



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **324397**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

B63B 22/02 (2006.01)

B63B 22/24 (2006.01)

E21B 41/00 (2006.01)

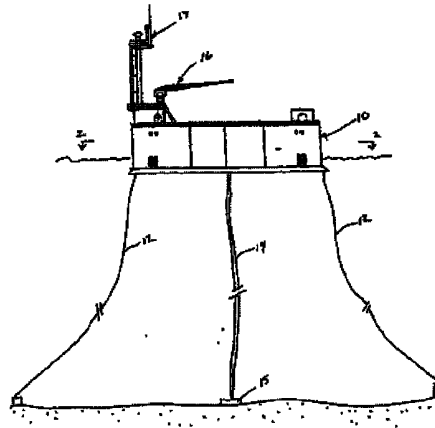
E21B 43/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20033825	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2002.02.22 PCT/US02/05291
(22)	Inng.dag	2003.08.28	(85)	Videreføringsdag	2003.08.28
(24)	Løpedag	2002.02.22	(30)	Prioritet	2001.02.28, US, 796295
(41)	Alm.tilgj	2003.10.15			
(45)	Meddelt	2007.10.01			
(73)	Innehaver	Kellogg Brown & Root Inc, P O Box 3, TX77001-0003 HOUSTON, US			
(72)	Oppfinner	James F O'Sullivan, 14415 Carolcrest Drive, Houston, TX 77079, US Rajnikant M Amin, 9515 West GulfBank Road #159, Houston, TX 77040, US David A Gray, 12219 Mills Lane, Houston, TX 77065, US			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO			

(54)	Benevnelse	Styrt brønnhodebøye
(56)	Anførte publikasjoner	NO 302.712 B1, US 4.516.882, US 5.390.743, US 5.778.981, WO 99/50526
(57)	Sammendrag	

Foreliggende oppfinnelse vedrører en bøye (10) for å støtte utstyr for anvendelse i en fjernlokalisert offshore brønn eller rørledning, omfattende - et skrog som har et diameter: høyde-forhold som er minst 3:1, -et fortøyningssystem (12) for å opprettholde skroget i en ønsket posisjon, - en navlestreng (14) som tilveiebringer fluidkommunikasjon mellom nevnte skrog og brønnen eller rørledningen; og - et telemetrikommunikasjonssystem (17) for kommunikasjon med en vertsplattform: - idet nevnte navlestreng (14) i hvert fall omfatter kommunikasjonsledninger for produksjonsstyring samt kveilerør.



Foreliggende oppfinnelse vedrører et offshoresystem for produksjon av hydrokarbonreserver. Mer spesifikt vedrører foreliggende oppfinnelse et offshoresystem egnet for anvendelse i økonomisk og teknisk utfordrende omgivelser. Enda mer spesifikt vedrører foreliggende oppfinnelse en styrt bøye som blir anvendt ved dypvannsoperasjoner for offshoreproduksjon av hydrokarboner.

På midten av 1950-tallet var produksjonen av olje og gass fra havområder ubetydelig. I de tidlige 1980-årene kom omtrent 14 millioner fat pr. dag, eller omtrent 25 prosent av verdens produksjon, fra offshorebrønner, og mengden fortsetter til vokse. Mer enn 500 offshore bore- og produksjonsrigger var i drift i de sene 1980-årene ved mer enn 200 fralands områder over hele verden, og boret, kompletterte og vedlikeholdt offshoreoljebrønner. Beregninger har anslått de potensielle offshoreoljeressursene til omtrent 2 billioner (trillion) fat, eller omtrent halvparten av de for tiden kjente potensielle onshoreoljekildene.

Det ble tidligere antatt at kun områdene ved kontinentalsokkelen inneholdt potensielle petroleumsressurser, men funn av oljeforekomster på dypere vann i Mexicogulfen (omtrent 3000 til 4000 meter) har endret dette synspunktet. Det er nå kjent at kontinentalskråningene og omkringliggende havbunnsområder inneholder store oljeforekomster, og øker således de potensielle petroleumsreservene på havbunnen.

Offshoreboring har imidlertid sine ulemper. Det er vanskelig og dyrt å bore på kontinentalsokkelen og på dypere vann. Dypvannsoperasjoner fokuserer typisk på å identifisere felter i området fra 100 millioner fat eller større fordi det kreves så store reserver for å rettferdiggjøre produksjonskostnadene. Bare omtrent 40% av funnene på dypt vann inneholder mer enn 100 millioner fat av utvinnbare oljeekvivalenter.

Som angitt ovenfor er overflatebaserte produksjonsfasiliteter for dypt vann uforholdsmessig kostbare for alle utenom de største feltene. Når dypvannsfelter blir produsert, omfatter en vanlig teknikk anvendelse av en undersjøisk tilknytning. Ved anvendelse av dette systemet blir en brønn komplettert, og produksjon føres fra det undersjøiske brønnhodet til en fjernlokalisert plattform for prosessering og eksport. Dette er ikke på noen måte en billig prosess. Det er en rekke faktorer involvert i en dypvannstilknytning som gjør den til en kostbar affære, omfattende anvendelse av doble rørledninger for å transportere

produksjon, opprettholde kommunikasjon med undersjøisk og undergrunns utstyr og utføre brønnintervensjon ved anvendelse av en flytende rigg.

Doble isolerte rørledninger, som anvender rør-i-rør og/eller konvensjonell isolering, blir typisk anvendt for å forbinde brønner med produksjonsplattformer på sokkelen for å lette rundtripp-pigging fra plattformen. Temperaturen til sjøvannet ved dypvanns brønnhoder er nær frysepunktet for vann, mens produksjonsfluidet som kommer ut fra undergrunnen er under meget høyt trykk og har en temperatur som er nær kokepunktet for vann. Når de varme produksjonsfluidene møter den kalde temperaturen ved havbunnen utvikles hurtig to klassiske problemer. For det første, når produksjonstemperaturen faller til under krystallisasjonpunktet, avsettes parafinvoks fra løsningen og bindes til de kalde veggene i rørledningen, hvilket begrenser strømmingen og danner propper. Etter hvert som produksjonsfluidet fortsetter avkjølingen, begynner vannet i de produserte fluidene å danne iskrystaller rundt naturgassmolekyler, hvilket danner hydrater, og strømmingen blir bremsset eller stanset.

For å bekjempe disse problemene, har isolerte konvensjonelle rør eller rør-i-rør, tauede bunter med oppvarmede rørledninger og andre "varm strømming" løsninger vært anvendt. Dette bidrar til å sikre produksjonen, men kostnaden er meget høy, og noen teknologier, så som tauede rørbunter, har praktiske lengdebegrensninger. Slike ledninger kan lett koste 5 til 10 millioner kroner per kilometer, hvilket utelukker dem fra et marginalt feltbudsjett.

Et annet problem med langstrakte tilknytninger, som ville forekomme på meget dypt vann der potensielle vertsfasiliteter lett befinner seg 100 til 160 kilometer vekk, er kommunikasjon med undersjøisk og undergrunns utstyr. Kommunikasjon og styring blir tradisjonelt oppnådd enten ved direkte hydraulikkledninger eller en kombinasjon av hydraulikktilførsel og multiplekssystemer som anvender et elektrisk signal for å aktivere et hydraulikksystem ved det fjernlokaliserte området. Direkte hydraulikkledninger over denne distansen vil kreve kostbare, høytrykksbestandige stålrør for å transportere fluidet raskt og effektivt, og selv da ville responstiden være i størrelsesorden minutter. Det er også et problem med svekking av det elektriske signalet over slike avstander. Dette forstyrrer også multiplekssystemet og krever installasjon av gjentakere langs lengden. Selv om disse problemene kan overvinnes, er løsningene ikke billige.

En tredje hovedhindring for det å oppnå kostnadseffektive dypvanns-tilknytninger er brønnintervensjon. En flytende rigg som kan jobbe på meget dypt vann er ikke bare meget kostbar, mer enn 1500000 pr. dag, men også vanskelig å skaffe siden det finnes et begrenset antall slike fartøy. Det kreves
5 ikke mye fantasi for å se for seg en situasjon hvor et på andre måter økonomisk levedyktig prosjekt går i stort underskudd på grunn av en uventet brønnoverhaling. Forutanelser om slik kostbar intervensjon har skrinlagt mange dypvannsprosjekter.

Mens en estimert andel på 40% av alle funn på dypt vann overstiger 100
10 millioner fat, er til sammenlikning kun 10% av feltene på sokkelen ved Mexico-gulfen større enn 100 millioner fat av utvinnbare oljeekvivalenter. Videre ville felter på 50-100 millioner fat bli betraktet som drivverdige dersom de befant seg på konvensjonelle vanddyp. Problemet med feltene er ikke reservene, men kostnaden ved å utvinne dem ved anvendelse av tradisjonelle metoder, så som
15 den undersjøiske tilknytningen. Det ville således være ønskelig å utvinne reserver så små som i området rundt 25 millioner fat ved anvendelse av økonomiske, ikke-tradisjonelle metoder.

Det å rense et enkeltledningssystem med en pigg kan utføres ved anvendelse av en undersjøisk pigg-utføringsrampe og/eller gel-pigger. Gel-pigger
20 kan bli ført ned et stigerør fra et arbeidsfartøy som blander gelen og gjennom rørledningssystemet til vertsplattformen. I tilfellet med en planlagt brønnstengning, kan ned-i-hulls produksjonsrør og strømningsledninger bli behandlet med metanol eller glykol for å unngå hydratdannelse i det stillestående fluidet.

En egnet anordning for lagring av metanol (for injeksjon) og gel for pigging, så vel som piggings- og overhalingsutstyr, er således ønsket. Den foretrukne anordningen ville være en ubemannet, styrt bøyefortøyet ovenfor de
25 undersjøiske brønnene. Videre er det ønskelig å tilveiebringe en anordning som er i stand til å underholde styrings- og lagringsutstyr i umiddelbar nærhet av undersjøiske brønner.

30 Foreliggende oppfinnelse vedrører en styrt brønnhodebøye som anvendes ved dypvannsoperasjoner for offshore hydrokarbonproduksjon. Den styrt brønnhodebøyen er fortrinnsvis en robust anordning som er enkel å konstruere og vedlikeholde. Ett særtrekk ved foreliggende oppfinnelse er at den styrt

brønnhodebøyen, som også refereres til her som bølgesurferbøyen, er egnet for vennlige miljøer så som Vest-Afrika. I tillegg er foreliggende oppfinnelse egnet for miljøer, så som Mexicogulfen, hvor det typisk er vanlig å stenge ned og evakuere fasiliteter ved stormfullt vær.

5 Bølgesurferbøyen blir kalt dette fordi den er en pannekakeformet bøye som rir på bølgene. Den foretrukne bølgesurferbøyen er en ballastet og overbygget sylinder som er lav, men har stor diameter, forholdsvis enkel å produsere, robust mot endringer av utstyrets vekt, forholdsvis ufølsom for endringer av driftsbelastningen, enkel å få tilgang til for vedlikehold og forholdsvis ufølsom for
10 vanndyp. Bølgesurferbøyen kan effektivt anvendes på vanndyp opptil 3000 meter ved anvendelse av syntetiske fortøyninger, og er spesielt egnet for anvendelse på vanndyp som er minst 1000 meter. Bølgesurferbøyen kan anvendes med eller uten en navlestreng fra hovedplattformen. En alternativ utførelsesform av foreliggende oppfinnelse omfatter et energisystem tilveiebragt på eller i bøye-
15 en.

Viktige sætrekk ved bølgesurferbøyen omfatter dens

- 1) skrogform – tilsvarende en lekter og enkel å konstruere,
- 2) fortøyningssystem – kjedet eller stramt, syntetiske kabler eller stålkab-
ler og
- 20 3) styresystem – består av en hydraulikkraft-enhet for å lette styring av undersjøisk funksjon ved brønnhodet. Styrekommandoer og tilbakemeldinger blir tilveiebragt fra/til plattformen via en radioforbindelse eller mikrobølgelink med oppbakking fra et satellittsystem. Om-bord-tilveiebragte og undersjøiske styredatamaskiner muliggjør anvendelse av multipleksede styresignaler, og re-
25 duserer således størrelsen til og kostnaden ved kontrollkabelen.

4) – Den tilveiebringer en kraft- og styreforbindelse mellom bøyen og det undersjøiske utstyret. Den omfatter også kjemikalieinjiseringsledninger og en sentrert produksjonsrørkjerne for hurtig injisering av kjemikalier eller innføring av gel-pigger i strømningsledningen ved behov.

30 For en mer detaljert forståelse av foreliggende oppfinnelse henvises til de vedlagte figurene, der:

Figur 1 er et skjematisk oppriss av en foretrukket utførelsesform av bølgesurferbøyen ifølge oppfinnelsen; og

Figur 2 er et skjematisk tverrsnitt tatt langs linjene 2-2 i figur 1.

Med henvisning til figurene 1 og 2, har bølgesurferbøyen 10 ifølge oppfinnelsen form som en lav, sirkulær skive. Bøyen har en meget lav profil, hvilket
5 gjør at bøyen kan følge bølgenes bevegelse. Bølgesurferbøyen 10 er fortrinnsvis en bred, overbygget, flat skål med liten dypgang som kan ha kjedefortøyninger 12 med fast ballast eller stramme syntetiske fortøyninger (ikke vist) for å oppnå de ønskede bevegelses- og stabilitetsegenskaper.

I henhold til en foretrukket utførelsesform er bøyen 10 en sylinder som
10 har en diameter til høyde forhold som er minst 3:1, og mer foretrukket minst 4:1. Kun som et eksempel kan en bølgesurferbøye i henhold til foreliggende oppfinnelse være 18 m i diameter og ha en dybde på 4,5 m. Disse dimensjonene tilveiebringer tilstrekkelig lagringsplass for utstyr og lagringstank-volum. I en foretrukket utførelsesform har bølgesurferbøyen dobbel bunn (ikke vist), idet det
15 nedre nivået inneholder opptil 500 tonn ballast omfattende jernmalm eller lignende. Denne konstruksjonen øker stabiliteten.

En navlestreng 14 forløper fra brønnhodet 15 på havbunnen til overflaten, der den mottas i bøyen 10 som beskrevet nedenfor. I en foretrukket utførelsesform omfatter bøyen 10 eventuelt en kran 16, en antenne 17 for radiokommunikasjon samt utstyr for satellittkommunikasjon på sin øvre overflate, idet alt
20 annet utstyr er installert på ett nivå, og således letter tilvirkning og driftsvedlikehold. Lagringstanker for kjemikalier og brennstoff er tilveiebragt nedenfor utstyrsdekket.

Spesielt, og med henvisning til figur 2, kan det innvendige volumet i bøyen 10 omfatte et generatorrom 22, en tank for dieselloleje 24, et styrerom 26, et
25 HPU-, batteri- og HVAC-rom 28, tanker for metanol/KHI 30, et kjemikalieinjiseringsrom 32, et kanalkammer 34 og navlestreng-samlerørsrom 40. Det vil bli forstått at disse særtrekkene er valgfrie og vist som eksempler, og at hvert vil kunne utelates, dupliseres eller erstattes med et annet særtrekk innenfor oppfinnelsens ramme. Navlestreng-samlerørsrommet 40, som fortrinnsvis befinner seg i senteret av bøyen 10 for å redusere risikoen for skade på navlestrengen eller dens endepunkter, omfatter en navlestreng-koplingsboks 42, som inneholder konvensjonelle konnektorer (ikke vist) for på en fleksibel måte å forbinde
30

den øvre enden av navlestrengen 14 til bøyen 10. Også tilveiebragt, men ikke vist er konvensjonelt utstyr for å tilveiebringe fluidkommunikasjon mellom navlestrengen 14 og metanoltankene 30, kjemikalieinjiseringsstankene (ikke vist) og hvilke som helst andre systemer inne i bøyen 10 som kan involvere injeksjon av fluid eller innføring av utstyr i brønnen.

I motsetning til konseptet med en strekkforankret bøye (TLB, tension-leg-buoy) eller en bøyestake (Spar buoy), befinner hele legemet til bølgesurferen seg i bølgesonen og utsettes således for større bølgekrefter. I overensstemmelse med vanlig praksis er det foretrukket å unngå skrog-konstruksjoner som resulterer i destruktiv resonans for skroget under forskjellige bølgeforhold. Slingrekjølør, fortøyningskjeder med høy vannmotstand og/eller andre anordninger kan legges til skroget for å maksimere dempningen. Mens kjedede eller stramme syntetiske fortøyninger er foretrukket, vil det forstås at den styrte bøyen ifølge oppfinnelsen kan anvendes med et hvilket som helst kjent fortøyningsssystem som er i stand til å tilveiebringe den ønskede grad av posisjons-fastholding i det planlagte miljøet.

Bøyen har fortrinnsvis kapasitet til å lagre mange tusen liter fluider for kjemisk injisering eller for å energiforsyne generatorene for elektrisk strøm. Bøyen inneholder fortrinnsvis også hydrauliske og elektriske systemer for kommunikasjon og styring, deres tilhørende telemetrisystemer samt et pumpesystem for kjemisk injisering for undersjøisk og ned-i-hulls produksjonsutstyr. Det er mindre kostbart å installere dette bøyesystemet enn å tilveiebringe en kontrollkabel til en undersjøisk brønn 30 kilometer vekk fra en fasilitet på overflaten. For avstander over 30 kilometer er besparelsene enda større fordi kostnadene ved bøyen er faste.

Dieselgeneratorer kan anvendes for å drive utstyret i eller på bøyen 10. Alternativt kan det være ønsket å anvende brenselcelle-teknologi i konseptet. Spesifikt vil bøyen kunne energiforsynes av celler tilsvarende de som for tiden testes av bilindustrien. I dette tilfellet kan bøyen være drevet av metanolbrenselceller, som forsynes fra metanoltilførselen lagret i eller på bøyen for injeksjon. Den genererte elektriske energien vil også kunne anvendes for å drive flerfasepumper på havbunnen i dypvannsområder med lave strømningsstrykk, så som i de sørlige delene av Atlanterhavet.

Bøyen tilveiebringer direkte tilgang til og styring av brønnene og strømningsledninger fra bøyen via en stigerør-navlestreng 14. Det foretrukne fleksible hybrid-stigerøret forløper fra bøyen til havbunnen med en 10,16 cm (4 tommer) høytrykksboring i sitt sentrum og elektriske, fiberoptiske og fluidførende ledninger på utsiden. Hovedelementene for aksiell styrke er omspunnet rundt høytrykksboringen heller enn rundt den utvendige diameteren, noe som gjør stigerøret lettere og mer fleksibelt. Denne høytrykksboringen kan anvendes for å smelte hydratpluggen ved å skape trykkreduksjon i bakenden av strømningsledningen. Boringen i stigerøret kan også anvendes for å transportere gel-pigger til strømningsledningen, eller utføre en produksjonstest av en brønn. Anvendelse av boringen i stigerøret kan kreve bemannet intervensjon i form av et arbeidsfartøy fortøyet til bøyen. I dette tilfellet tilveiebringer fartøyet de helse- og sikkerhetssystemer som er nødvendige for bemannet intervensjon, samt det tilhørende utstyr så som gel-blanding og pumping eller produksjonstesting.

I en alternativ utførelsesform blir bøyen holdt på plass av et syntetisk stramt fortøyningsystem, som kjent for fagmannen. Fortøyningslinene er fortrinnsvis tilveiebragt med oppdrift eller er flytende slik at de ikke skaper en vektlast på bøyen. Dette gjør at samme bøye kan anvendes over et bredt område av vanddyp. Den fysiske mobiliteten til bøyen ifølge oppfinnelsen gjør den til en levedyktig løsning for langvarig brønntesting. Dette i sin tur gjør at slike tester kan bli utført uten behov for å binde seg til noen langvarig produksjonsløsning. I denne utførelsesformen omfatter bøyen fortrinnsvis alle de komponentene som er nødvendige for et langvarig testscenario, omfattende innføring, styresystemer, kjemiske injiseringssystemer og muligheten for å føre produksjon gjennom en enkel rørledning.

Bølgesurferbøyen ifølge oppfinnelsen er spesielt egnet for anvendelse i vennlige miljøer så som Vest-Afrika og i mindre vennlige miljøer hvor det er vanlig å evakuere offshore utstyr ved storm. Alternative konstruksjoner for den styrte bøyen ifølge oppfinnelsen omfatter strekkfortøyde bøyer og SPAR-bøyer. I hvert tilfelle er styreanordninger og piggings/overhalingsutstyr og -materialer huset inne i bøyen, hvilket eliminerer behovet for en langstrakt navlestreng eller ledning for rundtripp-pigging.

Uten at det utdypes ytterligere antas det at fagmannen kan, ved anvendelse av beskrivelsen her, anvende foreliggende oppfinnelse i dens fulle omfang. De følgende utførelsesformer skal oppfattes som illustrerende, og ikke som begrensende for resten av beskrivelsen på noen måte.

- 5 Tilgang til brønnene og strømningsledninger er tilveiebragt for kveilerørførte og kabelførte operasjoner for å utføre sikring av strømmingen, vedlikehold og overhaling. Det forutsees to hovedalternativer for brønntilgang. I henhold til det første alternativet blir bøyens størrelse holdt til et minimum, og alt overhalingsutstyr er tilveiebragt på et separat spesialisert overhalingsfartøy. I det andre alternativet er det tilveiebragt håndteringsfasiliteter og plass for kveilerørutstyret på den flytende bøyen. I dette tilfellet må bøyen være større. Visse faktorer kan i betydelig grad virke inn på bøyens størrelse. Dersom det for eksempel er ønsket å trekke ut føringsrør ved anvendelse av bøyen, må det være tilveiebragt tilstrekkelig plass for å muliggjøre lagring av det uttrukne føringsrør.
- 10 Enkelte typer rørtrekking, for eksempel trekking av rør i horisontale trær, krever økt oppdrift. Overhalingsprosedyrer som kan utføres fra bøyen ifølge oppfinnelsen omfatter pigging, brønnstimulering, sandkontroll, soneisolering, re-kompletteringer og reservoar-/selektive kompletteringer. For eksempel kan en ROV være tilveiebragt i eller på bøyen 10, ettersom det forsynes energi. Bøyen
- 15 kan også anvendes for å støtte lagringssystemer for brennstoff, kjemikalier for injisering og liknende.
- 20

PATENTKRAV

1. System for å produsere hydrokarboner fra en undersjøisk brønn, omfattende:
- 5 en flytende bøye (10) posisjonert over brønnen,
 et fortøyingssystem (12) som holder nevnte bøye i posisjon over brønnen;
- en styre-navlestreng (14) som forbinder nevnte bøye med brønnen, idet
- 10 nevnte navlestreng i hvert fall omfatter kommunikasjonsledninger for produksjonsstyring samt kveilerør;
- en vertsfasilitet som er innrettet for å motta hydrokarboner produsert i brønnen; og
- et produksjonsrør som forbinder brønnen med nevnte vertsfasilitet
- 15 k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte bøye har et skrog med et diameter: høyde forhold som er minst 3:1.
2. System ifølge krav 1, der nevnte bøye (10) omfatter utstyr for innføring av kveilerørført eller kabelført utstyr i brønnen.
- 20
3. System ifølge krav 1, der nevnte bøye (10) omfatter utblåsningssikrende utstyr i forbindelse med en nedre stigerørspakning.
4. System ifølge krav 1, der nevnte produksjonsrør omfatter minst én innføringsport mellom brønnen og nevnte vertsfasilitet.
- 25
5. System ifølge krav 1, der nevnte produksjonsrør omfatter minst én innføringsport mellom brønnen og nevnte vertsfasilitet, og nevnte innføringsport er innrettet for å muliggjøre innføring av en pigg i nevnte produksjonsrør.
- 30
6. System ifølge krav 1, der nevnte styre-navlestreng (14) omfatter utstyr for å styre minst én av følgende komponenter: undersjøisk utstyr, hydraulikk og elektriske kraftenheter.

7. System ifølge krav 1, der nevnte styre-navlestreng (14) inneholder elektriske, fiberoptiske og/eller fluidførende ledninger på sin ytterside.
- 5 8. System ifølge krav 1, der nevnte stigerør-navlestreng (14) omfatter en høytrykksboring i sitt senter.
9. System ifølge krav 8, der boringen i stigerør-navlestrengen (14) transporterer gel-pigger til nevnte produksjonsrør.
- 10 10. System ifølge krav 1, videre omfattende et kjemisk injiseringssystem i fluidkommunikasjon med brønnen via nevnte navlestreng.
11. System ifølge krav 1, videre omfattende et telemetri-
- 15 11. kommunikasjonssystem for kommunikasjon med nevnte vertsfasilitet.
12. System ifølge krav 1, der skroget har et diameter:høyde forhold som er minst 4:1.
- 20 13. System ifølge krav 1, videre omfattende en pigg-utføringsrampe støttet av nevnte skrog.
14. System ifølge krav 13, der pigg-utføringsrampen er en utføringsrampe for gel-pigger.
- 25 15. Fremgangsmåte for å produsere hydrokarboner fra en undersjøisk brønn til en vertsfasilitet; omfattende de trinn å:
- anbringe en flytende bøye over brønnen;
 - forbinde brønnen med bøyen med en styre-navlestreng;
 - 30 forbinde brønnen med nevnte vertsfasilitet med et produksjonsrør;
 - produsere hydrokarbonene fra brønnen gjennom produksjonsrøret til vertsfasiliteten; og
 - styre produksjonen av hydrokarboner gjennom styre-navlestrengen; og

føre inn kveilerør i brønnen gjennom styre-navlestrengen.

karakterisert ved at nevnte bøye omfattes av et skrog med et diameter:høyde forhold som er minst 3:1.

- 5 16. Fremgangsmåte ifølge krav 15, videre omfattende det trinn å føre inn en pigg i produksjonsrøret fra bøyen.
17. Fremgangsmåte ifølge krav 15, videre omfattende det trinn å utføre en brønnstimulering i brønnen fra bøyen.
- 10 18. Fremgangsmåte ifølge krav 15, videre omfattende det trinn å tilveiebringe sandkontroll i brønnen fra bøyen.
19. Fremgangsmåte ifølge krav 15, videre omfattende det trinn å tilveiebringe
- 15 sonevis isolering, re-kompletteringer og reservoar-/selektive kompletteringer i brønnen fra bøyen.
20. Fremgangsmåte ifølge krav 15, videre omfattende det trinn å injisere kjemikalier i brønnen gjennom styre-navlestrengen.
- 20 21. Fremgangsmåte ifølge krav 15, der nevnte produksjonsrør omfatter minst én innføringsport mellom brønnen og nevnte vertsfasilitet, videre omfattende det trinn å injisere kjemikalier gjennom innføringsporten.
- 25 22. Fremgangsmåte ifølge krav 15, der nevnte produksjons-rørledning omfatter minst én innføringsport mellom brønnen og nevnte vertsfasilitet, videre omfattende det trinn å føre inn en pigg i nevnte produksjonsrør gjennom innføringsporten.
- 30 23. Fremgangsmåte ifølge krav 15, der det blir utført produksjonstester i brønnen via boringen i stigerøret.

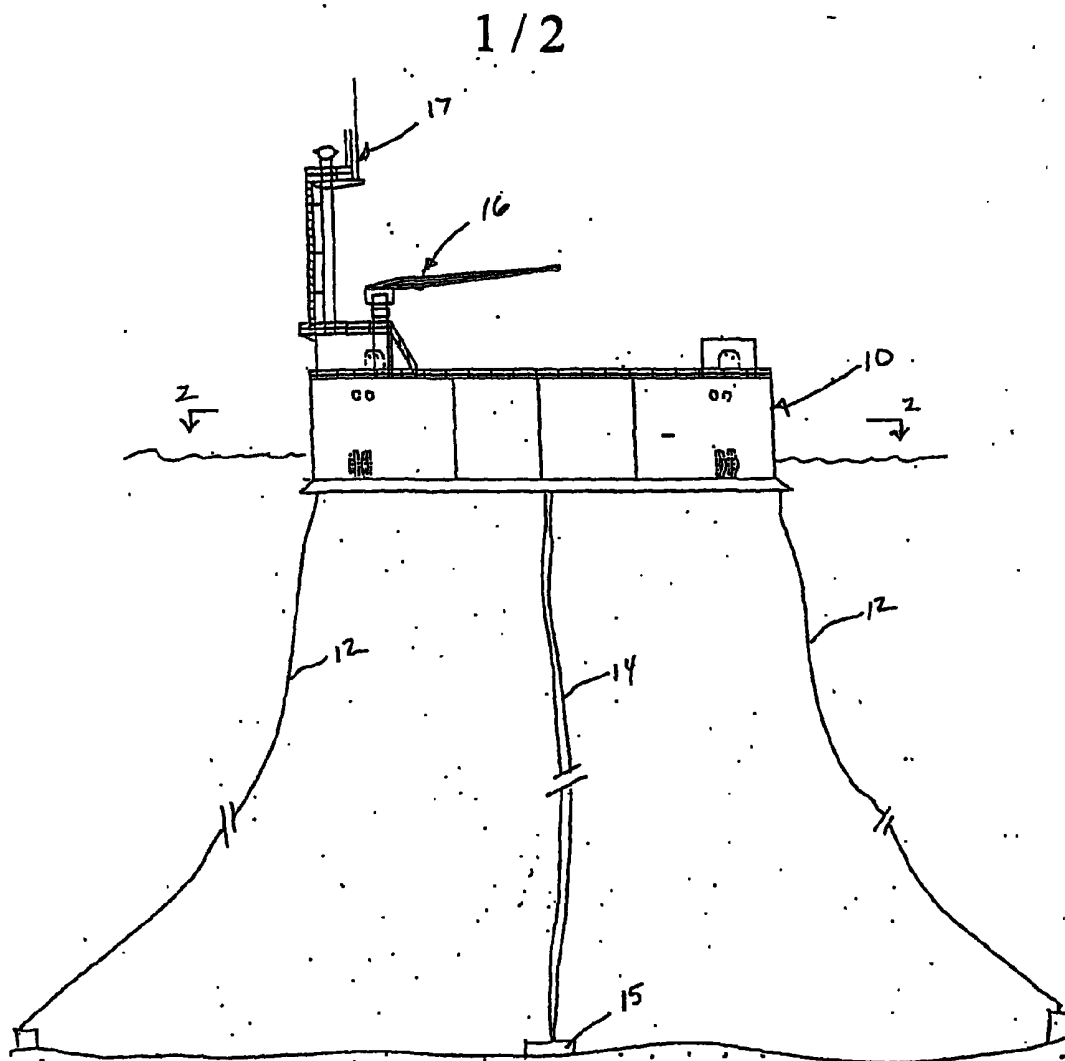


Fig. 1

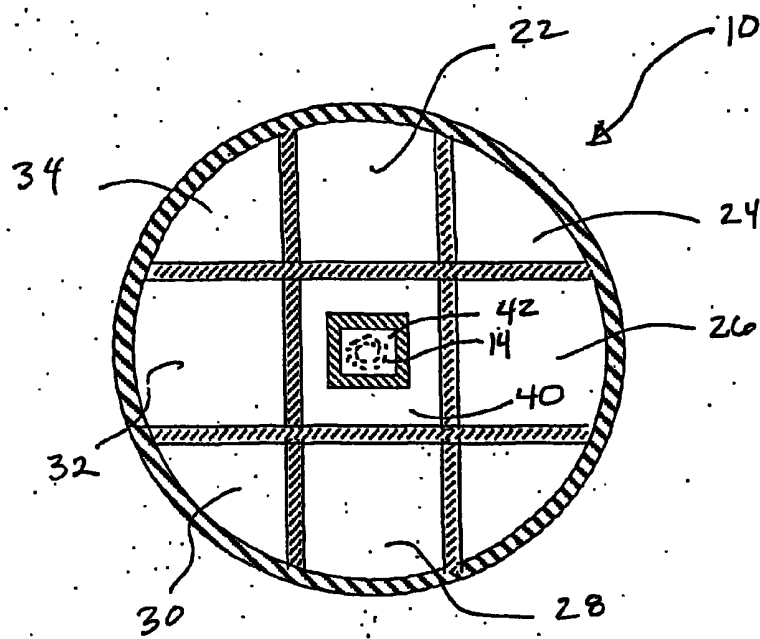


Fig. 2