



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 600 06 998 T2 2004.10.21

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 240 404 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 600 06 998.2

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/GB00/04899

(96) Europäisches Aktenzeichen: 00 985 640.2

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 01/048351

(86) PCT-Anmeldetag: 20.12.2000

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 05.07.2001

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 18.09.2002

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 03.12.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 21.10.2004

(51) Int Cl.⁷: E21B 15/02

B63B 35/44, E21B 7/06, E21B 21/06

(30) Unionspriorität:

9930450 23.12.1999 GB

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR

(73) Patentinhaber:

Multi Operational Service Tankers Inc., Panama,
PA

(72) Erfinder:

HAYNES, Patrick, Anthony, N-1397 Nesoya, NO;
JONES, Colin, N-1369 Stabekk, NO

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: U-BOOT ZUM STEUERN EINES BOHRLOCHKOPFES

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schiff für den Eingriff in Unterwasser-Bohrlöcher.

[0002] Kohlenwasserstoff-Förderbohrungen werden unter Verwendung einer rotierenden Bohrbaugruppe eingerichtet. Eine rotierende Bohrbaugruppe wird von der Oberfläche aus angetrieben, im Fall eines Unterwasser-Bohrlochs allgemein von einer Bohranlage aus, angebracht auf einer über dem Bohrloch angeordneten Plattform. Die Plattform kann auf dem Meeresgrund angebracht werden oder kann eine Halbtaucherbaugruppe sein, deren Standort außer unter den extremsten Bedingungen aufrechterhalten werden kann. Nach dem Abschluß des Bohrens wird das Bohrloch mit Steigrohr ausgekleidet, um zu ermöglichen, daß aus einer Kohlenwasserstofflagerstätte, in die sich das Steigrohr erstreckt, Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten durch das Steigrohr fließen. In einigen Formationen nehmen Kohlenwasserstoff-Fluids und Wasser die gleiche Lagerstätte ein, wobei die Kohlenwasserstoff-Fluids eine Schicht oben auf dem Wasser bilden. Falls das Fördersteigrohr eines Bohrlochs in die anfangs von den Kohlenwasserstoff-Fluids eingenommene Formation eindringt, kann beim Fließen des Fluids zum Bohrloch-Steigrohr die als "Wasserkegelbildung" bekannte Erscheinung auftreten, das heißt, die Grenzfläche zwischen den Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten und dem Wasser steigt zum Bohrloch hin schräg nach oben an. Diese Wirkung ergibt sich aus Druckgradienten, die sich im Ergebnis des Fluidstroms durch die Formation zum Bohrloch-Steigrohr innerhalb der Lagerstättenformation bilden. Falls die Spitze der kegelförmigen Grenzfläche das Bohrloch-Steigrohr erreicht, werden große Wassermengen in das Bohrloch-Steigrohr eintreten, was die Förderrate von Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten verringert und die Kosten der Trennung der geförderten Kohlenwasserstoff-Fluids vom Wasser steigert.

[0003] Es ist bekannt, daß bei Bohrlöchern, in denen Wasserauftrieb zum Problem geworden ist, weitere Bohroperationen ausgeführt werden, um das Erzeugen von Wasserkegeln zu verhindern oder auf ein Minimum zu verringern. Zum Beispiel kann eine Bohrlochsohlen-Bohrbaugruppe verwendet werden, um seitliche Durchgänge in die Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten führende Formation zu bohren. Dies kann durch die Anwendung herkömmlicher Bohrtechniken erreicht werden, aber solche Techniken erfordern das Stilllegen des Bohrlochs und erfordern häufig das Entfernen des das Bohrloch auskleidenden Steigrohrs. Dies bringt beträchtliche Kosten und Gefahren mit sich. Außerdem kann die Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten führende Formation durch Spülslämme beschädigt werden, die für die zusätzlichen Bohroperationen erforderlich sind.

[0004] Um die Möglichkeit eines Verlusts oder einer Beschädigung eines Bohrlochs im Ergebnis von Bohreingriffen zu vermeiden, ist eine fortgeschrittene Bohrtechnologie entwickelt worden, die es ermöglicht, ein technisch schwieriges Bohren ohne wesentliche Gefahr einer Beschädigung der Formation zu erreichen. Die Technik wird als "unterausgeglichenes" Bohren bezeichnet. Beim untausgeglichenen Bohren ist das Bohrloch die gesamte Zeit über aktiv (positiver Druck an der Oberfläche). Dies kann dadurch erreicht werden, daß entweder ein leichter Spülslamm verwendet wird oder auf Gasliftsteuerung unter Verwendung einer speziell gebauten Ausbruchsicherungsbaugruppe vertraut wird. Ein sauberer Spülslamm wird das Bohrloch hinabgepumpt, und dieser vermischte sich mit den Formationsfluids, denen ermöglicht wird, das Bohrloch hinaufzufließen, wobei dieser Strom das Gesteinsbohrklein zur Oberfläche befördert. Danach werden die fünf Phasen (Erdgas, Erdöl, Formationswasser, Spülslamm und Bohrfeststoffe) getrennt. An Land ist dies ein einfaches Verfahren, weil Platz nicht kostbar ist. Die Ausrüstung ist jedoch groß und ist als nicht geeignet für Offshore-Operationen betrachtet worden.

[0005] Das untausgeglichene Bohren kann unter Anwendung entweder des herkömmlichen Rotary-Bohrens oder des Schlangenrohr-Bohrens ausgeführt werden. Im Nordseesektor des Vereinigten Königreichs sind vier Bohrlöcher unter Anwendung des untausgeglichenen Rotary-Bohrens gebohrt worden, aber dies ist nur unter Verwendung verhältnismäßig großer feststehender (meeresgrundgestützter) Plattformen möglich gewesen. An Land ist das Schlangenrohr-Bohren angewendet worden. Bei diesen bekannten Anwendungen wird ein langes nahtloses Rohr, das auf einer Trommel aufbewahrt wird, durch eine Einpreßvorrichtung gegen den aktiven Bohrlochdruck in das Bohrloch gedrückt. Ein Turbobohrer wird am Sohlenende des Rohrs angebracht, und durch das Rohr wird dem Turbobohrer Hydraulikdruck zugeführt. Dieser treibt die Turbine an und ermöglicht, daß ein Bohren stattfindet. Der kleine Durchmesser des Rohrs (typischerweise 1 bis 2 7/8 Zoll) macht es möglich, daß das Rohr durch vorhandenes Bohrlochauskleidungssteigrohr (normalerweise als Komplettierungen bezeichnet) hindurchgeht, so daß es nicht notwendig ist, die beträchtlichen Kosten und Gefahren eines Entfernens eines solchen Steigrohrs auf sich zu nehmen.

[0006] Es sind leichte Eingriffsschiffe verfügbar, die es möglich machen, Operationen wie beispielsweise Bohrlochwartung, z. B. Bohrlochummessung und allgemeine Instandhaltung, auszuführen. Solche Schiffe können jedoch nicht als geeignete Plattformen für Eingriffe betrachtet werden, die Bohren erfordern, da sie für solche Operationen nicht ausreichend stabil sind und außerdem kein untausgeglichenes Bohren betreiben könnten, da sie zu klein sind, um die

Materialmengen zu handhaben, die sich aus solchem Bohren ergeben. Darüber hinaus erfordern leichte Eingriffsschiffe große Kapitalinvestitionen, verglichen mit den Einnahmen, die erzielt werden können, insbesondere, weil sie sehr anfällig für schlechtes Wetter sind, so daß die Eingriffskosten verhältnismäßig hoch sind und die Nutzungsdauer verhältnismäßig gering ist. Es wäre selbstverständlich möglich, einen Halbtaucher für Bohrlocheingriffe zu verwenden, aber Halbtaucher können bisher noch nicht zum unterausgeglichenen Bohren verwendet werden. Selbst ein solches Herangehen würde Hilfsschiffe zum Aufnehmen der geförderten Flüssigkeiten und Feststoff erfordern.

[0007] WO 9949172 beschreibt ein Offshore-Bohrsystem, bei dem ein Unterwasser-Bohrloch von einem dynamisch positionierbaren Tankschiff unter Verwendung eines rotierenden Bohrers gebohrt wird.

[0008] Nakagawa, "Application of aerated-fluid drilling in deepwater", SPE, Nr. 52787, 9.–11. November 1999, Seiten 1 bis 6, XP 002167680, Amsterdam, erörtert ein Offshore-Bohrloch, das unter Verwendung der Technologie mit belüftetem Fluid gebohrt wird. Jedoch erkennt Nakagawa an, daß der Betrieb des Systems nicht unterausgeglichen ist.

[0009] Dementsprechend sind keine Versuche unternommen worden, unterausgeglichenes Schlangenrohr-Bohren von schwimmenden Einheiten aus anzuwenden.

[0010] Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Schiff für den Eingriff in Unterwasser-Bohrlöcher bereitzustellen, das in der Lage ist, auf eine Weise erneut in vorhandene Förderbohrungen einzudringen, die es ermöglicht, daß Bohrlocheingriffe ausgeführt werden, ohne das Bohrloch aus seinem Fördermodus zu nehmen, und ohne das Unterwasser-Förder-system mit Bohrlocheingriffsabwasser, z. B. Bohrfeststoffen, zu verschmutzen.

[0011] Nach der vorliegenden Erfindung wird ein Schiff für den Eingriff in Unterwasser-Bohrlöcher bereitgestellt, das ein dynamisch positionierbares Tankschiff und auf dem Deck des Tankschiffs angebrachte Ausrüstung zum unmittelbaren Bohrlocheingriff umfaßt, wobei die Ausrüstung zum unmittelbaren Bohrlocheingriff Ausrüstung zum unterausgeglichenen nicht-rotierenden Bohren und Trennen von Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten einschließt, gekoppelt an Lagertanks des Tankschiffs, so daß getrennte Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten im Tankschiff gelagert werden können.

[0012] Die Erfindung stellt außerdem ein Verfahren zum Durchführen von unterausgeglichenem Offshore-Bohren bereit, bei dem ein Tankschiff mit auf seinem Deck angebrachter Ausrüstung zum unmittel-

baren Bohrlocheingriff dynamisch über einer Steigleitung positioniert wird, die sich von einem Unterwasserbohrloch erstreckt, wobei die Ausrüstung zum Bohrlocheingriff an die Steigleitung gekoppelt wird und unterausgeglichenes nicht-rotierendes Bohren durchgeführt wird, wobei die resultierende Mehrphasenmischung auf dem Tankschiff getrennt wird und getrennte Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten in Lagertanks des Tankschiffs gelagert werden.

[0013] Der Begriff "nicht-rotierendes" Bohren wird hierin so verwendet, daß er jedes Bohren einschließt, bei dem es keine Rotation des Bohrgestänges gibt, einschließlich des unterausgeglichenen Bohrens unter Verwendung eines durch ein nicht-rotierendes Bohrgestänge angetriebenen rotierenden Bohrkopfs, aber nicht darauf begrenzt.

[0014] Die Bohrlocheingriffsausrüstung kann auf einem Überbau oberhalb des Hauptdecks eines herkömmlichen Shuttletankschiffs angebracht werden. Die Schlangenrohrausrüstung kann angrenzend an ein Verschiebedeck angebracht werden, das zu einer Außenbordposition über einer Bohrloch-Steigleitung verschoben werden kann, mit dem die Schlangenrohr-Bohrausrüstung verbunden werden soll. Folglich kann ein Bohrlocheingriff dadurch erreicht werden, daß das Shuttletankschiff dynamisch angrenzend an eine Bohrloch-Steigleitung positioniert, das Verschiebedeck zur Außenbordposition bewegt, die Schlangenrohrausrüstung an die Steigleitung gekoppelt wird und die notwendigen Eingriffe in dem Bohrloch durchgeführt werden, mit dem die Steigleitung verbunden ist, wobei die während des Schlangenrohr-Bohrverfahrens erzeugten Fluids und Feststoffe durch auf dem Überbau angebrachte Ausrüstung getrennt werden und Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten von der Abscheideausrüstung zum Tankschiff-Lagerraum weitergeleitet werden.

[0015] Als Alternative zum Bereitstellen eines Verschiebedecks, das zu einer Außenbordposition verschoben werden kann, könnte die Bohrausrüstung angrenzend an eine Satellitenlagerstätte, die durch das Tankschiffdeck verläuft, angebracht werden.

[0016] Es werden nun als Beispiel Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beschrieben, unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen, in denen:

[0017] **Fig. 1** eine einem verfügbaren Dokument entnommene schematische Darstellung ist, welche die Erscheinung der Wasserkegelbildung zeigt,

[0018] **Fig. 2** eine weitere einem veröffentlichten Dokument entnommene Illustration ist, welche die Ergebnisse des Schlangenrohr-Bohrens in der Struktur von **Fig. 1** zeigt, um so die Förderrate von Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten zu verbessern,

[0019] **Fig.** 3 eine Seitenansicht eines bekannten Nordsee-Shuttletankschiffs ist, das Ausrüstung zum unmittelbaren Bohrlocheingriff nach der vorliegenden Erfindung einschließt,

[0020] **Fig.** 4 ein schematisches Lagediagramm der in **Fig.** 3 in der Seitenansicht gezeigten Ausrüstung zum unmittelbaren Bohrlocheingriff ist und

[0021] **Fig.** 5 eine schematische Illustration eines Tankschiffs ist, das Satellitenlagerstätten definiert, durch die Schlangenrohr-Bohren ausgeführt werden kann.

[0022] Unter Bezugnahme auf **Fig.** 1 illustriert diese eine Reihe von Schichten, die eine Kohlenwasserstoffe führende Schicht 1 einschließen, die über einer Wasser führenden Schicht 2 liegt. Ein Bohrloch 3 wird durch die Schichten 1 und 2 gebohrt. Der Druck innerhalb der Kohlenwasserstoff-Flüssigkeit und des Wassers ist derart, daß ein Strom zum Bohrloch 3 aufgebaut wird. Im Ergebnis dieses Stroms wird ein "Wasserkegel" 4 um das Bohrloch 3 definiert, und im Ergebnis wird eine kegelförmige Grenzfläche 5 zwischen der Kohlenwasserstoff-Flüssigkeit und dem Wasser aufgebaut. Falls das Bohrloch 3 bis hinab zum oberen Rand der Schicht 1 mit einem Stahl-Steigrohr ausgekleidet wird und der Wasserkegel bis angrenzend an den ausgekleideten Abschnitt des Bohrlochs reicht, werden große Wassermengen gefördert. Es ist klar, daß dies sehr nachteilig ist, und daher wird bekanntlich bei Bohrlöchern, die unter der Wasserauftriebwirkung leiden, eingegriffen. **Fig.** 2 illustriert die Ergebnisse eines solchen Eingriffs.

[0023] Unter Bezugnahme auf **Fig.** 2 wird gezeigt, daß in die Schicht 1 ein Zweigbohrloch 6 gebohrt wird. Das Bohren eines solchen Zweigs 6 kann den Anteil an den geförderten Flüssigkeiten, den die Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten ausmachen, wesentlich erhöhen. Es ist gut bekannt, daß ein Zweig, wie beispielsweise der Zweig 6 von **Fig.** 2, unter Verwendung von Schlangenrohr-Bohrtechniken hergestellt wird. Wenn solche Techniken angewendet werden, ist es jedoch notwendig, untausgeglichene Bedingungen aufrechtzuerhalten (d. h., einen positiven Druck am Oberteil des Bohrlochs 3 aufrechtzuerhalten), um zu verhindern, daß Bohrfeststoffe das Bohrloch beschädigen. Solche Techniken sind nie Offshore angewendet worden, weil die erzeugte Materialmenge nur in großen Anlagen gehandhabt werden kann.

[0024] **Fig.** 3 illustriert ein Shuttletankschiff das die vorliegende Erfindung ausführt. **Fig.** 3 beruht auf einer aus "First Olsen Tankers" entnommenen Zeichnung und zeigt ein Shuttletankschiff der häufig in der Nordsee verwendeten Art. Die einzige an dem Standard-Shuttletankschiff vorgenommene Modifikation ist die Anbringung eines Überbaus 7 oberhalb des

Hauptdecks des Tankschiffs, zum Beispiel in einer Höhe von annähernd 3 m, um so die eingebauten Decksrohre und Entlüftungen freizuhalten. Auf diesem Überbau wird die gesamte zum unmittelbaren Bohrlocheingriff notwendige Ausrüstung, einschließlich eines Krans 8, angebracht. Die detaillierte Gestaltung der auf dem Überbau 7 von **Fig.** 3 angebrachten Ausrüstung wird in **Fig.** 4 gezeigt.

[0025] Unter Bezugnahme auf **Fig.** 4 wird angrenzend an einen Portalkran 10 ein Verschiebedeck 9 mittig auf dem Überbau 7 angebracht. Eine Schlangenrohr-Bohrausrüstung 11 von herkömmlicher Form wird angrenzend an den Portalkran 10 angebracht. Eine Abscheiderbaugruppe 12 und eine zusätzliche Bohrhilfsausrüstungsbaugruppe 13 werden ebenfalls auf dem Überbau 7 angebracht. Alle andere Ausrüstung, die benötigt wird, um den erforderlichen unmittelbaren Bohrlocheingriff zu erreichen, wird ebenfalls auf dem Überbau 7 angebracht. Die Abscheiderbaugruppe 12 wird an einen entsprechend angeordneten Fackelrohr, zum Beispiel am Heck des Schiffs (nicht gezeigt) und an die Lagertanks des Tankschiffs gekoppelt, um so zu ermöglichen, daß die geförderten Kohlenwasserstoff-Fluids für einen anschließenden Transport gelagert werden.

[0026] Bei Anwendung wird das Tankschiff dynamisch angrenzend an eine Unterwasserbohrloch-Steigleitung positioniert. Danach wird das Verschiebedeck 9 zu einer Außenbordposition (nicht gezeigt) über der Steigleitung bewegt, um zu ermöglichen, daß die Schlangenrohrausrüstung 11 an die Steigleitung gekoppelt wird. Danach können über die Steigleitung entsprechende Eingriffe vorgenommen werden, und insbesondere kann das Schlangenrohr-Bohren auf eine Weise ausgeführt werden, die eine Mehrphasenmischung fördert, die anschließend in der Abscheiderbaugruppe 12 in ihre unterschiedlichen Phasen getrennt wird.

[0027] Das unter Bezugnahme auf **Fig.** 3 und 4 beschriebene System stellt einen Durchbruch beim Bohren, Erproben, Abfallentsorgen und Bohrlochinstandhalten offshore dar. Die Tankschiff-Laderäume können während des untausgeglichenen Bohrens zum Sammeln des geförderten Erdöls verwendet werden. Das System kann einen direkten Zugang bieten, um Unterwasser-Bohrlöcher über ausgedehnte Zeiträume zu erproben. Das System kann für eine ausgedehnte Wassereinspritzungserprobung verwendet werden und ermöglicht ebenfalls die Entsorgung von Abfall in ein Unterwasser-Bohrloch. Im Gegensatz dazu können vorhandene Systeme kein Schlangenrohr-Bohren ausführen und können kein gefördertes Erdöl sammeln, was in dem Fall, daß während des Bohrens Erdöl gefördert wird, ein gesondertes Shuttletankschiff erfordert.

[0028] Darüber hinaus bleiben die ursprünglichen

Merkmale des Shuttletankschiffs erhalten, und daher kann das Schiff weiter im Chartermarkt eingesetzt werden, wenn es nicht für unmittelbare Bohrlocheingriffe verwendet wird. Im Ergebnis dessen bietet die Erfindung eine Lösung für das Problem an, ohne die bedeutenden, mit dem Bauen und dem Betreiben von Spezialschiffen verbundenen, Kosten mit Schlangenrohr-Bohren unmittelbare Bohrlocheingriffe zu erreichen.

[0029] Ein standardmäßiges, für die Nordsee spezifiziertes Shuttletankschiff mit dynamischer Positionierung kann leicht gechartert und mit einem neuen Deck oberhalb der eingebauten Decksrohre und Entlüftungen versehen werden. Auf diesem Deck kann die entsprechende Ausrüstung installiert werden, wie beispielsweise:

eine auf einem Gleitgestell angebrachte Bohrturm-Steigleitungshandhabungseinheit mit Unterwasser-Steuerpult,

Stummel für die Ausrüstung zum Unterwasser-Bohrlocheingriff

ein Rohrgestell,

Schlangenrohrtrommeln, Steuerungseinheit und Leistungsaggregat,

Zementiereinheit und Mischer,

Fördererprobungsausrüstung einschließlich von Drosselverteiler, Erhitzer-Aufbereiter, Abscheidern, Entgasungshaube und Gasfackel,

Tanks für Totspülung,

ein geschlossenes Umlaufsystem zum Handhaben von Spülung und gebohrten Feststoffen während des unterausgeglichenen Bohrens,

Lagertanks für chemische und feste Abfälle,

Krananlagen für Unterwasser-Ausrüstung und Zubehör,

ferngesteuerte Fahrzeuge für Arbeits- und Beobachtungsaufgaben,

Wasserversorgung für Kühlungs- und Brandbekämpfungsdienste.

[0030] Es ist wahrscheinlich eine Tatsache, daß gegenwärtig ungefähr 2000 Unterwasser-Komplettierungen in Betrieb sind. Mit der vorliegenden Erfindung könnten solche Komplettierungen für ungefähr 100 000 US-Dollar pro Tag zugänglich gemacht werden, im Gegensatz zu gegenwärtig angegebenen Kosten von ungefähr 200 000 bis 300 000 US-Dollar pro Tag. Folglich beeinflußt die Erfindung die technischen Fähigkeiten der Offshore-Industrie im Kontext der finanziellen Zwänge, denen diese Industrie gegenübersteht, dramatisch.

[0031] Schlangenrohr-Bohrlösungen schließen eine kostensparende Sohlenbaugruppe für Standard-Spülungssysteme und eine drahtgebundene Bohrlochsohlenausrüstung ein, welche die Vorteile des Bohrens durch ein Steigrohr, einschließlich der Verwendung von Schaum- und Luftsystmen, vollständig nutzt. Die vorliegende Erfindung ermöglicht,

daß Festlandstechnologie zum unterausgeglichenen Bohren nach Offshore übertragen wird, ohne eine ausgedehnte Ausrüstungsentwicklung zu erfordern. Sie ermöglicht ebenfalls das Fördern von beträchtlichen Kohlenwasserstoffmengen, ohne zusätzliche Lagerschiffe zu erfordern, wodurch der Bedarf an Kapitalfluß verringert wird, während gleichzeitig die Beschädigung eines Bohrlochs im Ergebnis von Bohroperationen vermieden wird. Die Bewegungscharakteristika eines verhältnismäßig großen Shuttletankschiffs sind mehr geeignet für heikle unterausgeglichenen Bohroperationen als die verfügbaren, verhältnismäßig kleineren und schwimmfähigeren alternativen Schiffe. Dies verlängert den Zeitraum, in dem das Wetter einen Betrieb ermöglicht, und verringert die Ermüdungsbeanspruchung am Schlangenrohr, wo es vom Tankschiff in die Unterwasser-Bohrlochsteigleitung eingefahren wird. Die Erfindung ermöglicht außerdem, daß Bohrlöcher nach Eingriffen richtig gereinigt werden, wodurch ein Verschmutzen des manchmal empfindlichen Fördersystems vermieden wird. Bohrabfall kann auf eine optimale Weise gehandhabt werden, und alles das kann, angesichts des großen verfügbaren Decksraums, in verhältnismäßiger Sicherheit erreicht werden. Alle diese Vorteile sind unter Verwendung weder eines herkömmlichen Halbtaucher-Schiffs noch eines herkömmlichen, speziell gebauten, Bohrloch-Eingriffsschiffs verfügbar.

[0032] Bei dem unter Bezugnahme auf **Fig. 3** und **4** beschriebenen Ausführungsbeispiel der Erfindung werden die zum Betrieb der Erfindung notwendigen Komponenten auf einem Verschiebedeck angebracht, das zu einer Außenbordposition bewegt werden kann. Bei einer in **Fig. 5** illustrierten alternativen Anordnung werden solche Komponenten angrenzend an Satellitenlagerstätten angebracht, die durch den Aufbau eines ansonsten herkömmlichen Tankschiffs verlaufen.

[0033] Unter Bezugnahme auf **Fig. 5** verlaufen zwei Satellitenlagerstätten **13** und **14** in Vertikalrichtung durch den Aufbau eines modifizierten Shuttletankschiffs. Drei Krane **15**, **16** und **17** können sich über die Satellitenlagerstätten und die Bereiche erstrecken, die Ladungsverteiler **18**, ein Bohrturmmodul **19** und Ablagebereich **20** anzeigen. Der Bereich **21** nimmt Gasverdichtungs- und -verarbeitungseinheiten, der Bereich **22** einen Fackelausleger, der Bereich **23** einen Fackelabscheiderschlitten und der Bereich **24** einen weiteren Ablagebereich auf, der durch einen Kran **25** bedient wird.

[0034] Ausgehend von einem standardmäßigen Doppelhüllen-Shuttletankschiff wären die zum Herstellen des in **Fig. 5** schematisch illustrierten Schiffs, das nach der vorliegenden Erfindung arbeiten kann, erforderlichen Modifikationen eine Aufrüstung der dynamischen Positionierfähigkeit, der Einbau einer ers-

ten Satellitenlagerstätte (8 m^2) für Eingriffsarbeiten, der Einbau einer zweiten Satellitenlagerstätte (8 m^2) für Arbeiten mit ferngesteuerten Fahrzeugen, das Anbringen von Kranen, Verarbeitungsausrüstung und Ablagebereichen für deckmontierte Ausrüstung und das Anbringen von Fackeleinrichtungen und zuordneten Installationen.

Patentansprüche

1. Schiff für den Eingriff in Unterwasser-Bohrlöcher, das ein dynamisch positionierbares Tankschiff und auf einem Deck (7) des Tankschiffs angebrachte Ausrüstung (11) zum unmittelbaren Bohrlocheingriff umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrüstung (11) zum unmittelbaren Bohrlocheingriff Ausrüstung (12) zum unterausgeglichenen nicht-rotierenden Bohren und Trennen von Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten einschließt, gekoppelt an Lagertanks des Tankschiffs, so daß getrennte Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten im Tankschiff gelagert werden können.

2. Schiff nach Anspruch 1, bei dem die Ausrüstung (11) zum Bohrlocheingriff auf einem Überbau (7) oberhalb des Hauptdecks eines Shuttletankschiffs angebracht wird.

3. Schiff nach Anspruch 1 oder 2, bei dem Schlangenrohr-Bohrausrüstung (11) angrenzend an ein Verschiebedeck (9) angebracht wird, das zu einer Außenbordposition über einer Bohrloch-Steigleitung verschoben werden kann, mit dem die Schlangenrohr-Bohrausrüstung (11) verbunden werden soll.

4. Schiff nach Anspruch 1 oder 2, bei dem Schlangenrohr-Bohrausrüstung (11) angrenzend an eine Öffnung (13, 14) für Ölaufnahme im Schiffsbooten angebracht wird, die sich über einer Bohrloch-Steigleitung befindet, mit der die Schlangenrohr-Bohrausrüstung verbunden werden soll.

5. Verfahren zum Durchführen von unterausgeglichenem Offshore-Bohren, bei dem ein Tankschiff mit auf seinem Deck angebrachter Ausrüstung (11) zum unmittelbaren Bohrlocheingriff dynamisch über einer Steigleitung positioniert wird, die sich von einem Unterwasserbohrloch (3) erstreckt, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrüstung (11) zum Bohrlocheingriff an die Steigleitung gekoppelt wird und unterausgeglichenes nicht-rotierendes Bohren durchgeführt wird, wobei die resultierende Mehrphasenmischnung auf dem Tankschiff getrennt wird und getrennte Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten in Lagertanks des Tankschiffs gelagert werden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

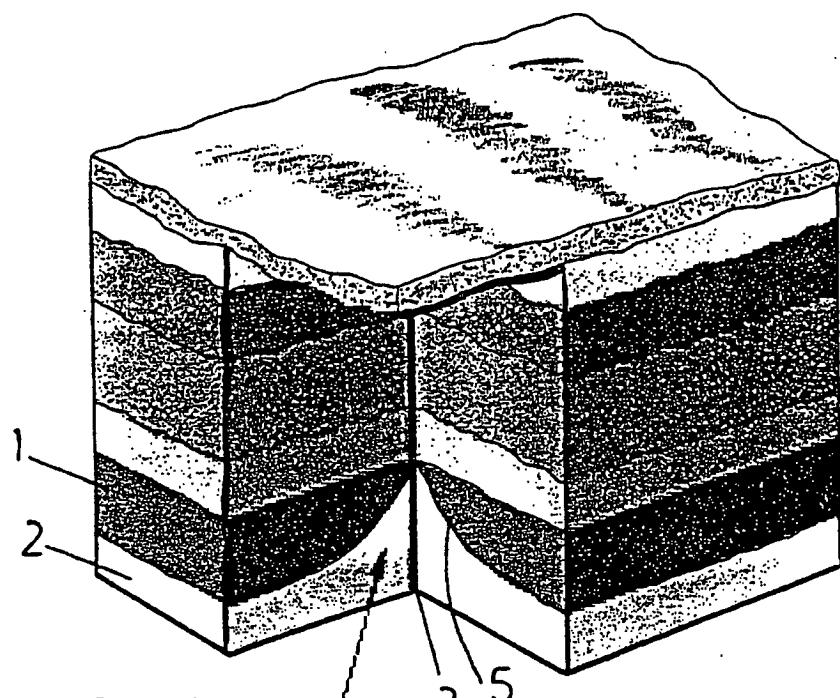


FIG. 1

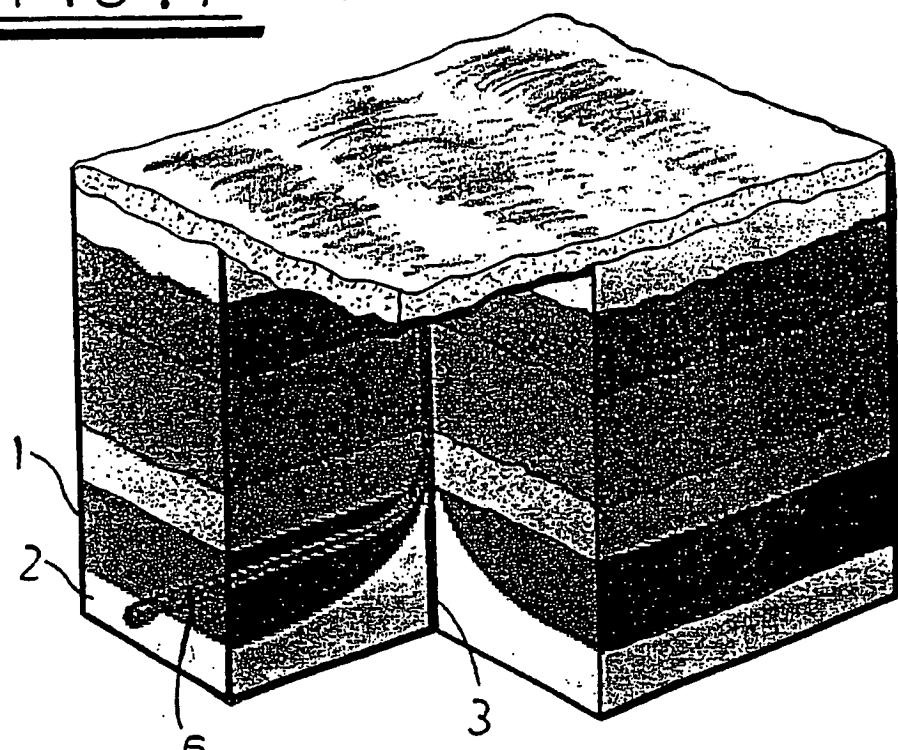


FIG. 2

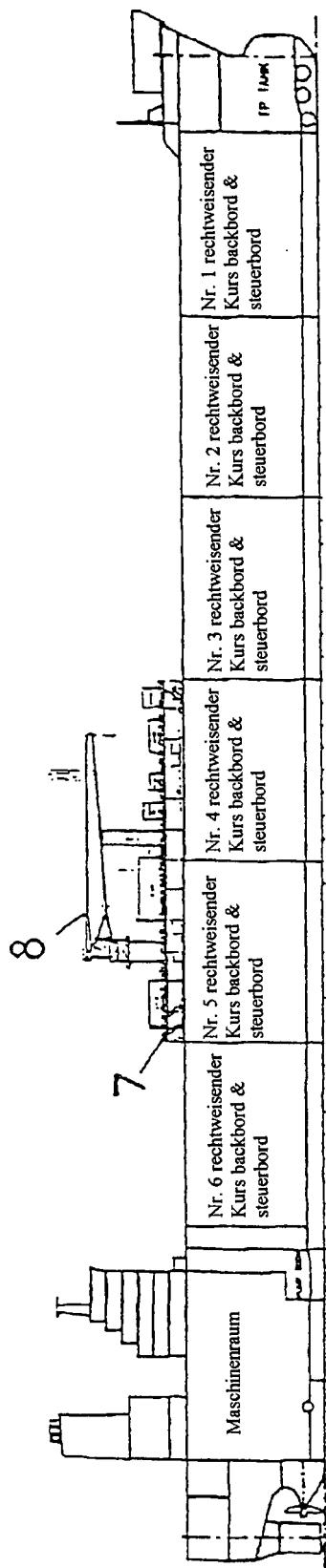


FIG. 3

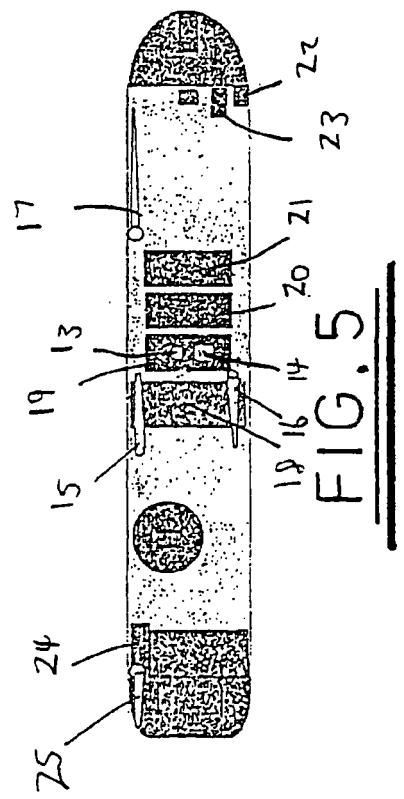


FIG. 5

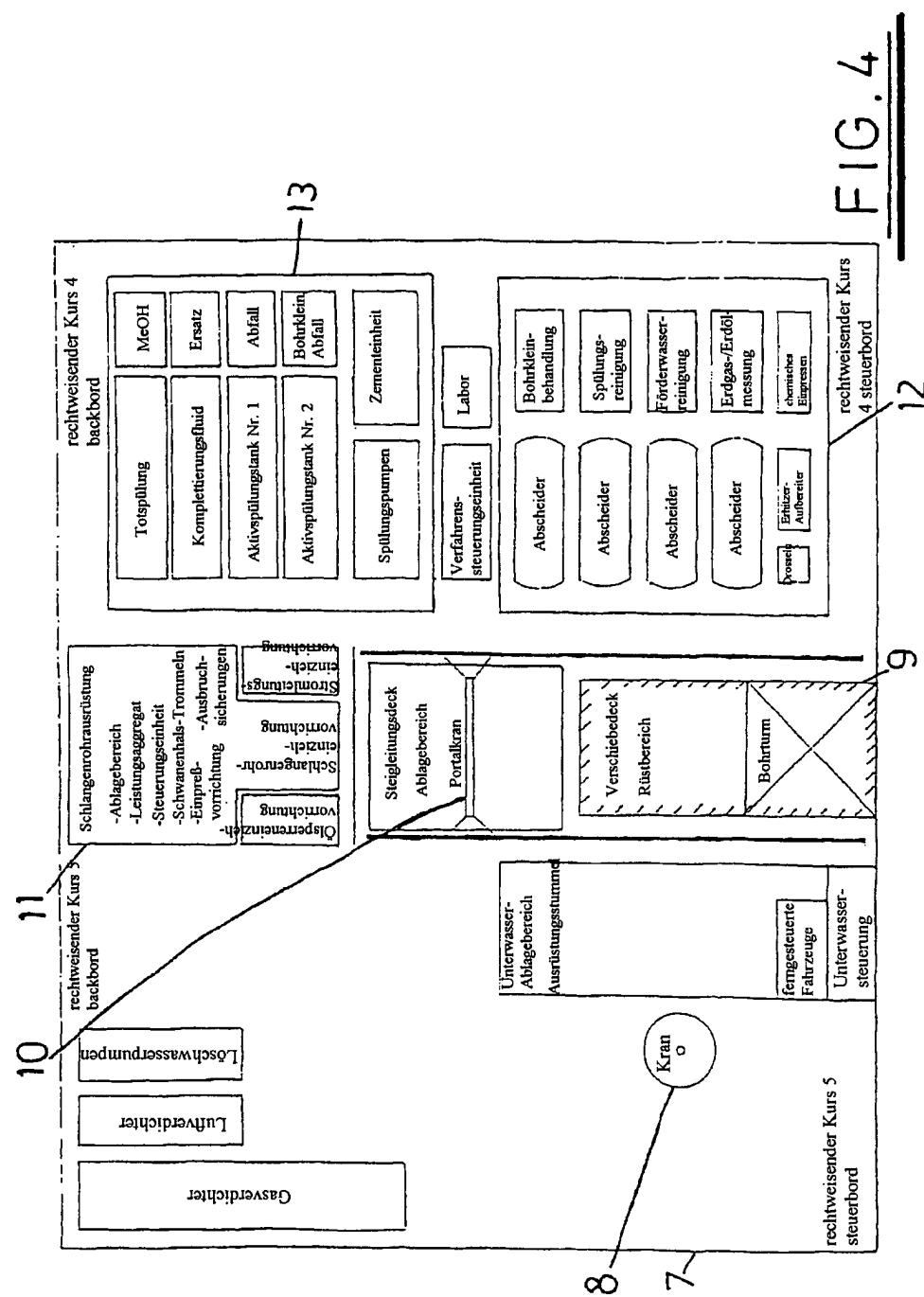


FIG. 4