



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **313207**

(13) **B3**

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 7/12 (2006.01)

B63B 35/44 (2006.01)

B63B 35/00 (2006.01)

E21B 15/02 (2006.01)

E21B 19/00 (2006.01)

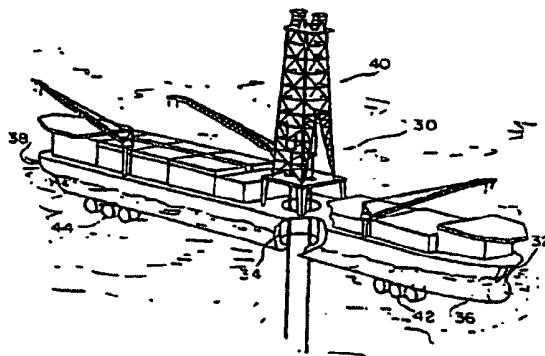
Patentstyret

Avvikler fra Patent B1 etter administrativ begrensning

(21)	Søknadsnr	19976037	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1997.01.20 PCT/US97/00537
(22)	Inng.dag	1997.12.22	(85)	Videreføringsdag	1997.12.22
(24)	Løpedag	1997.01.20	(30)	Prioritet	1996.05.03, US, 642417
(41)	Alm.tilgj	1998.03.02			
(45)	Meddelt	2002.08.26			
(45)	Administrativ begrensning	2009.05.04			
(73)	Innehaver	Transocean Offshore Deepwater Drilling Inc, 4 Greenway Plaza, TX77046 HOUSTON, US			
(72)	Oppfinner	Donald Reagan Ray, 446 Hollow Drive, TX77029 HOUSTON, US Robert J Scott, 3403 Brookbend Lane, TX77479 SUGAR LAND, US Robert P Hermann, Suite 6, 201 Vanderpool Lane, TX77024 HOUSTON, US			
(74)	Fullmektig	Protector Intellectual Property Consultants AS, Postboks 5074 Majorstua, 0301 OSLO			

(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte for utførelse av boreoperasjoner til havs
(56)	Anførte publikasjoner	GB 2041836, EP 245394, US 5647443, US 4819730
(57)	Sammendrag	

Et multiaktivitets boreskip 30) innbefatter et enkelt boretårnet (40) og flere rørvarestasjoner innenfor boretårnet (40) der den primære boringsaktivitet kan utføres fra boretårnet (40) og samtidig kan hjelpende boreaktivitet bli utført fra det samme boretårn (40) for å redusere lengden på den primære boreaktivitets forløp.



Oppfinnelsen vedrører en ny fremgangsmåte for boreoperasjoner til havs. Nærmere bestemt vedrører oppfinnelsen en fremgangsmåte for utførelse av boreoperasjoner til havs med en boresammenstilling som er opererbar for å kunne bæres fra en posisjon over overflaten på en mengde vann og med anordninger for fremføring av rørformede elementer ned i vannet og til bunnen under vannet. Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte for utførelse av boreoperasjoner til havs ned i bunnen under en mengde vann, for en enkelt brønn, fra et boredekk som er opererbart for å kunne posisjoneres over overflaten på nevnte vannmengde der fremgangsmåten utføres, i det minste delvis, fra første og andre anordninger for fremføring av rørformede elementer, der begge frem-føringsanordningene er anbragt inne i et overbygg.

Tidligere har betraktelige olje- og gassreserver blitt lokalisert under Mexicogolfen, Nordsjøen, Beaufortsjøen, områder i fjerne Østen, Midtøsten, Vest Afrika etc. I de første faser av offshore- undersøkelser og/eller produksjonsboring, ble operasjonene utført på forholdsvis grunt vann fra noen få meter til omlag tretti, førti meter langs de nære kystområder og deler av Mexicogolfen. Gjennom årene har golfen og andre områder av verden blitt undersøkt i stor utstrekning og kjente olje- og gassreserver på grunt farvann har blitt identifisert og boret. Etter hvert som behovet for kostnadseffektiv energi fortsetter å øke i hele verden, har ytterligere olje- og gassreserver blitt søkt i farevann med dybder på flere tusen meter på kontinental-sokkelen. Som et eksempel finnes et for tiden aktivt produserende felt ut fra kysten av Louisiana på 850 meters dybde og boreoperasjoner utenfor New Orleans er påtenkt den nære fremtid på omlag 900 - 2300 meter vanndyp. Videre har blokker blitt leaset ut i felter på over 3000 meter og i 2000 er det antatt at et ønske vil foreligge om boring på 3700 vanndybde eller mer.

Dypvannsleting stammer ikke bare fra et økende behov om å lokalisere nye reserver, som et hovedforslag, men med utviklingen av sofistikert tredimensjonal seismisk avbildning og en øket kunnskap om bidragene fra turbiditeter (grumsethet) og dypvannssand, blir det nå antatt at betraktelige høyproduksjons olje- og gassreserver foreligger innenfor Mexicogolfen og annensteds i vanndyp på 3000 meter eller mer.

Langs de nære kystområder og kontinentalhelningene har oljereserver blitt boret og kommet i produksjon ved å benytte faste tårn og mobile enheter slik som opp-
5 jekkbare plattformer. Faste tårn eller plattformer blir vanligvis fremstilt på land og transportert til et borested på en lekter eller på selvflytende vis ved å benytte oppdriftskammere inne i tårn-skaftene. På stedet blir tårnene reist og fiksert til sjøbunnen. En oppjekkbar plattform innbefatter vanligvis en lekter eller selvdrevet dekk som blir brukt til å flyte riggen til stedet. Når plattformen er på plass, blir skaft i hjørnene av lekteren eller det selvdrevne dekket jekket ned i sjøbunnen inntil dekket er blitt hevet en passende arbeidsavstand over en statistisk stormbølgehøyde.
10 Et eksempel på en oppjekkbar plattform er vist i Richardson US patent nr. 3412981. En oppjekkbar lekter er avbildet i US patent nr. 3628336 i navn Moore et al.

15 Når de er i stilling, blir faste tårn, oppjekkbare lektre og plattformer benyttet for boring gjennom et kort stigerør på en måte som ikke er dramatisk forskjellig fra landbaserte operasjoner. Det vil hurtig forstås at selv om faste plattformer og oppjekkbare rigger er egnede i vanddyp på noen hundre meter eller så, er det overhodet ikke mulig å benytte dem for dypvannsapplikasjoner.

20 I dypere farvann har et oppjekkbart tårn vært tenkt som en mulighet hvor et dekk blir benyttet for flyting og deretter blir et eller flere skaft jekket ned til sjøbunnen. Fundamentene for disse oppjekkbare plattformer kan karakteriseres i to kategorier: (1) påleunderstøttede konstruksjoner og (2) gravitasjonsbaserte konstruksjoner. Et eksempel på et gravitasjonsbasert, oppjekkbart tårn er vist i US patent nr.
25 4265568 i navn Herrmann et al. Igjen, selv om et oppjekkbart enkelt skaft har fordeler i vanddyp på noen få hundre meter er den fortsatt ikke en konstruksjon som er egnet for steder med dypt vann.

30 For dypvannsboring har delvis neddykkbare plattformer blitt konstruert, slik som vist i US patent nr. 3919957 i navn Ray et al. I tillegg har strekkstagplattformer blitt brukt slik som vist i US patent nr. 3982492. En strekkstagplattform innbefatter en plattform og et antall forholdsvis store ben som rager nedad i sjøen. Forankringer

er festet til sjøbunnen under hvert ben og et antall permanente fortøyningslinjer strekker seg mellom forankringene og hvert ben. Disse fortøyningslinjer blir strammet for delvis å trekke benene mot deres oppdrift, ned i vannet for å tilveiebringe stabilitet for plattformen. Et eksempel på en strekkstagplattform er avbildet i US patent nr. 4281613.

På steder med enda dypere vann har dreietårnfortøyde boreskip og dynamisk posisjonerte boreskip blitt brukt. Dreietårnfortøyde boreskip er vist i US patentene nr. 3191201 og 3279404,

Et dynamisk posisjonert boreskip er likt med et dreietårnfortøyet fartøy der boreoperasjoner blir utført gjennom en stor sentral åpning eller en underdeksåpning utformet vertikalt gjennom fartøyet midtskips. Posisjoneringspropellere (thruster) i baug- og akterende benyttes sammen med flere følere og datastyreenheter for dynamisk å holde fartøyet i en ønsket lengde- og breddeposisjon. Et dynamisk posisjonert boreskip og stigerørsvinkel- posisjoneringssystem er vist i US patent nr. 4317174 (Dean).

Hver av de ovennevnte patenterte oppfinnelser har samme formål som den foreliggende ansøknings.

Til tross for utstrakt suksess ved boring fra grunne til middels dybder, er det en fornyet antagelse at betydelig energireserver foreligger under vanddybder på 2000 til 3700 meter eller mer. Utfordringene ved boring av letebrønner for å tappe slike reserver, og den påfølgende produksjonsboring over et antall slike brønner, er imidlertid formidable. Ved dette er det antatt at fremgangsmåter og anordninger som eksisterte tidligere, ikke vil være tilstrekkelige til økonomisk å nærme seg den nye dypvannsgrense.

Etter hvert som boreddybder dobles og tredobles, må boreeffektiviteten økes og/eller nye teknikker utvikles for å ta høyde for de høye dagsrater som vil være nødvendige for å operere utstyr som kan håndtere dypvannsapplikasjoner. Denne vanskelighet blir forsterket for produksjonsboring på feltet hvor boring og komplet-

tering av tjue eller flere brønner ofte er påkrevet. I tillegg kan overhalings- eller utbedringsarbeide slik som å trekke opp ventiltrær eller produksjonsrør, syrebehandle brønnen, sementering, rekomplettere brønnen, skifte ut pumper etc. på dypt vann, oppta en borerigg i en utstrakt tidsperiode.

5

I hvert fall én publikasjon, GB-A-2041866, foreslår at tidsbesparelser kan oppnås ved å bore to brønner samtidig fra et enkelt boretårn. Denne foreslåtte løsningen har imidlertid begrensninger med tanke på koordinert samarbeid mot og i et enkelt brønnhull for å redusere den kritiske bane ved en boreoperasjon i en enkel brønn.

10

I den amerikanske søknaden US-A-4850439 foreslås det å anvende en mindre hjelperigg for å sette sammen og stable opp kortere rørsegmenter. Denne publikasjonen lærer eller antyder imidlertid intet om fordelene ved hjelpeboreaktiviteter ned til havbunnen for å redusere den kritiske bane ved en boreoperasjon i en enkel brønn.

15

GB-A-2291664 (Broeder) viser en flytende plattform som omfatter et boretårn. Delsammenstillinger av føringsrør og stigerør settes sammen i et forhåndsammenstillingspunkt samtidig som det bores fra boretårnet. En delssammenstilling av en stigerørsstreng med en lengde på opptil 90 % eller mer av den ønskede, endelige lengden kan forhåndssammenstilles i forhåndsammenstillingspunktet. En kran eller en transportør brukes for å overføre den forhåndssammenstilte delssammenstilling av stigerørsstrengen fra forhåndsammenstillingspunktet til boretårnet.

20

Følgelig er det ønskelig å tilveiebringe en ny fremgangsmåte som ville være egnet for alle offshore-applikasjoner men spesielt egnet for dypvannsleting og/eller produksjonsboringapplikasjoner, som kan benytte boreskip, delvis neddykkbare strekkstagplattformer og lignende, med øket effektivitet for å sette til side iboende kostnadsøkninger som gjelder for dypvannsapplikasjoner.

25

Det er derfor et hovedformål ved oppfinnelsen å tilveiebringe en ny fremgangsmåte for leting og/eller felt- produksjonsboring av olje og gassreserver til havs, spesielt på dypvannssteder.

30

Det er bestemt formål ved oppfinnelsen å tilveiebringe en ny fremgangsmåte som benytter et fleraktivitet boretårn for offshore-undersøkelse og/eller feltproduksjonsboreoperasjoner som kan brukes i dypvannsapplikasjoner med forøket effektivitet.

5 Det er nok et formål ved oppfinnelsen å tilveiebringe en ny offshore-lete og/eller felt-produksjonsboremetode hvor et enkelt boretårn kan bli benyttet for hoved-, og sekundær og tertiærrørvareraktivitet samtidig.

10 Det er et tilhørende formål ved oppfinnelsen å tilveiebringe en ny offshoreleteboringsmetode der multiboringsaktiviteter kan utføres samtidig med et enkelt boretårn, og således fjernes visse røroperasjoner fra en kritisk bane for en hovedboringsaktivitet.

15 Det er et ytterligere formål ved oppfinnelsen å tilveiebringe en ny fremgangsmåte hvor fler-rørsoperasjoner kan utføres fra et enkelt boretårn, og primær boring eller hjelpe-rørsaktivitet kan utføres samtidig gjennom et antall rørhånderings-steder inne i et enkelt boretårn.

20 Det er nok et formål ved oppfinnelsen å tilveiebringe en ny fremgangsmåte for dypvannsleting med forøket pålitelighet så vel som effektivitet.

25 Ifølge oppfinnelsen er det således tilveiebragt en fremgangsmåte av den ovenfor beskrevne type og som angitt i innledningen til de medfølgende krav 1 og 6, der fremgangsmåten er kjennetegnet ved de trinn som er angitt i de karakteriserende deler av henholdsvis krav 1 og 6.

30 En foretrukket fremgangsmåte av oppfinnelsen som er ment å kunne realisere minst noen av de foranstående formål anvender en fleraktivitets-boreenhet som kan betjenes og monteres på et dekk på et boreskip, delvis nedsenkbar strekkstagplattform, oppjekkbar plattform, offshore-tårn eller lignende for å understøtte lete- og/eller produksjonsboreoperasjoner gjennom et dekk og ned i sjøbunnen.

Fleraktivitets-boreenheten innbefatter et tårn for samtidig å understøtte leting og/eller produksjonsboreoperasjoner og rørvare- eller annen aktivitet i tillegg til boreoperasjoner gjennom et boretårn. En første røvarestasjon er plassert innenfor periferien av boretårnet for å utføre boreoperasjonene gjennom boretårmet. En
5 andre røvarestasjon er plassert inntil, men i avstand fra den første og innenfor periferien av boretårnet for å utføre operasjoner i tillegg til den primære borefunksjon.

Med det ovenfor nevnte fleraktivitets-boretårn kan primær boraktivitet bli utført
10 gjennom den første røvarestasjon og samtidig kan hjelpeboring og/eller relatert aktivitet bli utført innenfor det samme boretårn gjennom den andre røvarestasjonen for effektivt å eliminere bestemt aktivitet fra den kritiske bane for hovedboringen.

15 Andre formål og fordeler med den foreliggende oppfinnelse vil fremgå av den følgende detaljerte beskrivelse av en foretrukket utførelse av oppfinnelse, gitt sammen med de vedlagte tegninger hvor:

Figur 1 viser et aksonometrisk riss av et boreskip av en type som er egnet for fordelaktig å utnytte fleraktivitetsfremgangsmåten for undersøkelses- og/eller feltproduksjonsboring i samsvar med den foreliggende oppfinnelsen;
20

Figur 2 viser et sideriss av fleraktivitets-boreskipet i figur 1 med et snitt i dekkåpningsområdet for å vise doble røvarestrenger som strekker seg ned fra et enkelt
25 boretårn;

Figur 3 viser et planriss av boreskipet i figurene 1 og 2;

Figur 4 viser et planriss av et mekanisk dekk på boreskipet avbildet i figur 3, og
30 viser flere operasjonelle trekk;

Figur 5 viser et styrbord oppriss av fleraktivitets-boretårnet montert på en boreskip-underkonstruksjon eller celleformet dekk;

Figur 6 viser et oppriss bakfra av fleraktivitets-tårnet avbildet i figur 5;

Figur 7 viser et planriss av et boregulv for fleraktivitets-boretårnet;

5

Figur 8 viser et illustrerende oppriss av en toppmontert boremaskin som roterer og fremfører rørvare;

10

Figurene 9 - 22 avbilder en skjematisk sekvens av avbildninger som viser primær og hjelpende rørvareaktivitet under utførelse i samsvar med en sekvens av leteborring som utnytter den foreliggende fremgangsmåten; og

15

Figurene 23a og 23b viser en tidslinje for en illustrerende leteboringsoperasjon der en kritisk bane for aktivitet for en konvensjonell boreoperasjon er avbildet i figur 23a og en tilsvarende kritisk tidslinje for den samme boreaktivitet i samsvar med fremgangsmåten ifølge den foreliggende oppfinnelse er avbildet i figur 23b. Figur 23b viser en dramatisk økning i leteboringseffektivitet med den foreliggende oppfinnelse.

20

Det vises nå til tegningene hvor like henvisningstall indikerer like deler, og først til figur 1 hvor det vil sees et aksonometrisk riss av en offshore boreskip. Dette dynamisk posisjonerte boreskip egner seg spesielt godt for utøvelse av oppfinnelsen. Nærmere bestemt omfatter det foreliggende fleraktivitets-boreskip 30 et skrog 32 av tankertypen som er fremstilt med en stor deksåpning 34 mellom baugen 36 og akterenden 38. Et fleraktivitets-boretårn 40 er montert på boreskipets basiskonstruksjon over deksåpningen 34 og kan betjenes til å utføre primære rørvareoperasjoner og samtidige hjelpeoperasjoner for de primære rørvareoperasjoner fra et enkelt tårn gjennom deksåpningen. I denne ansøknings blir begrepet rørvare benyttet som et generelt uttrykk for rørledninger som benyttes innenfor boreindustrien og innbefatter forholdsvis store stigerør, fôringsrør og borerørstrenger av ulike diametre.

30

Boreskipet 30 kan holdes på stedet ved å være fortøyd, eller ved å være dreietårn-
fortøyd slik som f.eks. vist i det ovenfor refererte US patenter nr. 3191201 og
3279404. I en foretrukket utførelse blir boreskipet 30 holdt nøyaktig i stilling ved
dynamisk posisjonering. Dynamisk posisjonering blir utført ved å benytte et antall
5 baugtrustere 42 og aktertrustere 44 som blir nøyaktig styrt med computere som
benytter inngangsdata for å styre frihetsgradene til det flytende fartøy under varie-
rende omgivelses-forhold hva angår vind, strømninger, bølgehøyder, etc. Dyna-
misk posisjonering er relativt sofistikert og ved å benytte satellittreferanser er de i
stand til å holde et boreskip svært nøyaktig på en ønsket lengdegrad og bredde-
10 grad over et brønnhode.

Det vises nå til figurene 1 til 4 hvor det kan sees et antall riss som viser, i noe de-
talj, et fleraktivitets-boreskip. Figur 2 viser et oppriss av styrbordside av det flerak-
tivitets-boreskip som innbefatter et bakre helikopterdekk 46 over skipsrommet 50
15 og et hovedmaskinrom 52. Lagerstativer 54 for stigerør er plassert over et hjelpe-
maskinrom 56. Det første og andre rørstativ 58, 60 er plassert framfor et lagring-
sområd 54 for stigerør og over et hjelpemaskinrom 62, lagerrom og sekklagere 64
og slamrom 66. Et hus 68 for vibrasjonsinnretninger rager over slamrommet 66 og
nær inntil et bakre parti av fleraktivitets-tårnet 40. Et første og andre 68 tonn kran
20 70, 72, med 45 meter bommer, er montert bak fleraktivitets-tårnet 40 og blir opera-
tivt benyttet f.eks. i forbindelse med stigerør og rørhåndteringsbehov i det opere-
rende boreskipet.

Et maskinrom og brønntestingsområde 74 er anordnet nær inntil en fremre kant av
25 fleraktivitets-boretårnet 40 og et ytterligere lagerområde 76 for stigerør og mann-
skapskvarterer 78 er plassert framfor brønntestingsområdet som vist i figur 2. Nok
en 68 tonns kran 82 med en 45 meters bom er plassert framfor fleraktivitets-tårnet
40 og betjener operativt en fremre del av boreskipet.

30 Det vises til figurene 3 og 4 hvor det kan sees planriss av et rørdekk og et maski-
neri-dekk for en foretrukket utførelse av boreskipet 30. Ved først å se på figur 3, er
det vist et planriss av boreskipet 30, et bakre helikopterdekk 46 over skipsrommet
50, og bakenfor et lagerområde 54 for stigerør. Et andre lagerområde 55 for stige-

rør er plassert inntil lageret 54 og på en lignende måte er rørstativet 63 og 65 plassert nær inntil det tidligere angitte rørstativ 62 og 64. Vibrasjonsinnretningshuset 68 ligger foran rørstativene og inntil fleraktivitetstårnet 40 og en slamlogger 67 er vist over slamrommet 66. En gangbro 69 strekker seg mellom stigerør- og rørstativet for å lette transport av stigerørslengder, føringsrør og borerør fra lagerområdene til boretårnet 40.

Et brønntestingsområde 74 og 75 er vist nær inntil tårnet 40 og bakenfor stativene 76 og 77 med omlag 3000 ytterligere meter rørvarer. Et fremre helikopterdekk 80 er vist plassert over mannskapskvarterene 78, som tidligere omtalt, og det fremre rørvare-området blir betjent av en 68 tonns kran 82 som angitt ovenfor.

Et planriss av maskindekket er vist i figur 4 og innbefatter et maskinrom 56 med drivstofftanker på styrbordside og et trykkluft- og vanntilførselssystem 84 på babord side. Hjelpemaskineri 62 slik som et maskinverksted, sveiseverksted og luftkondisjoneringsverksted, er vist plassert nær inntil sjaltegiret, styremoduler og SCR rom 86. Framfor SCR rommet, i maskineridekket er et luftkondisjoneringslagerhus 88 og stablelagere 64 som tidligere angitt. Slampumperommene 66 innbefatter et antall stort sett identiske boreslam- og sementpumper 90 og blande- og lagertanker 92. Tårnets standflate 94, 96, 98 og 100 er vist i celledekket og er symmetrisk plassert omkring et dekkåpningsområde 34. En parallell gangvei rager over dekkåpningen og er lagt mellom et bakre undervanns tresystemsområde og et fremre undervanns romområde. Et stigerør-kompressorrom 102 er vist i en posisjon nær inntil det fremre maskineriområde 74 som innbefatter et boresikringsventil-styreområde 104.

Boreskroget kan være 260 meter langt og ha en konstruksjonsform i likhet med skytteltankere i Nordsjøen. De ulike modulariserte komponentpakker er lettliggjengelig holdt inne i et skip av denne kapasitet og det dynamisk posisjonerte boreskip tilveiebringer en stor stabil plattform for dypvannsboreoperasjoner. Det foranstående fleraktivitet boreskip og opererende komponenter er vist i et illustrerende arrangement hvor det er tenkt at annet utstyr kan brukes og posisjoneres på ulike steder, samt at andre skipsdesign eller plattformkonstruksjoner kan anvendes.

Imidlertid er det foranstående typisk for de primære opererende anlegg som er ment å inngå i foreliggende fleraktivitets-boreskip.

Det vises nå til figurene 5 til 7 hvor det kan sees et fleraktivitets-tårn 40. Tårnet 40 innbefatter en basis 110 som er forbundet til en boreskipskonstruksjon 112 symmetrisk over dekkåpningen 34. Basisen 110 er med fordel firkantet og rager oppad til et boredekknivå 114. Over boredekk-nivået er en heisverksplattform 116 og et tak 118 for heisverksplattformen. Boretårns-ben 120, 122, 124 og 126 er sammensatt av graderte rørvaredeler og rager opp og heller innover fra boregulvet 114. Boretårnet slutter i en stort sett rektangulær topp-konstruksjon av tårnet eller dekk et 128. Benene er rommessig fiksert ved et nettverk av stag 130 for å danne et stivt boretårn for solid rørhåndtering og multiaktivitetsfunksjoner.

Som spesielt vist i figur 5 tjener tårntoppen 128 til å bære et første og andre mini-boretårn 132, 134 for et skive- og hydraulisk bevegelseskompenseringssystem.

Som vist i figur 5 til 7 innbefatter fleraktivitets-tårnet 40 med fordel et første og andre heisverk 140, 142 av konvensjonell konstruksjon. En kabel 144 går opp fra heisverket 140 over skiver 146 og 148 og bevegelseskompenserte skiver 150 i toppen av tårnet 40. Heisverkkablene går ned inne i tårnet til første og andre løpeblokker 152, 154, se figur 5. Hvert av heisverkene 140 og 142 blir uavhengig styrt av adskilte borerkonsoller, henholdsvis 156 og 158.

Boretårnets boregulv 114 innbefatter første og andre rørfremførende stasjoner 160 og 162 som i en utførelse omfatter et første 161 rotasjonsbord og et andre 163, stort sett identisk rotasjonsbord. Rotasjonsbordene er plassert i et innbyrdes avstandsforhold symmetrisk inne i tårnet 40 og, i en utførelsesform, langs en senterlinje av boreskipet 30.

Andre påtenkte utførelser innbefatter rotasjonsbord plassert fra side til side tvers over skipet, eller til og med skjevt på skipet. Heisverkene 140 er plassert nær inntil den første rørfremføringsstasjon 160 og heisverkene 142 er plassert nær inntil den andre rørfremføringsstasjon 162 og brukes for å lede boreoperasjoner og/eller

hjelpeoperasjoner gjennom deksåpningen 34 i boreskipet. Hver rørfremførende stasjon innbefatter i en utførelse en rotasjonsmaskin, rotasjonsdrift, mesterbøs-singer, kelly-drivrørbøssinger og holdekiler. I tillegg innbefatter hver rørfremføren-
de stasjon 160 og 162 operative anordninger, så som en rørkoplingsmaskin, en
5 rørtang, et spinnkjede, en kelly og en roterende svivel for å sette sammen og rive ned rørvarer på alminnelig måte.

En første rørhånderingsanordning 164 og et andre rørhånderingsanordning 166 er, i én utførelse, anordnet på en skinne 168 som forløper fra et sted nær inntil den
10 første rørvarefremførende stasjon 160 og til den andre rørvarefremførende stasjon 162. En første røroppstillingsplass 170 er plassert nær inntil den første rørhånderingsanordning 164 og en andre røroppstillingsplass 172 er plassert nær inntil den andre rørhånderingsanordning 166. En tredje rørhånderingsplass 174 kan plasseres mellom den første oppstillingsplass 170 og den andre oppstillingsplass 172
15 for å motta rør fra enten den første rørhånderingsanordning 164 eller den andre rørhånderingsanordning 166 etter hvert som de beveger seg på skinnen 168. Plassert inntil den første rørfremførende stasjon 160 er en første boreassistent 180, og en andre boreassistent 181 er plassert nær inntil den andre rørfremfø-
ringsstasjon 162. Boreassistentene blir benyttet sammen med rotasjonsstasjonene
20 160 og 162 for å innspenne og løsgjøre rørvarer.

Det vil sees med henvisning spesielt i figur 7 at skinnen 168 tillater at den første rørhånderingsenhet 164 kan sette tilbake og motta rør fra hvilke som helst av rø-
roppstillingsplassene 170, 172 og 174. Den primære anvendelse for rørhånderingsenheten 164 vil imidlertid være i forhold til oppstillingsområder 170 og 174.
25 På en lignende måte tillater skinnen 168 at den andre rørhånderingsenhet 166 kan overføre rør slik som stigerør, føringsrør eller borerør mellom den andre rotasjonsstasjon 162 og røroppstillingsplassene 172, 174 og 170, imidlertid vil rørhånderingsenheten 166 bli benyttet mest hyppig med røroppstillingsplassen 172 og 174. Selv om skinnebårede rørhånderingssystemer er vist i figur 7, er andre rørhånderingsarrangementer påtenkt med den foreliggende oppfinnelse, slik som
30 eksempelvis en stiv overliggende krankonstruksjon inne i tårnet 40. Et felles element blant alle systemer vil imidlertid være evnen til å innspenne og løsgjøre rør-

varer ved både den første og andre rørvare-stasjon for å fremføre rørvarer gjennom dekkåpningen. I tillegg vil karakteristika for rørhåndteringssystemene være evnen til å føre rørsegmenter frem og tilbake mellom den første stasjon for fremføring av rørvarer i gjennom dekk-åpningen og de andre stasjoner for fremføring av rørvarer og oppstillingsplasser som beskrevet ovenfor.

I en for tiden foretrukket utførelse blir rørrotasjonsfunksjonen utført med en første og andre oventil montert boremaskin 182, 183, se igjen figur 5. Hver toppdrevet boremaskin er lik og enheten 182 er vist nærmere i figur 8. Den toppdrevne boremaskin er koblet til løpeblokken 152 og balanseres med hydrauliske balanserings-sylindere 184. En føringstralle 185 bærer en kraftkjede 186 som driver en rørvarehåndterende enhet 188 over boregulvet 114.

Selv om et rotasjonsbordsystem med rørvarefremføring og toppdrevne boremaskin begge er blitt vist og omtalt ovenfor, er det toppdrevne systemet for tiden foretrukket, og i visse tilfeller kan begge systemer til å med være installert på ett og samme boreskip. Andre systemer kan imidlertid tenkes brukt, et operasjonelt karakteristika for alle rørvarefremførende systemer vil være evnen til uavhengig å håndtere, innspenne eller løsgjøre, oppstille og fremføre rørvarer gjennom mange stasjoner over en dekkåpning og ned mot sjøbunnen.

Det vil forstås ved henvisning til og sammenligning figurene 5, 6 og 8 at fleraktivitetsboretårnet 40 omfatter to identiske toppdrevne boremotorenheter og/eller adskilt rotasjonsbord, heisverk, bevegelseskompensering og løpeblokker plassert inne i et enkelt, flerformåls boretårn. Følgelig muliggjør den foreliggende oppfinnelse at primær boreaktivitet og hjelpeaktivitet kan bli utført samtidig og således kan den kritiske bane ved en borefunksjon utført gjennom dekkåpningen 34 optimaliseres. Alternative enheter kan påtenkes, som ikke vil være identiske i dimensjon eller til å med funksjon, men som uansett vil være i stand til å håndtere rørvarer og føre rørvarer frem og tilbake mellom de rørvarefremførende stasjoner inne i et enkelt boretårn. I en foretrukket utførelsesform er fleraktivitetsbærekonstruksjonen i form av et firesidet tårn. Den foreliggende oppfinnelse er imidlertid ment å innbefatte andre overkonstruksjon-arrangementer slik som

treskaftede enheter eller til å med to hosliggende stolper, men sammenknyttende rammer og underkonstruksjoner som kan utføre en bærefunksjon for mer enn en rørboring eller aktivitet for derved å kunne utføre samtidige konstruksjoner gjennom dekket i et boreskip, delvis nedsenkbar strekkstagplattform eller lignende.

5

Det vises nå spesielt til figurene 9 til 22, hvor det vil sees en operasjonsrekkefølge for foreliggende fleraktivitets-boretårn og boreskip, der en første- eller hoved-rørfremføringsanordning 160 er betjenbar for å utføre primær boreaktivitet og en andre eller hjelpende rørfremføringsanordning 162 blir brukt for funksjoner kritiske for boreprosessen, men med fordel kan fjernes fra den kritiske borebane, for derved dramatisk å forkorte den totale boretid.

10

Det vises nå spesielt til figur 9 hvor det skjematisk er vist et fleraktivitets-boretårn 40 plassert på et boredekk 190 på et boreskip, en delvis nedsenkbar strekkstagplattform eller lignende av typen diskutert ovenfor.

15

En deksåpning i boredekket 192 gjør at rørvarer slik som stigerør, føringsrør eller borerør kan settes sammen i topptårnet 40 og føres ned i vannet 194 for å utføre boreaktivitet og/eller aktivitet forbundet med boring i og på sjøbunnen 196.

20

Hovedborestasjonen 160 blir benyttet til å hente opp og sette sammen en 762 mm utspylingseenhet for utspyling i sjøbunnen og 660 mm boreenheter og anbringe dem inne i tårnets oppstillingsplass for hjelpestasjonen 162 for kjøring inne i det 762 mm store føringsrør. Hovedriggen fortsetter så å sette sammen det 476 mm store brønnehodet og setter det tilbake i tårnet for innkjøring i et 508 mm føringsrør.

25

Samtidig blir hjelpestasjonen 162 benyttet til å hente et 762 mm føringsrør og mota utspylingseenheten fra hovedriggen og kjøre den komplette enhet til sjøbunnen hvor den begynner en utspylingsoperasjon for det 762 mm store føringsrør.

30

Det vises til figur 10 hvor hovedriggen fører en boresikringsventil-stabel 200 under riggulvet og utfører en funksjonstest på stabelen og dens styresystem. Samtidig blir hjelperiggen og rotasjonsstasjonen 162 benyttet til å spyle og sette inn førings-

røret på 762 mm. Hjelperiggen løsgjør deretter innføringsverktøyet fra brønnhodet og borer et hullparti på 660 mm.

I figur 11 blir hovedriggen benyttet å starte innføring av boresikringsventil-stabelen 200 og borestigerør mot sjøbunnen. Samtidig blir hjelperiggen, innbefattende den andre rotasjonsstasjon 162, benyttet til å komplettere boring av den 660 mm hullseksjon og deretter trekker den 660 mm føreenhet mot overflaten. Hjelpe-
5 stasjonen rigger så opp og kjører 508 mm produksjonsrør 202 og etter nedsetting av 508 mm føringsrør i brønnhodet så kobler hjelperiggen til sementledninger og sementerer det 508 mm føringsrør på plass. Hjelperiggen henter deretter opp nedsettelsesstrengen for føringsrøret på 508 mm.
10

I figur 12 nedsetter hovedriggen og rotasjonsstasjonen 160 boresikringsventilen 200 på brønnhodet og tester brønnhodeforbindelsen. Samtidig blir hjelpe-
15 rotasjonsstasjonen 162 benyttet til å frigjøre utspylingsenheten på 762 mm og boreenheten på 660 mm. Etter at denne operasjon er ferdig blir hjelpe-rotasjonsstasjonen 162 benyttet til å sette sammen brønnhullsenheten på 445 mm og anbringer enheten i tårnet for opphenting av hovedrotasjonsenheten.

I figur 13 henter hovedrotasjonsenheten 160 opp bunnhullssammenstillingen 204 på 445 mm, som tidligere ble satt sammen av hjelperiggen, idet hovedrotasjonsenheten kjører denne og borerøret inn i hullet for å begynne boring av en brønnseksjon på 445 mm. Samtidig henter hjelperotasjonsstasjonen opp enkeltstående
20 rørskjøter på 340 mm lengde fra boreskipet rørstativer, setter dem sammen til 38 meters lengder og stiller så disse tilbake i boretårnoppstillingsplassene under forberedelse for innkjøring av føringsrør på 340 mm.
25

I figur 14 kompletterer hovedrotasjonsstasjonen 160 boring av hullseksjonen på 445 mm. Boreenheten blir deretter hentet tilbake til overflaten gjennom dekkåp-
30 ning og hovedrotasjonsstasjonen fortsetter så til å rigge opp og kjøre de 340 mm føringslengder som tidligere ble satt sammen og satt tilbake i boretårnet. Etter nedsettelse av føringsrøret i brønnhodet, sementeres føringsrøret på plass. Samtidig henter den hjelpende rotasjonsstasjon 162 opp enkeltstående rørlengder på

245 mm fra boreskipets rørstativer, setter dem sammen tre og tre og stabler de så tilbake i boretårnets røroppstillingsplasser som forberedelse for innføring av føringsrør på 245 mm.

5 I figur 15 tester den primære rotasjonsstasjon boresikringsventilstabelen etter innsetting av tetningsenheten på 340 mm og hjelpe-rotasjonsstasjonen skifter bunnhullssammenstillingen fra enheten på 445 mm til enheten på 311 mm. Enheten på 311 mm blir så satt tilbake i tårnets rørhånderingsoppstillingsplass i en posisjon hvor de kan hentes opp av hovedrotasjonsstasjonen.

10

I figur 16 blir hovedrotasjonsstasjonen 160 brukt til å kjøre inn i hullet enheten på 311 mm og begynner boring av hullseksjonen på 311 mm. Samtidig blir hjelpe-rotasjonsstasjonen benyttet til å sette sammen føringsrørinnføringsverktøyet og sementhodet på 245 mm og stiller deretter begge disse komplette enheter tilbake i 15 rørhånderings-oppstillingsplassen i tårnet under forberedelse for innføring av føringsrør på 245 mm.

I figur 17 blir hovedrotasjonsstasjonen 160 benyttet til å komplettere boring av hullseksjonen på 311 mm og henter opp enheten på 311 mm tilbake til overflaten. Hovedrotasjonsstasjonen rigger så opp og kjører 245 mm føringsrør inn i hullet og 20 sementer føringsrøret på plass. Samtidig skifter hjelpe-rotasjonsstasjonen bunnhullssammenstillingen fra 311 mm til 216 mm og setter de 216 mm enheter tilbake i tårnet for å bli hentet opp av den primære rotasjonsstasjon.

25 I figur 18 er den primære rotasjonsstasjon vist når den kjører ned i hullet med boreenheter på 216 mm og begynner å bore et hull på 216 mm med den første roterbare toppdrevne boreinnretning. Under denne operasjon blir hjelpe-rotasjonsstasjonen brukt til å sette sammen en føringsrørkutter.

30 I figur 19 kompletterer den primære rotasjonsstasjon 160 boring av hullseksjonen på 216 mm og henter boreenheten opp tilbake til overflaten. Den primære rotasjonsstasjon fortsetter så å rigge ned stigerør og begynner å gjenvinne boresikringsventil-stabelen 200.

Som vist i figur 20, straks boresikringsventilen 200 er klar fra brønnhodet, kjører hjelpe-rotasjonsstasjonen føringsrørkutteren 210 ned i hullet og kapper føringsrøret.

5

I figur 21 blir den primære rotasjonsstasjon benyttet til å fortsette gjenvinning av boresikringsventil-stabelen 200 og hjelpe-rotasjonsstasjonen blir brukt til å gjenvinne brønnhodet 212.

10

I figur 22 preparerer den primære rotasjonsstasjon for bevegelse av boreskipet og hjelpe-rotasjonsstasjonen hjelper til med denne operasjon.

Det vises nå spesielt til figur 23a hvor det vil sees et illustrerende tidskart for typisk boreaktivitet for en offshorebrønn i samsvar med en konvensjonell boreoperasjon.

15

De innfylte horisontale stenger representerer tidsrammer langs en abscisse og rørvare-aktivitet er vist langs en ordinat. Som en første operasjon blir en 8 timers stav 220 benyttet for å hente opp rør og 27 timers stav 222 er så nødvendig for å spyle et 762 mm føringsrør på plass. 3 timer blir så brukt for å sette sammen og legge ned bunnhullssammenstillingene og innkjøringsverktøyene, se stav 230.

20

Deretter er 44,5 time, se staven 226, nødvendig for å bore og sementere føringsrør på 508 mm. 69 timer 228 er nødvendig for å kjøre inn å teste en boresikringsventil. 3 timer er nødvendig for å sette sammen og legge ned bunnhullssammenstillingene og innkjøringsverktøyene. Deretter, i en sekvens på 39 timer, se staven 234, og 21 timer, se staven 236, blir brukt for å kjøre inn å sementere føringsrør på

25

340 mm. 4 og trekvart time blir brukt for å sette sammen og legge ned bunnhullssammenstillingene og innføringsverktøyene, se staven 238, og 10½ time blir brukt for å teste boresikringsventil, se staven 240. Deretter blir 81½ time, se staven 242, benyttet til å bore 311 mm borestreng og 22 timer blir brukt til å kjøre inn å sementere 245 mm føringsrør, se staven 244. 2 og trekvart time blir så nødvendig for å

30

sette sammen og legg ned bunnhullssammenstillingene og innkjøringsverktøyene, se staven 246, og 14 timer, se staven 248, blir benyttet til å bore et hull på 216 mm. Deretter blir 30½ time brukt for å gjenvinne boresikringsventil, se staven 250,

17 timer blir brukt for å kjøre opp å gjenvinne brønnhodet, som avbildet av tidsstaven 252, og til slutt legges borerøret ned som krever 8 timer, se tidsstaven 254.

5 I motsetning til alminnelig borerekkefølge, er en identisk boreoperasjon avbildet i et tidsskjema i figur 23b i samsvar med den foreliggende oppfinnelse, hvor en hoved- og hjelpe-rørvarestasjon samtidig blir benyttet i en foretrukket utførelse i den foreliggende oppfinnelse, for dramatisk å minske den totale boretid å således øke effektiviteten av boreoperasjonen. Nærmere bestemt vil det sees at hovedboreoperasjonen kan utføres gjennom en første rørfremførende stasjon og den kritiske
10 bane for boresekvensen er avbildet med heltrukne tidsstaver mens hjelpeaktiviteten gjennom en andre rør-fremførende stasjon er vist med skråkraverte tidsstaver.

Først blir 8½ time benyttet med hovedrotasjonsstasjonen for å rigge opp en bunnhullssammenstilling og hente opp rør, merk tidsstaven 260. Deretter blir boresikringsventilen slasket til posisjon og testet mens det benyttes 12 timer, som vist med tidsstaven 262. 42 timer er deretter nødvendig for å kjøre inn boresikringsventilen til sjøbunnen som vist med tidsstaven 264 og 15 timer, som vist med tidsstaven 266 blir brukt for å nedsette og teste boresikringsventilen. Deretter blir et hull på
20 445 mm boret med den primære rotasjonsstasjon og rotasjonsbor 160 i 39 timer som avbildet med tidsstaven 268. Deretter blir boringsrør på 340 mm kjørt inn og sementert på plass ved å benytte 14 timer som avbildet med tidsstaven 270.

Den neste operasjon krever 10½ time for å teste boresikringsventilen som vist med tidsstaven 272. 81½ time blir brukt med den primære rotasjonsstasjon og rotasjonsbord 160 for å bore hullet på 311 mm som avbildet med tidsstaven 274. Tidsstaven 276 viser 16 timer for å kjøre inn å sementere føringsrør på 245 mm. Et borehull på 216 mm forbruker så 14 timer som avbildet med tidsstaven 278 og til slutt benytter hovedriggen 30½ time som avbildet med tidsstaven 280 for å
30 gjenvinne boresikringsventilen.

Under denne samme tidssekvens blir den andre den hjelpende rørfremførende stasjon 162 brukt for å spylebore føringsrøret på 762 mm i 21½ time som vist med

den skraverete tidsstav 282. Deretter blir føringsrøret på 508 mm boret og innkjørt under en periode på 44½ time som vist med tidsstaven 284. Hjelperiggen blir så brukt i 4 timer for å sette sammen og legge ned bunnhullssammenstillingene og innføringsverktøyene i 4 timer som vist med tidsstaven 286. 8½ time blir brukt for å sette tilbake rørene på 340 mm som vist med tidsstaven 288. Tidsstaven 290 illustrerer bruken av 4 og en kvart time for å sette sammen og legge ned bunnhullssammenstillingene og innføringsverktøyene og deretter er 10 timer påkrevet, som vist med tidsstaven 292, for å sette tilbake rørene på 245 mm. 4 timer er deretter nødvendig som vist med tidsstaven 300 for å sette sammen og legge ned bunnhullssammenstillingene og innføringsverktøyene og deretter blir 9½ time brukt for å sette sammen og innkjøre en føringsrørkutter som avbildet med tidsstaven 302. Brønnhodet blir deretter gjenvunnet på 6½ time som vist med tidsstaven 304 og til slutt blir 8 timer brukt som avbildet med tidsrammen 206 for å legge ned borestrengen.

Ved å sammenligne de identiske hendelsessekvenser fra en konvensjonell boreoperasjon og den foreliggende fleraktivitets-boremetode og anordning, vil det forstås at den kritiske bane har blitt betraktelig redusert. I dette spesielle eksempel for leteborings-aktivitet omfatter tidsbesparelsen en 29 % reduksjon i tid for en boreoperasjon. I andre tilfeller og avhengig av vanddybden kunne denne tidssekvens være lengre eller kortere, men det vil forstås av fagmannen at etter hvert som vanddybden øker, vil fordelene med en fleraktivitets-boremetode i samsvar med den foreliggende oppfinnelse øke.

Eksemplene ovenfor er illustrert med hensyn til et leteboringsprogram.

Etter å ha lest og forstått den foranstående beskrivelse av foretrukne utførelser av oppfinnelsen, sammen med de viste tegninger, forstås det at flere distinkte fordeler med den foreliggende fleraktivitets-boremetode oppnås.

Uten å forsøke å fremsette alle de ønskelige trekk og fordeler med den foreliggende fremgangsmåte, er i det minste noen av hovedfordelene med oppfinnelsen vist ved den sammenligning mellom figur 23a og figur 23b, som visuelt illustrerer den dramatiske forbedring i effektivitet som den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer.

Den forbedrede boretid, og således kostnadsbesparelser, er tilveiebragt med det fleraktivitets-boretårn som har stort sett identiske rørfremførende stasjoner der den primære boreaktivitet kan bli utført inne i boretårnet og hjelpeaktivitet samtidig utført fra samme tårn og gjennom samme deksåpning.

Tårnet innbefatter to rotasjonsstasjoner, og en foretrukket utførelse toppdrevene boreinnretninger og et dobbelt rørhåndteringssystem. Et antall røroppstillingsplasser er plassert inntil de to rotasjonsstasjoner og første og andre rørhåndteringsenheter overfører stigerørsegmenter, fôringsrør og borerørseenheter mellom den første og andre rørfremførende stasjon og hvilke som helst av røroppstillingsplassene. Det doble boretårnsheisverket blir uavhengig styrt av stort sett identiske boreoperatørkonsoller som er montert på boregulvet i tårnet slik at uavhengig operasjoner kan bli utført samtidig med en hoved-rotasjonsborestasjon gjennom deksåpningen mens hjelpeoperasjoner samtidig kan utføres ved hjelp av en andre rotasjonsstasjon og deksåpningen.

Flerstasjons-boretårnene muliggjør at en boreoperatør kan fjerne mange rotasjons-operasjoner ut av den kritiske bane slik som boresikringsventil og stigerørinnkjøring mens boring av et øvre hull foregår selv; sette sammen bunnhullssammenstillingene eller innføringsverktøy med en hjelpende rotasjonsenhet mens det bores med en primær rotasjonsstasjon; sette sammen og oppstille fôringsrør med hjelperotasjonsstasjonen mens det bores med den primære rotasjonsenhet; testkjøring; måling mens det bores mens man utfører primær boreaktivitet; og anbringe en andre høytrykks-stabel/stigerør utenfor den primære riggtid. Videre tillater flerstasjons-boretårnet at en operatør kan rigge opp og kjøre trær med hjelperotasjonen mens det utføres normale operasjoner med en primær rotasjonsstasjon; kjøre inn et undervanns ventiltre til bunnen med den hjelpende rotasjonsstasjon mens det kompletteres stigerørsoperasjoner og samtidig kjøre inn to undervannstrær, baser, etc.

Ved beskrivelse av oppfinnelsen har henvisning blitt gjort til foretrukne utførelser av oppfinnelsen, sammen med illustrerte fordeler. Særlig har et stort boreskip 30 av tankertypen blitt spesielt illustrert.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for utførelse av boreoperasjoner til havs med en bore-sammenstilling som er opererbar for å kunne bæres fra en posisjon over overfla-
5 ten på en mengde vann (194) og med anordninger (160, 162) for fremføring av rørførte elementer ned i nevnte vann og til bunnen (196) under vannet, k a r a k t e r i s e r t v e d følgende trinn:

a) fremføring av rørførte elementer ved hjelp av en første rørfremføringsa-
10 nordningen (160) fra et stående overbygg inn i bunnen (196) under vannet for å utføre primær-boreoperasjoner for en enkelt brønn,

b) fremføring av rørførte elementer ved hjelp av den andre rørfremføring-
15 sanordningen (162) fra det stående overbygg til bunnen (196) under vannet for å utføre en hjelpeaktivitet for nevnte primær-boreoperasjoner for nevnte enkelte brønn,

c) fremføring av rørførte elementer av den andre rørfremføringsanord-
20 ningen (162) inn i bunnen (196) under vannet for nevnte enkelte brønn, og

d) overføring av rørførte elementer mellom rørfremføringsanordningene
(160, 162),

25 hvorved primær-boreoperasjoner utføres i det minste delvis ved å fremføre rørførte elementer fra den første rørfremføringsanordningen (160) i trinn a) og hjelpeaktivitet for boringen utføres samtidig for nevnte brønn ved å fremføre rørførte elementer til bunnen (196) under vannet fra den andre rørfremføringsanordningen (162) i trinn b).

30 2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at trinnet for å fremføre de rørførte elementene fra den første fremføringsanordningen (160) innbefatter rotasjonen av de rørførte elementene med en første toppmontert rotasjonsenhet (182) (top drive) båret av et stående overbygg.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte trinn for å fremføre de rørformede elementene fra den andre fremføringsanordningen (162) innbefatter rotasjonen av de rørformede elementene med en andre toppdrevet rotasjonsenhet (183) (top drive) båret av et stående overbygg.

4. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at primær-boreoperasjoner og hjelpeaktivitet for primær-boreoperasjoner kan utføres skiftevis fra den første eller andre fremføringsanordningen (160, 162).

5. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte trinn for å fremføre rørformede elementer fra de første og andre rørfremføringsanordningene (160, 162) innbefatter å rotere rørformede elementer ved nevnte første rør-fremføringsanordning (160) med et rotasjonsbord (161), og rotere rørformede elementer ved nevnte andre rørfremføringsanordning (162) med et andre rotasjonsbord (163).

6. Fremgangsmåte for utførelse av boreoperasjoner til havs ned i bunnen (196) under en mengde vann, for en enkelt brønn, fra et boredekk (190) som er opererbart for å kunne posisjoneres over overflaten på nevnte vannmengde, der nevnte fremgangsmåte utføres, i det minste delvis, fra første og andre anordninger (160, 162) for fremføring av rørformede elementer, der begge fremføringsanordningene (160,162) er anbragt inne i et overbygg, der nevnte fremgangsmåte er k a r a k t e r i s e r t v e d følgende trinn:

- a) bore minst en del av et brønnhull ned i grunnen (196) under vannmengden fra en av anordningene (160,162) for fremføring av rørformede elementer;
- b) kjøre minst ett føringsrør fra den nevnte ene av fremføringsanordningene (160,162) inn i minst en del av brønnhullet; og
- c) samtidig, i løpet av minst en del av den tiden som benyttes for å utføre trinnene a) og b), kjøre en boresikringsventil (200) og stigerør ned i vannet fra

den andre av fremføringsanordningene (160,162) til en posisjon i nærheten av minst en del av borehullet i sjøbunnen (196);

5 der handlingene i trinn c) utføres uavhengig av og i løpet av minst en del av den samme tidsperioden som handlingene i trinnene a) og b), for å redusere den samlede tiden som er nødvendig for å utføre trinnene a) til c) for å utføre boreoperasjonene til havs,

10 d) nedsette boresikringsventilen (200) og stigerøret på et brønnehode som er festet til brønnhullet fra den andre av nevnte første og andre fremføringsanordninger, og

e) fremføre rørformede elementer gjennom stigerøret og boresikringsventilen (200) fra den andre fremføringsanordningen (160,162).

15 7. Fremgangsmåte ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d a t trinnene b) og c) utføres hovedsakelig samtidig.

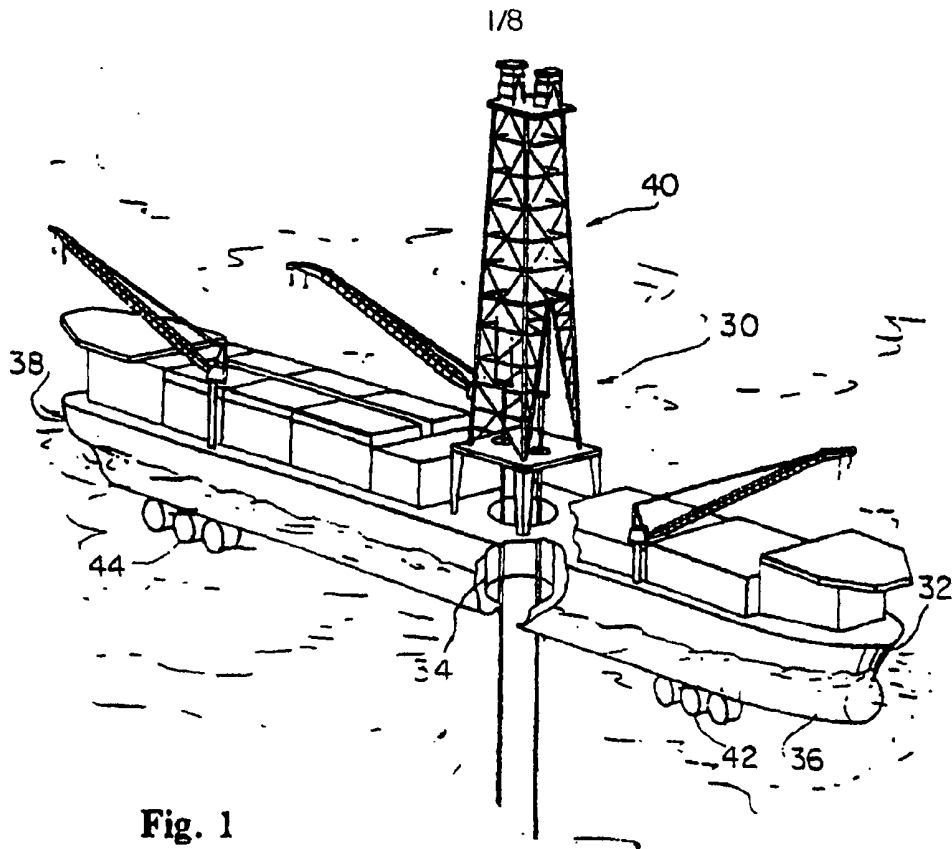


Fig. 1

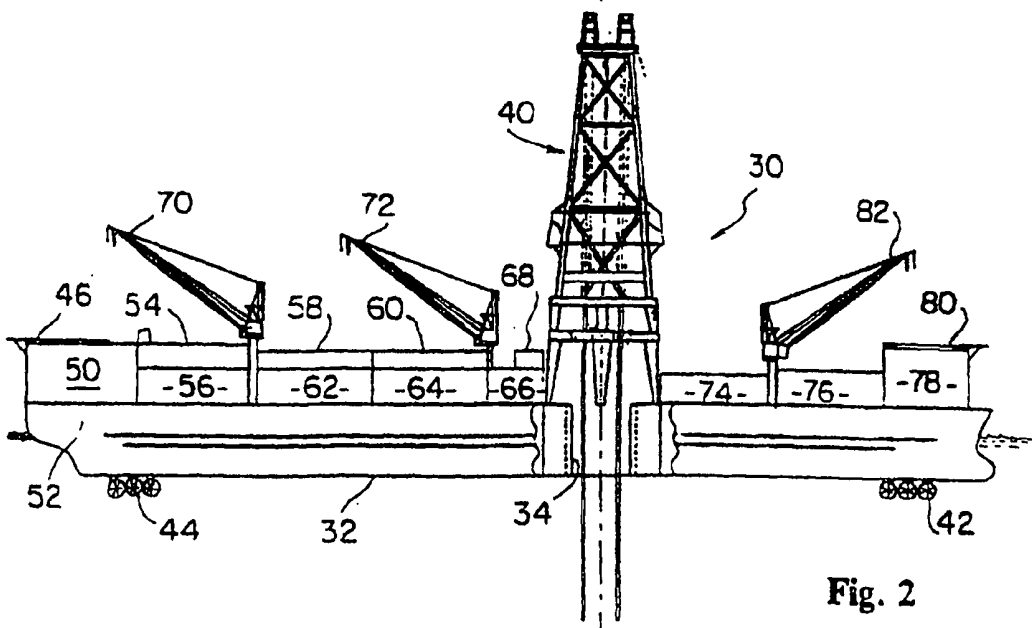


Fig. 2

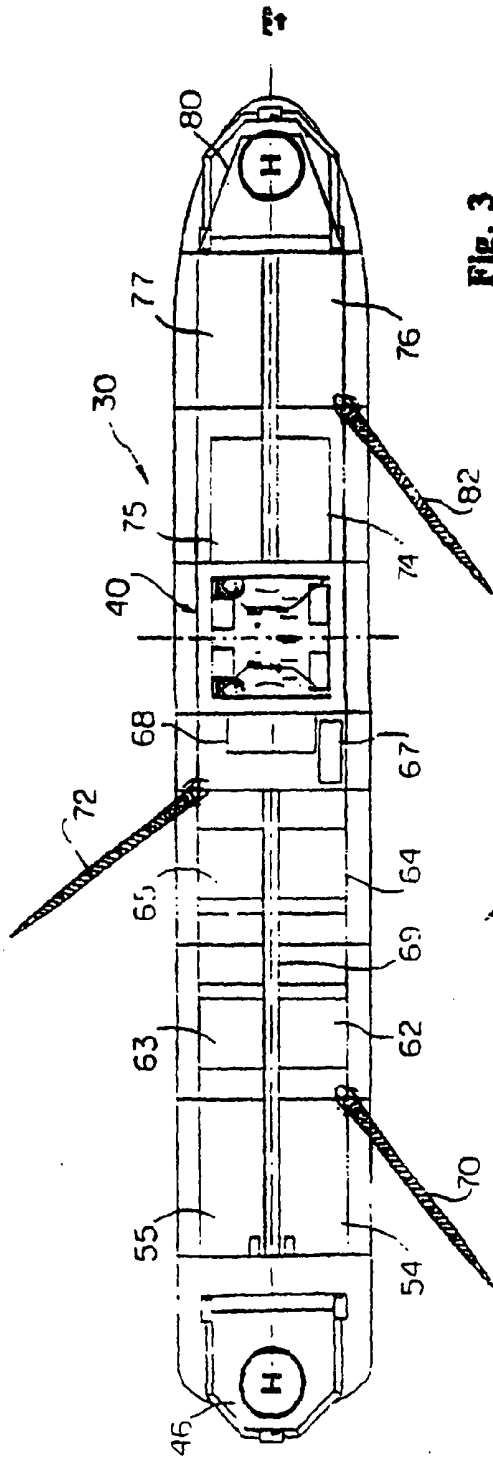


Fig. 3

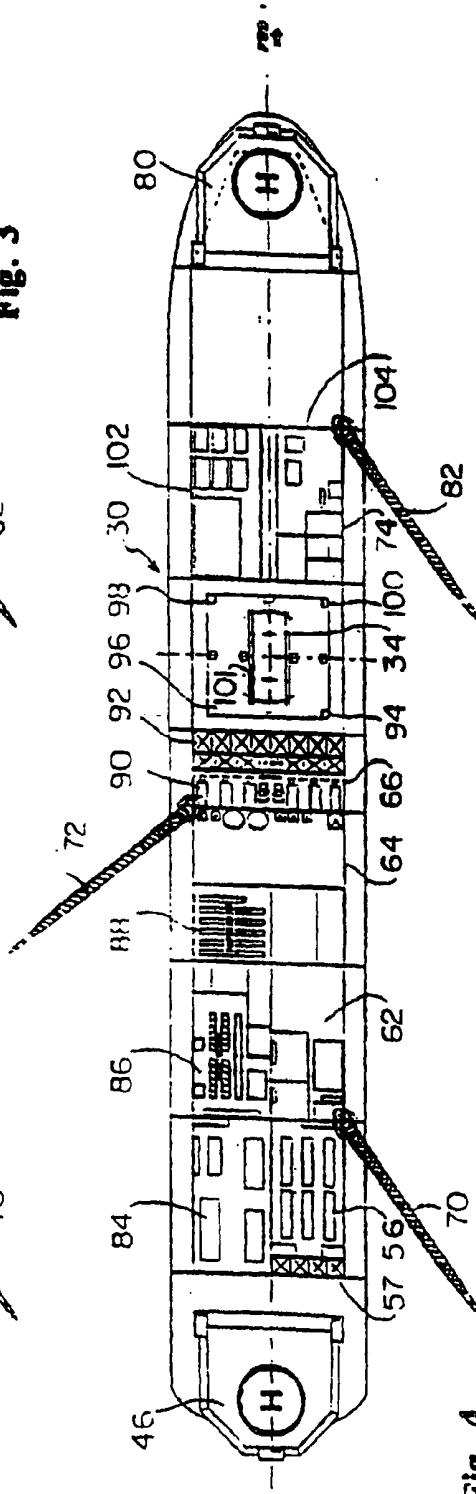


Fig. 4

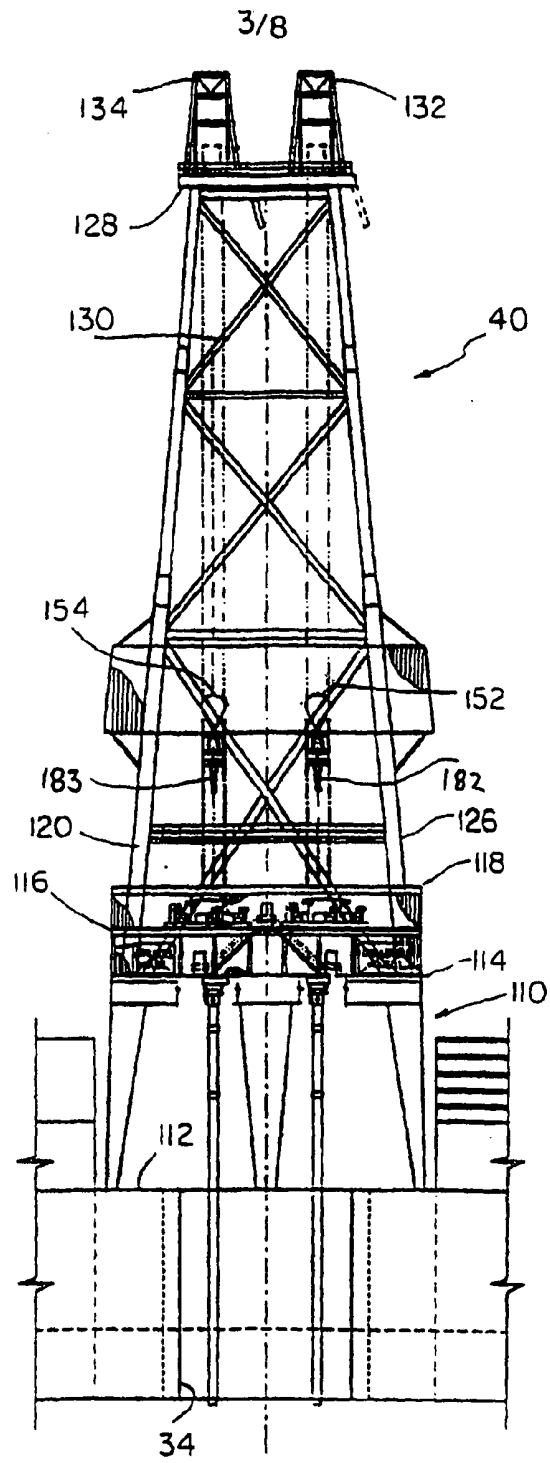
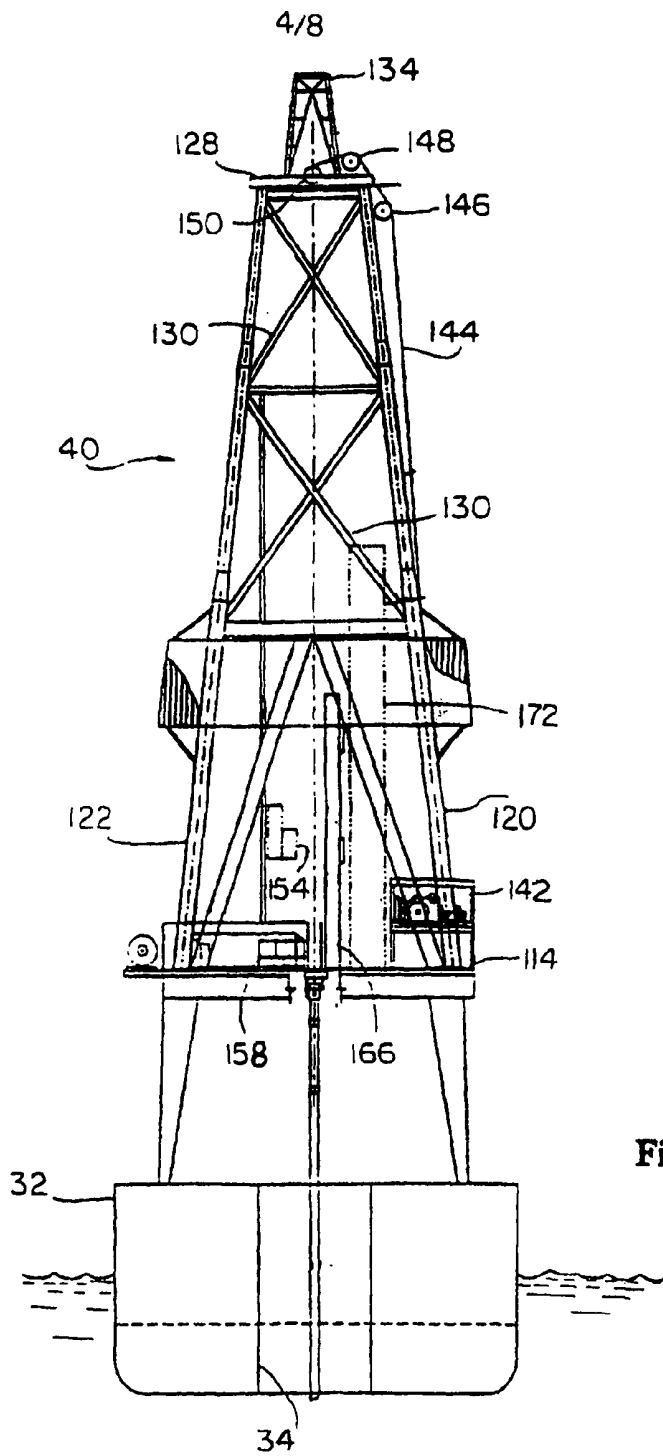


Fig. 5



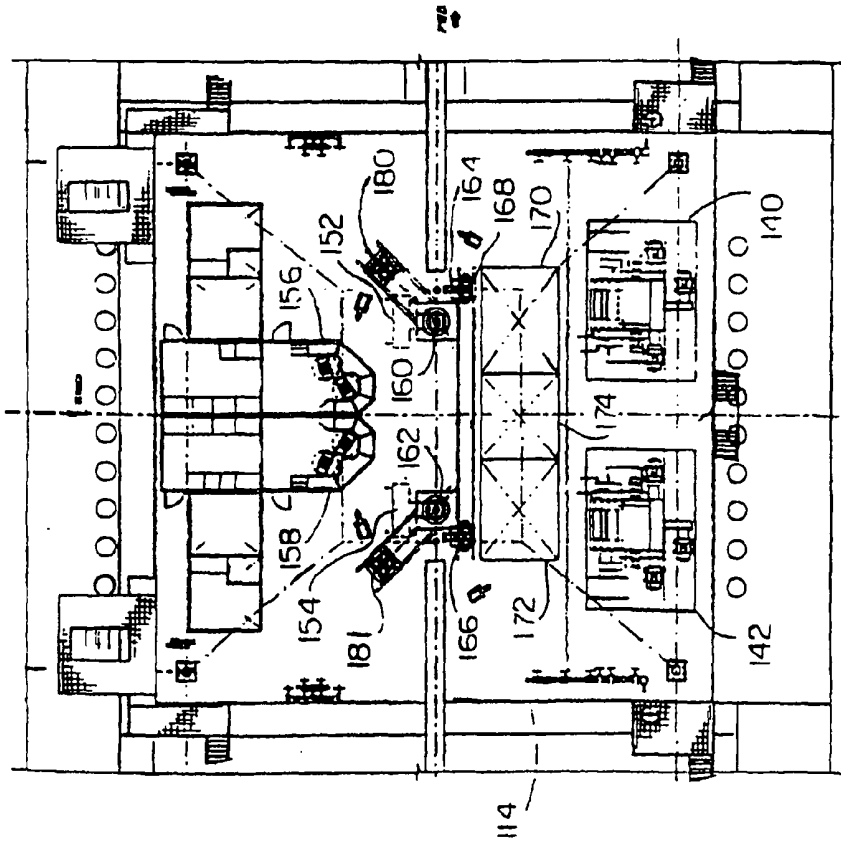


Fig. 7

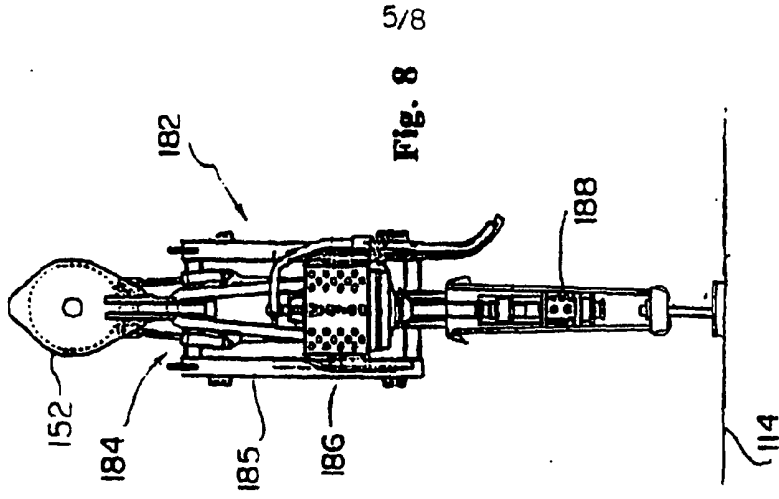


Fig. 8

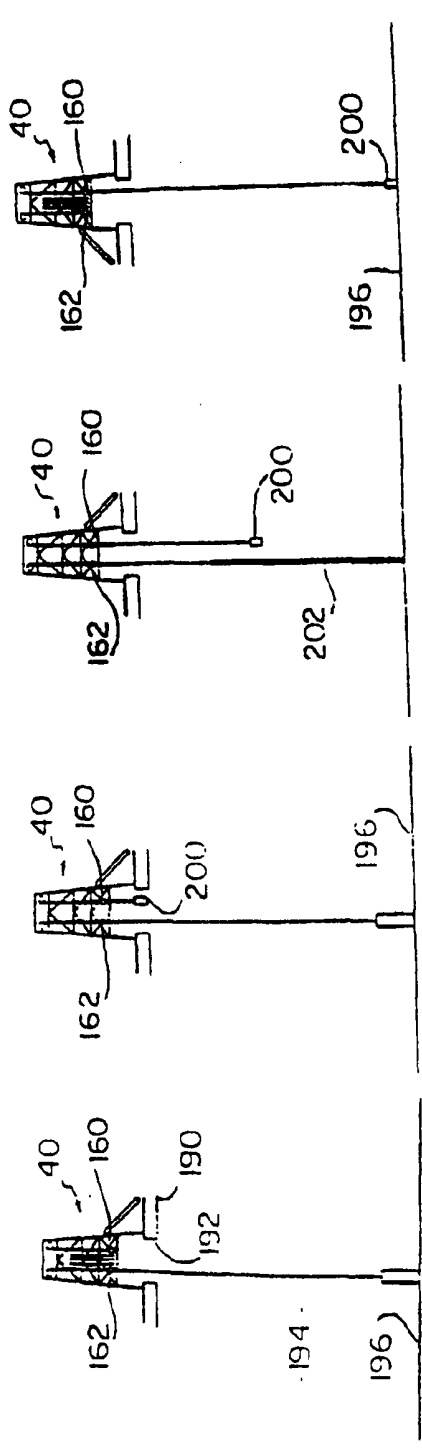


Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

Fig. 12

6/8

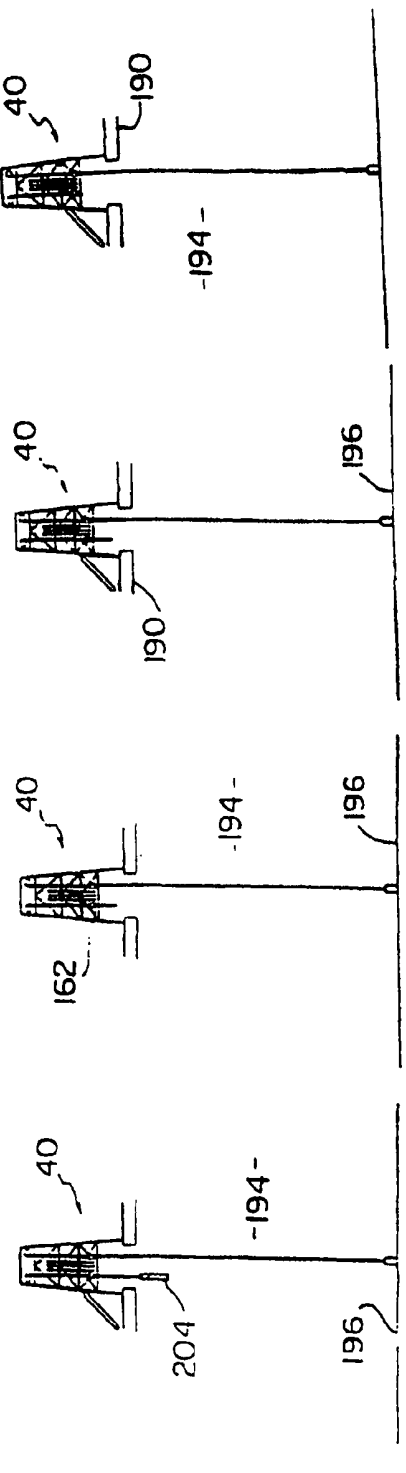


Fig. 13

Fig. 14

Fig. 15

Fig. 16

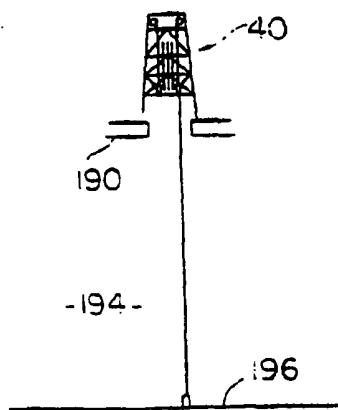


Fig. 17

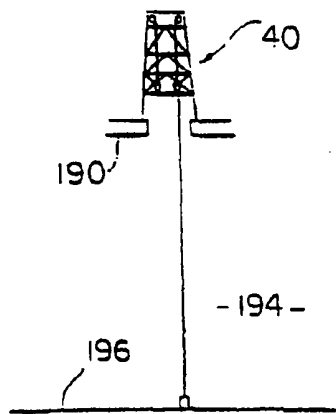


Fig. 18

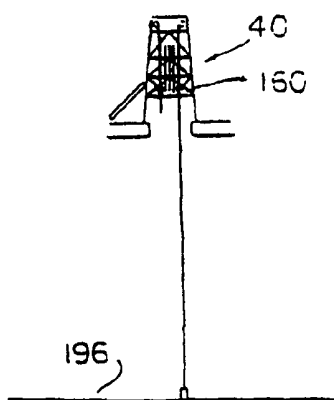


Fig. 19

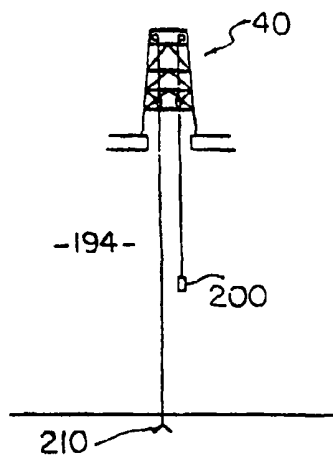


Fig. 20

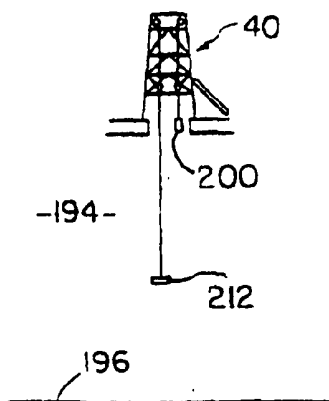


Fig. 21

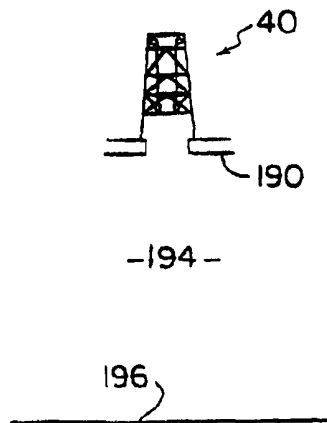


Fig. 22

Fig. 23a 8/8

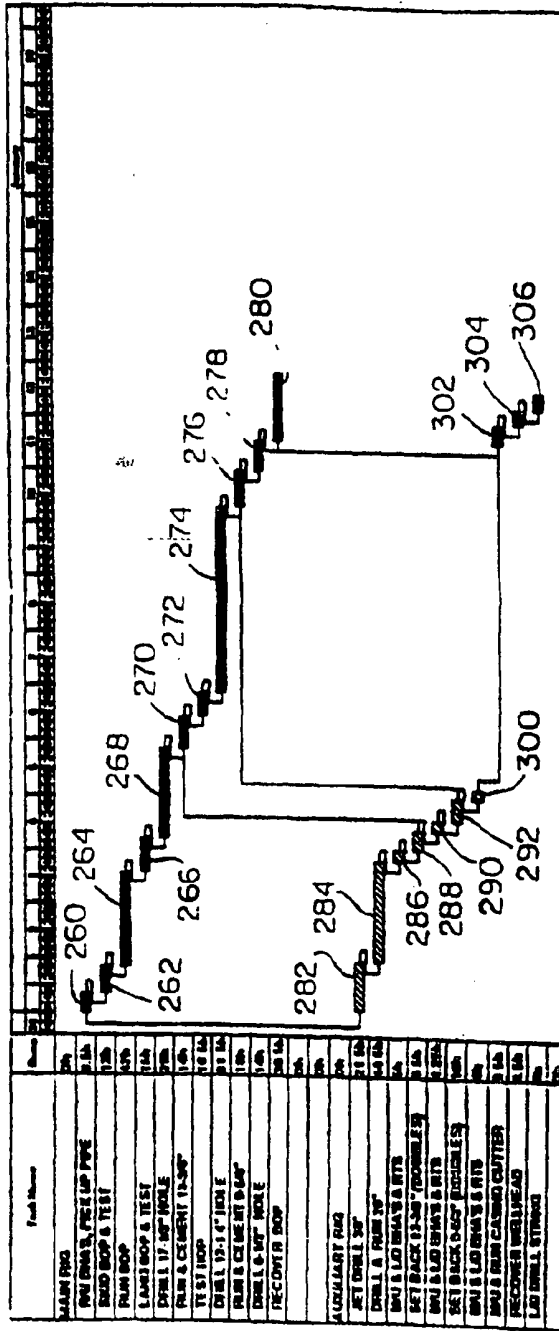
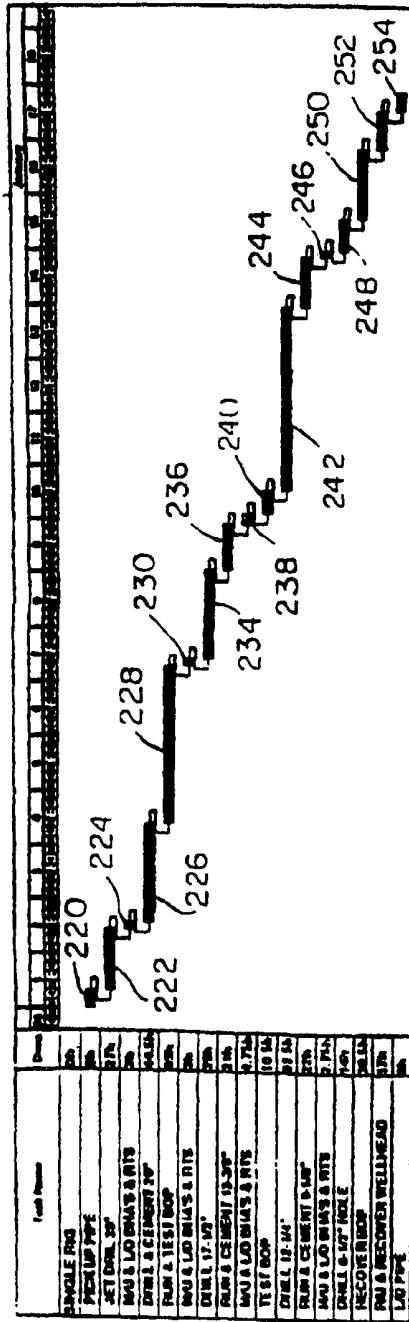


Fig. 23b