



(12) SØKNAD

(19) NO

(21) 20121291

(13) A1

NORGE

(51) Int Cl.

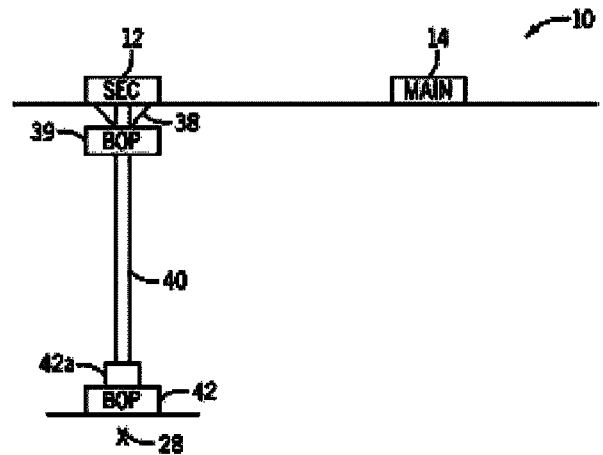
E21B 17/01 (2006.01)

## Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20121291	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2011.03.28 PCT/IB2011/000706
(22)	Inng.dag	2012.11.02	(85)	Videreføringsdag	2012.11.02
(24)	Løpedag	2011.03.28	(30)	Prioritet	2010.04.07, US, 12/755,565
(41)	Alm.tilgj	2012.11.02			
(73)	Innehaver	Stena Drilling Ltd, Ullevi House, Greenbank Crescent, GB-AB123BG EAST TULLOS, ABERDEEN, Storbritannia			
(72)	Oppfinner	Gavin Humphreys, c/o Stena Drilling Ltd, Ullevi House, Greenbank Crescent, GB-AB123BG EAST TULLOS, Storbritannia			
(74)	Fullmektig	Onsagers AS, Postboks 1813 Vika, 0123 OSLO, Norge			

(54) Benevnelse **Boreskip med dobbel boreaktivitet**  
(57) Sammendrag

Et enkelt boreskip kan være utstyrt med to boresentre, der hvert er i stand til kjøre stigerør. Hvert boresenter har et sett med rør lagret for anvendelse i sammenheng med dette boresenteret, der disse rørene inkluderer stigerør. Likevel er stigerørene for ett boresenter av en mindre diameter enn stigerørene for det andre boresenteret. I tilfellet at en brønn boret av et hovedboresenter svikter kan en avlastningsbrønn bores fra det samme skipet ved å benytte et sekundært boresenter.



## Bakgrunn for oppfinnelsen

Oppfinnelsen vedrører generelt offshore-boreoperasjoner.

Offshore-boreoperasjoner kan bli implementert med en mengde ulike plattformer som kan bli forsvarlig forankret til sjøbunnen. Disse plattformene kan være  
5 effektive i grunnere farvann. På større dyp er det generelt ønskelig å benytte skip eller delvis nedsenkbare rigger for å utføre slike dypvannsboreoperasjoner.

Disse skipene eller riggene kan bli nøyaktig posisjonert på en ønsket posisjon slik at boreutstyret kan bli drevet slik at det nøyaktig borer brønner på ønskede posisjoner. Skipet eller riggen kan bli holdt i posisjon ved dynamisk posisjonering, til og med  
10 ved ekstreme vær og bølgef forhold. Som benyttet her er et ”skip” en flytende plattform som er i stand til å forflytte seg selv, eller bli skjøvet, trukket eller tauet. Det inkluderer delvis nedsenkbare rigger og selvdrevne fartøy.

Som et resultat kan et antall prøvebrønner bli boret, den ene etter den andre, i et dypvannsmiljø offshore, slik som den ytre kontinentalsokkelen utenfor USA,  
15 Afrika, Asia eller Vest-Europa. Likevel kan det store antallet operasjoner som må bli utført ved vellykket boring av prøvebrønner, til og med i samme område, være ekstremt tidskrevende på grunn av kompleksiteten ved dypvannsoperasjoner.

Med et konvensjonelt skip som har en enkelt boreplattform er det umulig å utføre flere operasjoner parallelt. Slik kan tidsperiodene som er nødvendige for å  
20 ferdigstille hver brønn være relativt lange. Fordi disse boreskipene generelt blir drevet på leiebasis er det slik at jo lenger det tar å bore en brønn, jo dyrere blir brønnen.

Såkalte dobbeltaktivitets-boreskip er kjent. På disse skipene kan et par med derrick (boretårn) bli tilveiebrakt på skipet, der disse tilveiebringer strukturell støtte for  
25 underliggende borerør. De to derrickene kan i noen grad bli operert i parallell. For eksempel er det slik at mens én operasjon finner sted på én derrick så kan en annen operasjon bli implementert på en annen derrick. Likevel er det uansett slik at kun én brønn kan bli boret, fordi ett av boresentrene blir benyttet til boring og det andre sentret blir benyttet for å støtte en enkelt boreoperasjon.

30

## Kort beskrivelse av tegningene

Figur 1 er en plan for et boreskip sett ovenfra i overensstemmelse med én utførelsesform.

Figur 2 er en elevasjonsfremstilling av skipet vist i figur 1, sett fra siden, i  
35 overensstemmelse med én utførelsesform.

Figur 3 er en skjematisk avbildning av en boreoperasjon fra hovedboresentret på skipet vist på figur 2 i overensstemmelse med én utførelsesform.

Figur 4 er en skjematisk avbildning av boring fra det sekundære boresenteret i overensstemmelse med én utførelsesform.

Figur 5 er en skjematisk avbildning av frakoblingen av hovedboresentret fra brønnhodet som respons på svikt, i overensstemmelse med én utførelsesform.

5

### Detaljert beskrivelse

Med referanse til figur 1 kan et boreskip 10 med dobbel boreaktivitet være et skip som er i stand til å utføre boreoperasjoner på dypt og meget dypt vann. Skipet 10 kan i tillegg også være en delvis nedsenkbar rigg. Skipet kan være utstyrt med konvensjonelle, dynamiske posisjoneringskontroller som gjør skipet i stand til å holde seg nøyaktig posisjonert på en nøyaktig bestemt posisjon. Videre kan skipet bli holdt nøyaktig i posisjon under boreoperasjoner underlagt datakontroll.

I noen utførelsesformer kan et hovedboresenter 14 og et sekundært boresenter 12 bli tilveiebrakt. Hvert av disse senterne er i stand til å drive stigerør. I noen utførelsesformer blir hovedboresenteret 14 benyttet til primære operasjoner. I tilfellet med svikt kan hovedboresenteret bli koblet fra, skipet kan bli flyttet for å posisjonere det sekundære boresenteret 12, og stigerøret kan bli senket fra det sekundære boresenteret for å bore en avlastningsbrønn i sammenheng med den mislykkede boreoperasjonen fra hovedboresenteret.

Boreskip med dobbel boreaktivitet kan ha et bredt utvalg anvendelser. Ved arktiske boreoperasjoner er det for eksempel generelt ønskelig å ha et reserveboreskip på stedet. Dersom det primære boreskipet får problemer kan det sekundære boreskipet på denne måten ta over. Men, gitt kostnadene for boreskip, så er det å ha to boreskip på stedet ekstremt kostnadskrevenende. I overensstemmelse med noen utførelsesformer ifølge foreliggende oppfinnelse kan et enkelt boreskip ha de samme kapasitetene som det tidligere krevde to boreskip for å oppfylle. Det bør bemerkes at konvensjonelle boreskip med dobbel aktivitet ikke kan bore fra to ulike sentre og har ikke evnen til å forsyne stigerør for marin boring fra to ulike sentre.

I én utførelsesform kan hovedboresenteret og det sekundære boresenteret være implementert med hydrauliske RAM-innretninger. I andre utførelsesformer kan derriker eller overbygninger være tilveiebrakt. Slike derriker eller overbygninger kan tilveiebringe strukturell støtte for rør som henger fra slike derriker.

Med hydrauliske RAM-systemer kan i motsetning til dette rørene være understøttet direkte på skipets dekk. Med dette unngås behovet for dyre, tunge derriker som støtte for rørene. I noen utførelsesformer kan likevel til og med anvendelsen av et hydraulisk system, master, eller styringsmekanismer bli tilveiebrakt for å styre rørene når de foreligger i deres oppheisede posisjoner.

35

Avhengig av egenskapene til sentrene 12 og 14 kan slik ulike rørlagringsfasiliteter bli benyttet. Når et derricksystem blir benyttet har for eksempel derrickene ofte tilstrekkelig styrke til at rør kan bli lagret ved ganske enkelt å lene dem opp mot innsidene av derrickene. I andre tilfeller kan rørlagringsystemer, ”set-back-envelopes”, og stativer bli tilveiebrakt for å holde de sammensatte eller delvis sammensatt rørene.

Som vist på figur 1, i overensstemmelse med én utførelsesform, så er stativer 30 og 32 assosiert med det sekundære boresenteret 12, og stativer 34 og 36 kan være assosiert med hovedboresenteret 14. Stativene 34 og 36 kan holde på en mengde ulike rør, inkludert stigerør. Likeledes kan stativene 30 og 32 som er assosiert med det sekundære boresenteret også holde på en mengde ulike rørtyper, inkludert stigerør. I noen utførelsesformer kan likevel stigerørene som benyttes i det sekundære boresenteret være stigerør med mindre diameter for å redusere den totale belastningen på skipet, mens det fremdeles tilveiebringes full borekapasitet fra det sekundære boresenteret.

Et konvensjonelt, marint borestigerør har for eksempel en nominell indre diameter på  $21 \frac{1}{4}$  tommer, mens stigerøret som lagres i stativene 30 og 32, som er assosiert med det sekundære boresenteret, kan ha en mindre diameter, slik som 10 000 psi stigerør med indre diameter på  $13 \frac{5}{8}$  tommer.

Mens stativene 32 og 36 på figur 2 er vist på babord side av boresentrene 12 og 14 så kan stativene være plassert forut eller akter, eller både forut og akter og på babord og styrbord posisjoner i noen utførelsesformer. Som beskrevet ovenfor er separate stativer i noen utførelsesformer ikke nødvendige og rørene kan ganske enkelt være lent opp mot boresentrene 12 og 14 når dette er mulig.

Konvensjonelt utstyr kan bli benyttet for å bringe frem, kjøre, trekke opp, løfte eller rotere rørene ned til sjøbunnen, og til slutt inn i sjøbunnen. I så henseende kan avfall, ”top drives”, blokkskiver, ”draw works”, rotasjonsbord, ”traveling blocks”, bevegelseskompensatorer, hydrauliske RAMS eller ethvert annet kjent utstyr bli benyttet. Den hydrauliske RAM kan understøtte rør på dekket, men derrick kan støtte rør fra ovenfor dekket. Foreliggende oppfinnelse er på ingen måte begrenset til noe spesifikt utstyr.

Med referanse til figur 3 inkluderer hovedboresenteret 14 stigerørsstrekkestag 22. Det inkluderer også det marine stigerøret 24, som i én utførelsesform kan være et konvensjonelt, marint stigerør med nominell ytre diameter på  $21 \frac{1}{4}$  tommer. En mekanisk overstyrbar krisefrakobler 25 kan være tilveiebrakt på bunnen av stigerøret 24. Koblet til frakobleren 25 kan det være en nedre, marin stigerørspakke (LMRP) 26a. LMRP 26a virker for å frakoble utblåsningsforhindrer (BOP) 26 som er tilkoblet LMRP 26a med en skjær kobling. Til slutt kan BOP 26 i én utførelsesform være en konvensjonell, undersjøisk utblåsningsforhindrer med indre diameter på  $18 \frac{3}{4}$  tommer.

En nedre, marin stigerørpakke (LMRP) 27 er koblet til utblåsningsforhindreren 26 for å frakoble de øvre komponentene fra det underliggende, undersjøiske avstengningsoppsettet (SSA) 27. I én utførelsesform kan SSA 27 ha kontroller som er uavhengige av kontrollene som er benyttet for BOP 26. I én utførelsesform det undersjøiske avstengningsoppsettet være konvensjonelt utstyr med indre diameter på 18  $\frac{3}{4}$  tommer.

Til slutt kan et undersjøisk brønnhode 28 være sementert ned i sjøbunnen. Brønnhodet kan i noen utførelsesformer være et konvensjonelt brønnhode med innvendig diameter på 18  $\frac{3}{4}$  tommer.

Slik kan brønnhodet 28 være etablert fra hovedboresenteret 14, og dersom ingen problemer oppstår så er ikke det sekundære boresenteret nødvendig å benytte. I noen utførelsesformer kan likevel dobbel aktivitet bli implementert slik at noen rør kan bli klargjort på forhånd fra det sekundære boresenteret 12 for å fremme boring fra hovedboresenteret 14, I andre utførelsesformer blir boresenteret 12 kun opprettholdt som reserve i tilfellet en svikt forekommer i sammenheng med hovedboresenteret 14.

Med referanse til figur 4, i tilfellet der det sekundære boresenteret 12 blir aktivert, så muliggjør en utblåsningsforhindrer med et slankt høytrykksstigerør 40 boring av en avlastningsbrønn fra det sekundære brønnsenteret 12. Dette kan være fordelaktig når en svikt forekommer i hovedboresenteret og hovedboresenteret ikke lenger kan bli drevet. Av sikkerhetsgrunner kan det være ønskelig å tilveiebringe en avlastningsbrønn så raskt som mulig. I noen utførelsesformer er likevel ikke nødvendigvis et annet boreskip nødvendig fordi denne kapasiteten kan bli tilveiebrakt om bord et enkelt boreskip.

Stigerørsstrekkeren 38 kan være permanent installert på det sekundære brønnsenteret 12. En øvre utblåsningsforhindrer 39 kan bli tilveiebrakt. I én utførelsesform kan BOP 39 være en utblåsningsforhindrer med en indre diameter på 13  $\frac{3}{8}$  tommer. Stigerøret 40 kan være et stigerør mindre diameter som er i stand til å håndtere trykk på 10 000 psi og som i én utførelsesform har en indre diameter på 13  $\frac{3}{8}$  tommer. Fordi den har en mindre diameter kan stigerøret 40 enklere bli fraktet på det samme skipet med stigerøret 24 uten å overbelaste skipet, i noen utførelsesformer.

En nedre, marin stigerørpakke (LMRP) 42a blir benyttet til å koble fra stigerøret 40 fra den nedre utblåsningsforhindreren 42. I én utførelsesform kan den nedre utblåsningsforhindreren 42 være en konvensjonell utblåsningsforhindrer med diameter på 13  $\frac{3}{8}$  tommer. Et undersjøisk brønnhode 28 med en smal, indre diameter kan bli sementert ned i sjøbunnen. I én utførelsesform kan det ha en indre diameter på 18  $\frac{3}{4}$  tommer.

- Én anvendelse av skipet 10 kan være i situasjonen der det forekommer en i utgangspunktet ukontrollert utstrømning av hydrokarboner gjennom hovedboresenteret 14, inkludert en utblåsning, der brønnen til slutt kontrolleres ved å lukke brønnen ved RAM'ene på det uavhengig kontrollerte, undersjøiske
- 5 avstengingsoppsettet 27. I dette verst tenkelige scenarioet kan ikke stigerøret 24 bli frigjort fra utblåsningsforhindrer 26 på grunn av den totale svikten i kontrollkablene og den akustiske frigjøringsinnretningen på utblåsningsforhindrer 26 og den uavhengige frigjøringen av LMRP 27a mellom BOP 26 og SSA 27. I denne situasjonen er det nødvendig å kontrollere frigjøringen av stigerøret 24 rett
- 10 over LMRP 26a ved å aktivere den mekanisk overstyrbare stigerørsfrakobleren 25, som indikert på figur 5. Situasjonen som er vist på figur 5 vil være ett eksempel der boring av en avlastningsbrønn vil være nødvendig for å kontrollere interne trykk i brønnen eller for å kontrollere ukontrollert strøm av hydrokarboner fra brønnen i det undersjøiske overflatemiljøet på grunn av ekstern utblåsning.
- 15 Som vist på figur 4 kan en slik avlastningsbrønn bli boret ved å benytte det samme skipet 10. I første omgang blir boreskipet 10 flyttet for å plassere det sekundære boresenteret 12 innrettet over en overflatelokaliserings for avlastningsbrønn. Avlastningsbrønnen kan bli "spuded" ved å benytte det sekundære brønnsenteret 12. Med lederør og overflaterør kjørt ned og sementert kan den undersjøiske
- 20 utblåsningsforhindrer- og stigerørkonfigurasjonen som er vist på figur 4 bli kjørt. Deretter kan det undersjøiske utblåsningsforhindrer- og stigerørsystemet og strekkstagene 38 bli hengt ut og satt i strekk og det teleskopiske leddet forlenget til brønnsenteret 12. Deretter kan avlastningsbrønnen bli boret fra det sekundære brønnsenteret.
- 25 I noen utførelsesformer kan hovedboresenteret og det sekundære boresenteret bære 5000 fot med stigerør ved hvert senter. Dette er tilstrekkelig lengde med stigerør for boring i mange offshore-regioner, inkludert i Arktis, der den maksimale dybden er omtrent 3500 fot.
- Referanser i hele denne beskrivelsen til "én utførelsesform" eller "en
- 30 utførelsesform" betyr et et spesifikt trekk, struktur eller karakteristikk beskrevet i sammenheng med utførelsesformen er inkludert i minst én implementering som er omfattet i foreliggende oppfinnelse. Fremkomsten av uttrykket "én utførelsesform" eller "i en utførelsesform" refererer ikke nødvendigvis til den samme utførelsesformen. Videre kan de spesifikke trekkene, strukturene eller
- 35 karakteristikkene bli anordnet i andre hensiktsmessige former forskjellig fra den spesifikke utførelsesformen som er illustrert, og alle slike former kan være omfattet i kravene ifølge foreliggende oppfinnelse.
- Mens den foreliggende oppfinnelsen har blitt beskrevet med hensyn på et begrenset
- 40 antall utførelsesformer vil fagfolk på området innse utallige modifiseringer og variasjoner ut fra dette. Det er ment at de tilhørende kravene skal dekke alle slike

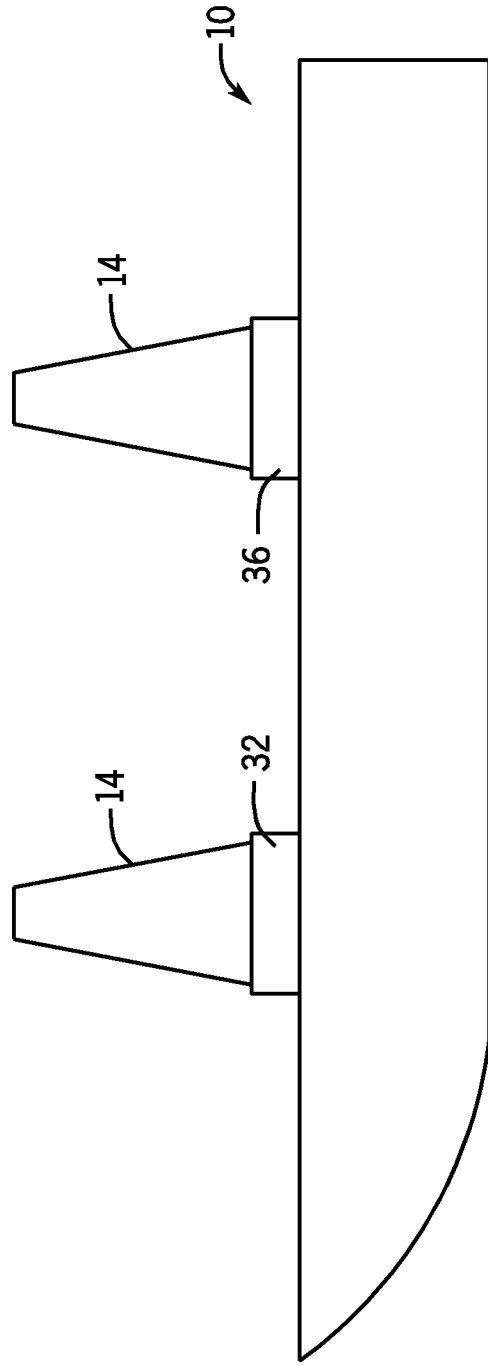
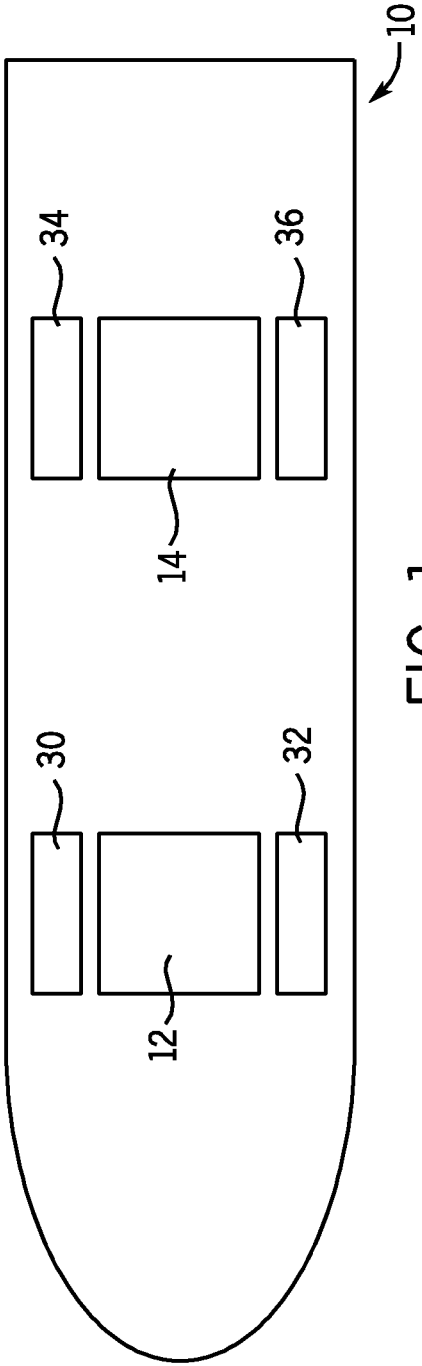
modifikasjoner og variasjoner som faller innenfor den egentlige ideen og omfanget av denne foreliggende oppfinnelsen.

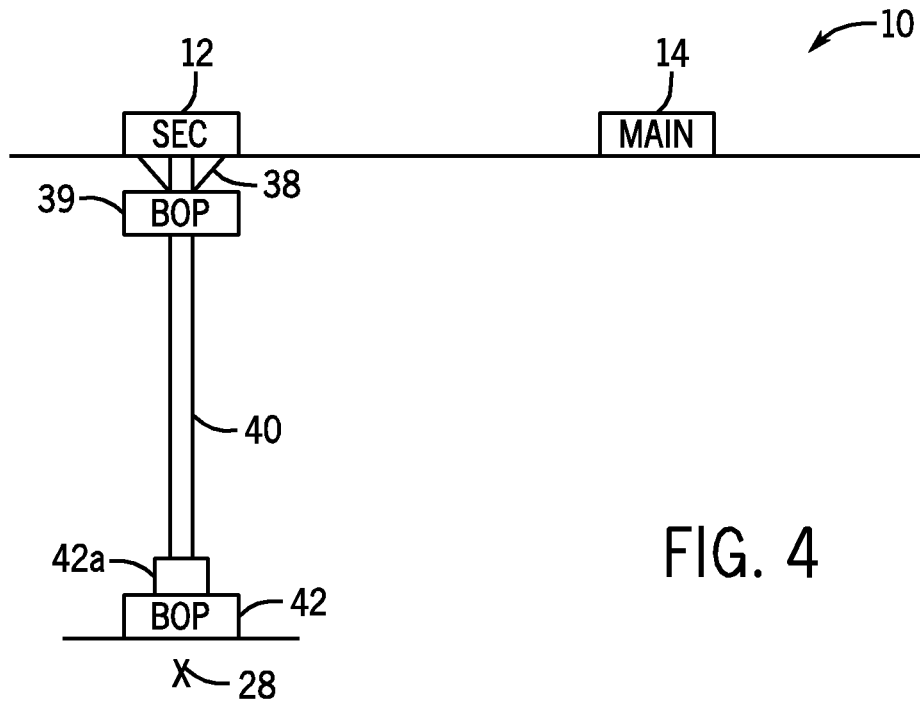
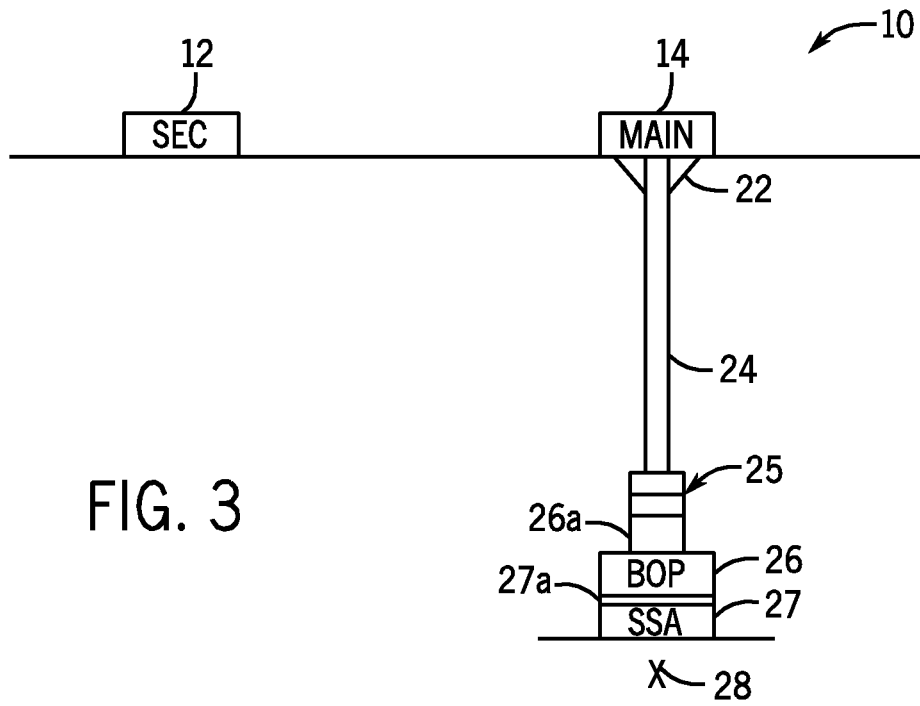
## PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte som omfatter:  
5 å utstyre et boreskip med to separate og distinkte boresentre, der hver av disse er i stand til å bore en brønn, og  
å tilveiebringe marine stigerør for hvert av nevnte boresentre, der de marine stigerørene for ett av boresentrene er av mindre diameter enn de marine stigerørene for det andre av nevnte boresentre.
- 10 2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, som inkluderer å tilveiebringe lagring for marine stigerør i tilknytning til hvert av nevnte boresentre.
- 15 3. Fremgangsmåte ifølge krav 1, som inkluderer å tilveiebringe utstyr for å gjøre det mulig å bore en avlastningsbrønn fra det samme skipet som boret en brønn som har sviktet.
- 20 4. Fremgangsmåte ifølge krav 1, som inkluderer, i assosiasjon med et sekundært boresenter som har stigerør med mindre diameter, å tilveiebringe to utblåsningsforhindrere.
- 25 5. Fremgangsmåte ifølge krav 4, som inkluderer å permanent installere stigerørsstrekker på nevnte sekundære boresenter.
6. Fremgangsmåte ifølge krav 1, som inkluderer å koble stigerør til en nedre utblåsningsforhindrer ved å benytte en nedre, marin stigerørpakke.
7. Fremgangsmåte ifølge krav 6, som inkluderer å tilveiebringe en øvre utblåsningsforhindrer mellom nevnte strekkstag og nevnte stigerør.
- 30 8. Fremgangsmåte ifølge krav 4, som inkluderer å tilveiebringe en nedre, marin stigerørpakke mellom en utblåsningsforhindrer på nevnte sekundære boresenter og nevnte stigerør.
- 35 9. Fremgangsmåte ifølge krav 1, som inkluderer å tilveiebringe en mekanisk overstyrbar krisestigerørfrakobler på boresenteret med stigerør med større diameter.
10. Fremgangsmåte ifølge krav 9, som inkluderer tilkobling av frakobleren på en nedre, marin stigerørpakke.



11. Fremgangsmåte ifølge krav 1, som inkluderer å tilveiebringe et undersjøisk avstengingsoppsett for boresentret med stigerør med større diameter.
12. Boreskip, som omfatter:
  - 5 et første boresenter som inkluderer lagring for å lagre første, marine stigerør, et andre boresenter for å bore en andre brønn fra det samme skipet, der det andre boresenteret inkluderer lagring for å lagre andre, marine stigerør, der nevnte andre marine stigerør har en mindre diameter enn nevnte første, marine, stigerør.
- 10 13. Skip ifølge krav 12, for å muliggjøre at en avlastningsbrønn kan bli boret fra nevnte, andre boresenter når en brønn som er boret fra nevnte første boresenter har sviktet.
- 15 14. Skip ifølge krav 12, som inkluderer to utblåsningsforhindrere for nevnte, andre boresenter.
- 15 15. Skip ifølge krav 14, som inkluderer en stigerørsstrekker permanent installert på nevnte, andre boresenter.
- 20 16. Skip ifølge krav 14, som inkluderer en nedre utblåsningsforhindrer koblet til de marine stigerørene via en nedre, marin stigerørpakke.
- 25 17. Skip ifølge krav 16, som inkluderer en øvre utblåsningsforhindrer mellom nevnte strekker og nevnte stigerør.
- 25 18. Skip ifølge krav 12, som inkluderer en nedre, marin stigerørpakke mellom en utblåsningsforhindrer på nevnte andre boresenter og nevnte stigerør.
- 30 19. Skip ifølge krav 12, som inkluderer en mekanisk overstyrbar krisestigerørfrakobler på det andre boresenteret.
- 30 20. Skip ifølge krav 19, som inkluderer nevnte frakobler koblet til en nedre, marin stigerørpakke.
- 35 21. Skip ifølge krav 12, der nevnte andre boresenter inkluderer to utblåsningsforhindrere og der nevnte første boresenter kun inkluderer én utblåsningsforhindrer.





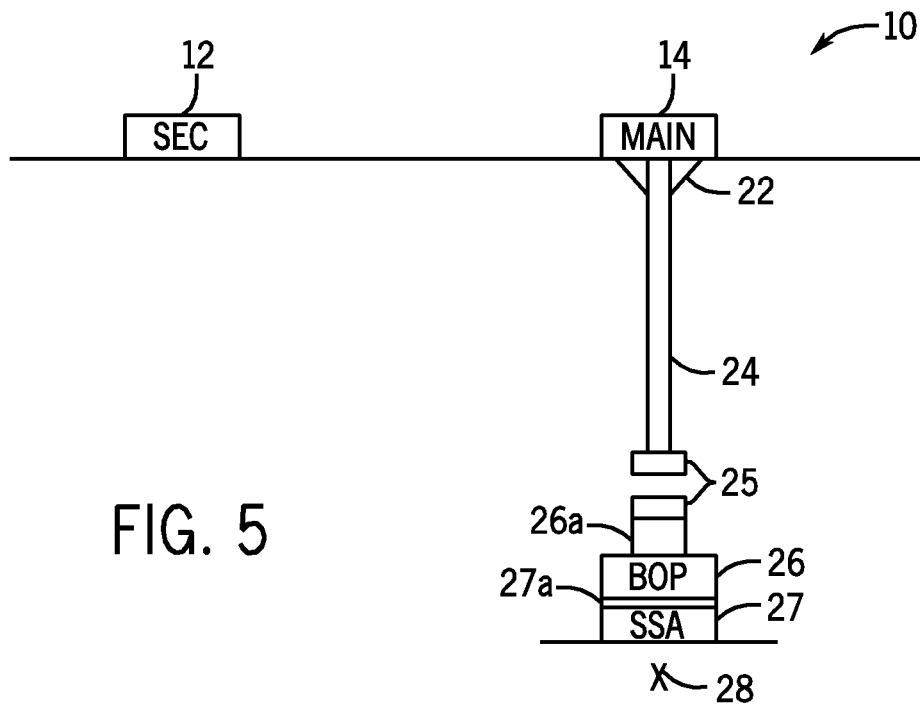


FIG. 5