet konstruksjonens elektrokjemiske potensial i forhold til referanse-elektroden (13) avleses og oppsamles i på forhånd bestemte stillinger, k a r a k t e r i s e r t ved å holde to parallelle, mellom vannets bunn og den over vannoverflaten ragende del av konstruksjonen oppspente styrelinjer (6, 7) stramme under hele operasjonen, å sikre at elektroden (13), som er forbundet med en på styrelinene (6, 7) glidbar slede (12), holdes i fast stilling i forhold til styrelinene, å forskyve sleden (12) med den påmonterte elektrode (13) over styrelinenes (6, 7) lengde mens data oppsamles fra flere punkter som passerer av elektroden (13) for derved å fremstille et elektrodepotensialprofil av konstruksjonens parti.
2. Innretning for direkte oppsamling av data vedrørende katodisk beskyttelse av et parti av en i saltholdig vann nedsenket konstruksjon som er utsatt for korrosjon og rager fra vannets bunn til over vannoverflaten, k a r a k t e r i s e r t ved at to stramme, parallelle styrelinjer (6, 7) med sine første ender er forbundet med en forankringsanordning (5) på havbunnen og med sine andre ender er forbundet med en over vannet anordnet del (24) av konstruksjonen (3), slik at begge styrelinjer (6, 7) forløper nær det parti av konstruksjonen (3) som er utsatt for korrosjon, at en slede (12) er glidbart forbundet med første og annen styreline (6, 7), at en referanse-elektrode (13) er montert i tilknytning til sleden (12) slik at retningen og avstanden fra elektroden (13) til styrelinene (6, 7) forblir fast, at en avlesningsinnretning (25) er anordnet i elektrisk forbindelse med elektroden (13), at en line (15) ene ende er forbundet med sleden (12) og elektroden (13) for heving og senkning av disse på styrelinene (6, 7), og at en innretning kan

registrere utfirt line (15) og dermed elektrodens (13) posisjon.

3. Innretning ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at en strammeinnretning (23) er forbundet med konstruksjonsdelen (24) for stramming av styrelinene (6, 7).

4. Innretning ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t ved at strammeinnretningen (23) omfatter et sylindrisk element (17), hvis diameter tilsvarer avstanden mellom styrelinene (6, 7), rammedeler (30, 31) montert på konstruksjonsdelen (24) for å understøtte en strammeramme (29), og strammebolter (19) som er festet til det sylindriske element (17), er ført gjennom strammerammen (29) og forsynt med muttere (27) for innstramning av styrelinene (6, 7) som er ført over den sylindriske del (17) til de er stramme.

5. Innretning ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t ved at styrelinene (6, 7) hovedsakelig er vertikale, en vinsj er forbundet med den ende av linen (15) som vender fra elektroden (13) og sleden (12) for heving og senkning av denne langs styrelinene (6, 7), at elektroden (13) og sleden (12) er forsynt med tilstrekkelig tunge vekter til å stramme linen (15), at linen (15) inneholder en isolert elektrisk leder (36) for overføring av elektriske data fra elektroden (13) til avlesningsinnretningen (25), at linen (15) og styrelinene (6, 7) er elektrisk isolert fra konstruksjonen (3), og at innretningen for bestemmelse av lengden av utfirt line (15) og følgelig elektrodens (13) og sledens (12) posisjon, omfatter et gangspill som er drevet ved forbiføring av linen (15), og som står i datakommunikasjon med avlesningsinnretningen (25).

144251

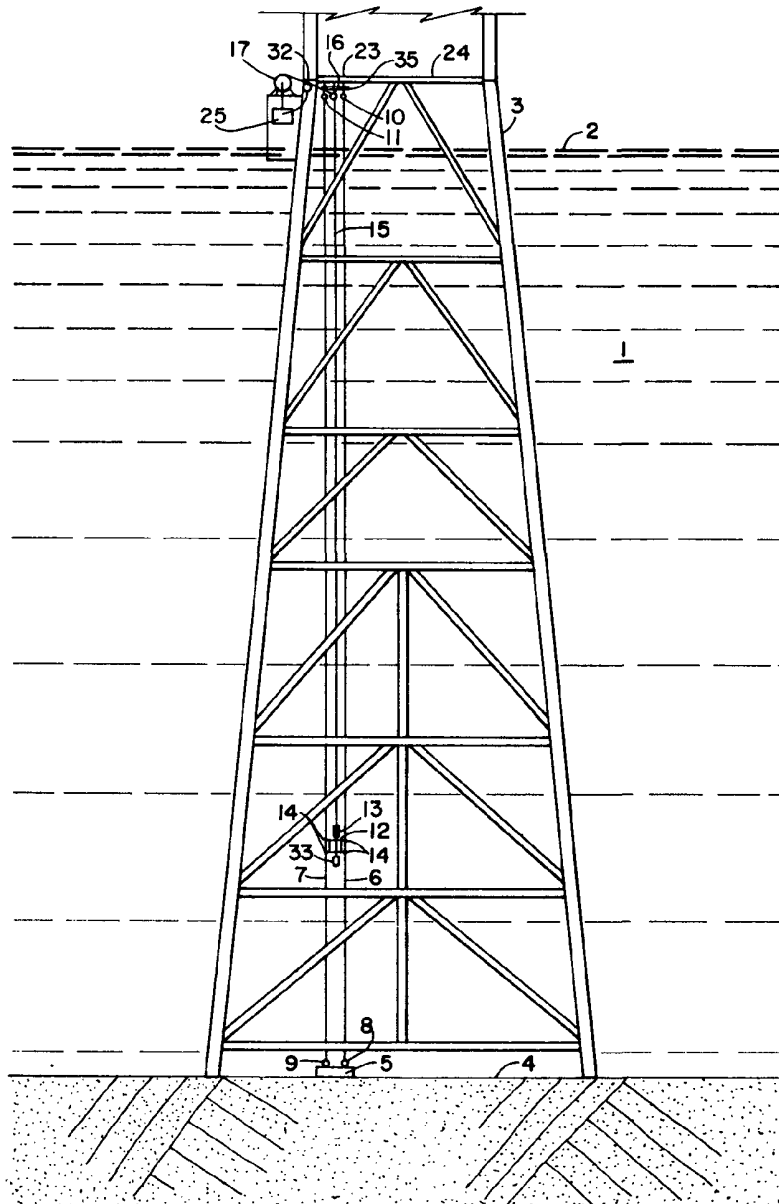


FIG. 1

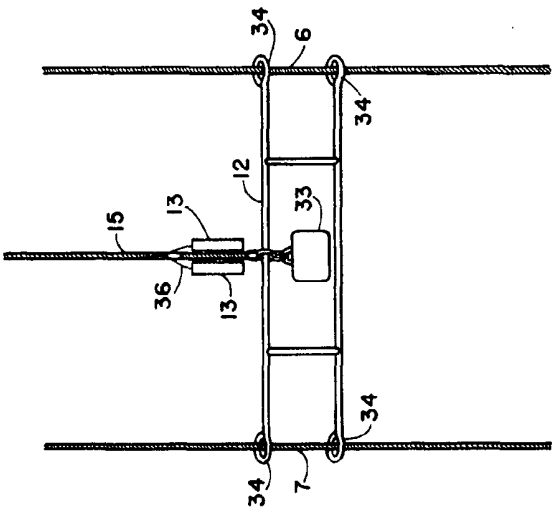


FIG. 4

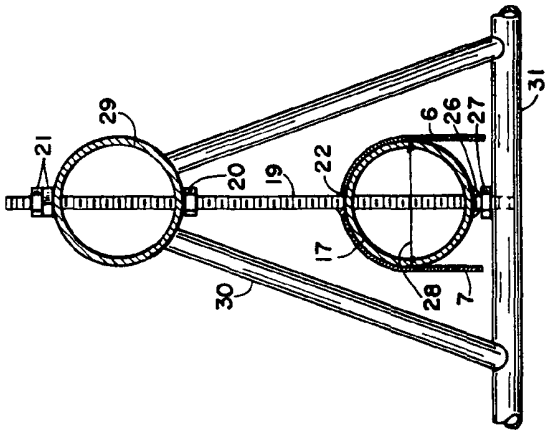


FIG. 3

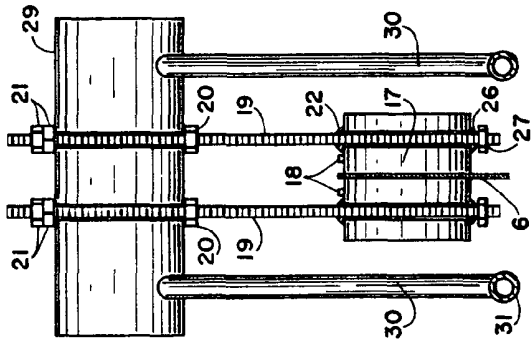


FIG. 2