

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-88564
(P2024-88564A)

(43)公開日 令和6年7月2日(2024.7.2)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
E 2 1 B 43/00 (2006.01)	E 2 1 B 43/00	A 2 D 1 2 9
E 2 1 B 7/00 (2006.01)	E 2 1 B 7/00	Z
E 2 1 B 21/12 (2006.01)	E 2 1 B 21/12	
E 2 1 B 21/16 (2006.01)	E 2 1 B 21/16	
E 2 1 B 11/00 (2006.01)	E 2 1 B 11/00	Z
審査請求 有 請求項の数 7 O L (全23頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号 特願2023-14986(P2023-14986)	(71)出願人 521300544
(22)出願日 令和5年2月3日(2023.2.3)	西南石油大学
(11)特許番号 特許第7297353号(P7297353)	Southwest Petroleum University
(45)特許公報発行日 令和5年6月26日(2023.6.26)	中国四川省成都市新都区新都大道8号
(31)優先権主張番号 202211640545.X	No. 8, Xindu Avenue, Xindu District, Chengdu, Sichuan 610500, China
(32)優先日 令和4年12月20日(2022.12.20)	
(33)優先権主張国・地域又は機関 中国(CN)	
	(74)代理人 110002262
	TRY国際弁理士法人
	(72)発明者 唐 洋
	中国四川省成都市新都区新都大道8号
	(72)発明者 李 光耀
	中国四川省成都市新都区新都大道8号
	最終頁に続く

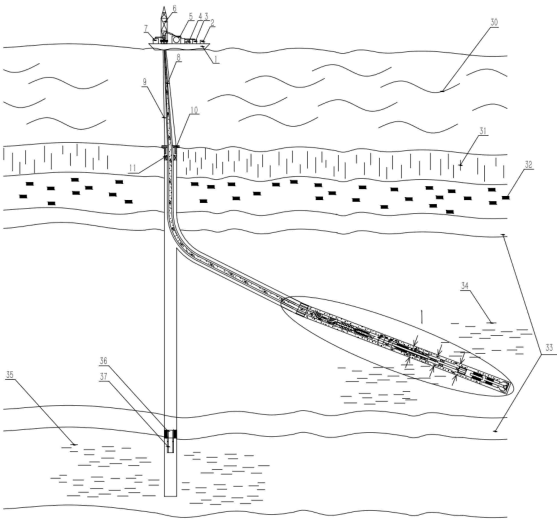
(54)【発明の名称】 天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム及び方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】天然ガス生産量を向上させ採掘コストを節約する。

【解決手段】一実施形態による天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システムは、海面支持システムと、管路搬送システムと、階層制御システムと、海底採掘ツールパイプストリングシステムとを含み、管路搬送システムは、二層連続管と、スタンドパイプと、井戸口噴出防止器とを含み、階層制御システムは、封止器とスマートスライディングスリーブを含み、海底採掘ツールパイプストリングシステムは、二壁ロッドと、ブリッジ式通路と、ターボモータと、リフトポンプと、ガスリフトバルブと、圧力制御スライディングスリーブと、ノズルとを含む。高压天然ガスソースによってハイドレート液体に対する排出支援及びリフトアップを実現し、ハイドレートの採掘効率を向上させ、コラムの往復回数を低減する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システムであって、

海面掘削船 (1) と、海面掘削船 (1) 上に設けられる制御装置 (2) と、高圧ポンプ群 (3) と、貯留タンク (4) と、連続油パイプ収納装置 (5) と、井やぐら (6) と、ガス注入装置 (7) とを含む海面支持システムと、

二層連続油パイプ (8) と、スタンドパイプ (9) と、井戸口噴出防止器 (10) と、線通過封止器 (11) とを含む管路搬送システムであって、前記スタンドパイプ (9) は、一端が海面掘削船 (1) に接続し、他端が井戸口噴出防止器 (10) に接続し、前記井戸口噴出防止器 (10) は、海底井戸口に取り付けられ、前記二層連続油パイプ (8) は、スタンドパイプ (9) 内に取り付けられ、前記二層連続油パイプは、一端が連続油パイプ収納装置 (5) 上に取り付けられ、内層通路が貯留タンク (4) に接続し、外層通路が高圧ポンプ群 (3) に接続し、前記二層連続油パイプの他端が海底採掘ツールパイプストリングシステムに接続し、前記線通過封止器 (11) は、井戸口噴出防止器 (10) 下のスリーブ上にアンカーされる管路搬送システムと、

封止器 (36) とスマートスライディングスリーブ (37) を含む階層制御システムであって、前記封止器 (36) は、深層ガス層 (35) 上方の主坑井内にアンカーされ、前記スマートスライディングスリーブ (37) は、封止器 (36) 下部に取り付けられる階層制御システムと、

天然ガス調節バルブ (12) と、二壁ロッド (13) と、ブリッジ式通路 I (14) と、検出パブジョイント I (15) と、ブリッジ式通路 II (16) と、ターボモータ (17) と、二層ロッド (18) と、ブリッジ式通路 III (19) と、ガスリフトバルブ (20) と、リフトポンプ (21) と、圧力制御スライディングスリーブ (22) と、ノズル (23) と、外層ロッド (24) と、検出パブジョイント II (25) と、動力掘削具 (26) と、ドリル (27) とを含む海底採掘ツールパイプストリングシステムとを含み、

前記天然ガス調節バルブ (12) の内層は、二層連続油パイプ (8) 内層通路に連通し、前記天然ガス調節バルブ (12) の外層通路は、二層連続油パイプ (8) 外層通路に連通し、

前記二壁ロッド (13) の内層通路は、天然ガス調節バルブ (12) の内層通路に連通し、前記二壁ロッド (13) の外層通路は、天然ガス調節バルブ (12) 外層通路に連通し、

前記ブリッジ式通路 I (14) の内層通路は、それぞれ二壁ロッド (13) 外層通路及び検出パブジョイント I (15) 内層通路に連通し、前記ブリッジ式通路 I (14) の外層通路は、それぞれ二壁ロッド (13) 内層通路及び検出パブジョイント I (15) 外層通路に連通し、

前記ブリッジ式通路 II (16) の内層通路は、それぞれ検出パブジョイント I (15) 内層通路及びターボモータ (17) 外層通路に連通し、前記ブリッジ式通路 II (16) の外層通路は、それぞれ検出パブジョイント I (15) 外層通路及びターボモータ (17) 内層通路に連通し、

前記二層ロッド (18) の内層通路は、それぞれターボモータ (17) 内層通路及びブリッジ式通路 III (19) 外層通路に連通し、前記二層ロッド (18) の外層通路は、それぞれターボモータ (17) 外層通路及びブリッジ式通路 III (19) 内層通路に連通し、

N 個の前記ガスリフトバルブ (20) は順に接続し、N - 3、最上位にあるガスリフトバルブ (20) の内層通路は、ブリッジ式通路 III (19) 外層通路に接続し、最上位にあるガスリフトバルブ (20) の外層通路は、ブリッジ式通路 III (19) 内層通路に連通し、最下位にあるガスリフトバルブ (20) の内層通路は、リフトポンプ (21) 内層通路に接続し、最下位にあるガスリフトバルブ (20) の外層通路は、リフトポンプ (21) 外層通路に接続し、

前記外層ロッド (24) は、リフトポンプ (21) 外層通路外壁に接続し、前記圧力制

10

20

30

40

50

御スライディングスリーブ（２２）は、外層ロッド（２４）内に取り付けられ且つリフトポンプ（２１）内層通路外壁に接続し、

前記ノズル（２３）は、圧力制御スライディングスリーブ（２２）と外層ロッド（２４）との間の環状空間に径方向に取り付けられ、圧力制御スライディングスリーブ（２２）内層通路と地層とを連通させることができ、

前記検出パブジョイントII（２５）の内層通路は、それぞれ圧力制御スライディングスリーブ（２２）内層通路及び動力掘削具（２６）内部通路に連通し、前記ドリル（２７）上且つその軸方向に噴射通路が設けられ、前記ドリル（２７）内部通路は、動力掘削具（２６）内部通路に連通する、ことを特徴とする天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム。

10

【請求項２】

前記海面支持システムにおけるガス注入装置（７）は、前記スタンドパイプ（９）と二層連続油パイプ（８）との間の環状空間に連通する、ことを特徴とする請求項１に記載の天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム。

【請求項３】

前記天然ガス調節バルブ（１２）は、ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間の開度を調節することができる、ことを特徴とする請求項１に記載の天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム。

【請求項４】

前記圧力制御スライディングスリーブ（２２）は、最初期位置にある時、圧力制御スライディングスリーブ（２２）とノズル（２３）との間の連通通路を密閉する、ことを特徴とする請求項１に記載の天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム。

20

【請求項５】

前記スマートスライディングスリーブ（３７）をオープンする時、スライディングスリーブの内部は坑井に連通し、前記スマートスライディングスリーブ（３７）をクローズする時、スライディングスリーブ内部は坑井に連通しなく、深層ガスの採掘の時、前記スマートスライディングスリーブ（３７）をオープンし、その以外の時、前記スマートスライディングスリーブ（３７）をクローズする、ことを特徴とする請求項１に記載の天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム。

30

【請求項６】

採掘の初期階段では、掘削流体は順次に二層連続油パイプ（８）外層通路、天然ガス調節バルブ（１２）外層通路、二層ロッド（１３）外層通路、ブリッジ式通路I（１４）内層通路、検出パブジョイントI（１５）内層通路、ブリッジ式通路II（１６）外層通路、ターボモータ（１７）外層通路、二層ロッド（１８）外層通路、ブリッジ式通路III（１９）内層通路、ガスリフトバルブ（２０）内層通路、リフトポンプ（２１）内層通路、圧力制御スライディングスリーブ（２２）内層通路、検出パブジョイントII（２５）内層通路、動力掘削具（２６）内部通路、ドリル（２７）内部通路を通過する、ことを特徴とする請求項１に記載の天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム。

40

【請求項７】

請求項１～６のいずれか１項に記載の天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システムの使用方法であって、

ステップについては、以下の通りであり、

I、浅層ガス採掘、以下のステップを含み、

S 1、工具の下への入れ

オペレータは、機器を操作して、二層連続油パイプ（８）と海底採掘ツールパイプストリングシステムを下へ浅層ガス層（３４）天然ガス井まで入れ、

S 2、バルブのクローズ

海底採掘ツールパイプストリングを下へ浅層ガス層（３４）まで入れると、天然ガス調

50

節バルブ（１２）を調節しバルブをクローズし、海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止し、天然ガス井に浸透していた浅層ガスが上へ移動することを阻止し、

S 3、浅層ガス採掘

天然ガス調節バルブ（１２）が海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止した後に、天然ガス井に浸透していた浅層ガスは、ガスリフトバルブ（２０）の作用で、浅層ガスはガスリフトバルブ（２０）に沿って海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、ガスリフトバルブ（２０）外層通路、ブリッジ式通路III（１９）内層通路、二層ロッド（１８）内層通路、ターボモータ（１７）内層通路、ブリッジ式通路II（１６）外層通路、検出パブジョイントI（１５）外層通路、ブリッジ式通路I（１４）内層通路、二壁ロッド（１３）内層通路、天然ガス調節バルブ（１２）内層通路、二層連続油パイプ（８）内層通路を経由して海面掘削船（１）上の貯留タンク（４）に入り、II、深層ガス採掘、以下のステップを含み、

10

S 1、工具の下への入れ

オペレータは、機器を操作して、二層連続油パイプ（８）と海底採掘ツールパイプストリングシステムを下へ封止器（３６）上方の天然ガス主坑井まで入れ、

S 2、バルブのクローズ

海底採掘ツールパイプストリングを下へ封止器（３６）上方の天然ガス主坑井まで入れると、天然ガス調節バルブ（１２）を調節しバルブをクローズし、海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止し、天然ガス井に浸透していた深層ガスが上へ移動することを阻止し、

20

S 3、スマートスライディングスリーブのオープン

スマートスライディングスリーブ（３７）内部部品の動きを制御し、スライディングスリーブ内部と天然ガス坑井を連通させ、深層ガスは、自体圧力でスマートスライディングスリーブ（３７）内部に入り、更にスマートスライディングスリーブ（３７）内部を通して封止器（３６）を介して海底採掘ツールパイプストリングまで運動し、

S 4、深層ガス採掘

天然ガス調節バルブ（１２）が海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止した後に、海底採掘ツールパイプストリングを運動していた深層ガスは、ガスリフトバルブ（２０）の作用で、深層ガスはガスリフトバルブ（２０）に沿って海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、ガスリフトバルブ（２０）外層通路、ブリッジ式通路III（１９）内層通路、二層ロッド（１８）内層通路、ターボモータ（１７）内層通路、ブリッジ式通路II（１６）外層通路、検出パブジョイントI（１５）外層通路、ブリッジ式通路I（１４）内層通路、二壁ロッド（１３）内層通路、天然ガス調節バルブ（１２）内層通路、二層連続油パイプ（８）内層通路を経由して海面掘削船（１）上の貯留タンク（４）に入り、

30

S 5、スマートスライディングスリーブのクローズ

深層ガス採掘が完了した後に、スマートスライディングスリーブ（３７）内部部品の動きを制御して、スライディングスリーブ内部と坑井との接続をクローズし、

III、ハイドレート採掘、以下のステップを含み、

40

S 1、工具の下への入れ

オペレータは、機器を操作して、二層連続油パイプ（８）と海底採掘ツールパイプストリングシステムを下へハイドレート層（３２）まで入れ、

S 2、圧力制御スライディングスリーブのオープン

海底採掘具を下へハイドレート層（３２）まで入れると、掘削流体流量を増大させ、掘削流体流量が増大したため、圧力制御スライディングスリーブ（２２）は、右へ移動し、圧力制御スライディングスリーブ（２２）は検出パブジョイントII（２５）内部通路との連通を塞ぎ、この時、圧力制御スライディングスリーブ（２２）内部通路がノズル（２３）に連通し、掘削流体は、ノズル（２３）から噴射し、天然ガスハイドレートを砕き、掘削流体は、検出パブジョイントII（２５）内部通路を経由しなくなり、

50

S 3、ハイドレート採掘

海底採掘ツールパイプストリングシステムを引き、掘削流体は、ノズル（23）から噴射し、ハイドレートを砕き、掘削流体がターボモータ（17）を経由したため、ターボモータ（17）がリフトポンプ（21）を動かすようになり、砕かれた後の天然ガスハイドレートは、リフトポンプ（21）作用を受けて外層ロッド（24）から海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、外層ロッド（24）と圧力制御スライディングスリーブ（22）との間の環状空間、リフトポンプ（21）外層通路、ガスリフトバルブ（20）外層通路、ブリッジ式通路III（19）内層通路、ターボモータ（17）内部通路、ブリッジ式通路II（16）外層通路、検出パブジョイントI（15）外層通路、ブリッジ式通路I（14）内層通路、二壁ロッド（13）内層通路、天然ガス調節バルブ（12）内層通路、二層連続油パイプ（8）内層通路を経由して海面掘削船（1）上の貯留タンク（4）に入り、

10

S 4、天然ガスによる排出支援

海面掘削船（1）上の制御装置（2）により天然ガス調節バルブ（12）の開度を調節することによって、一定の圧力で一定の流量の天然ガスは、海底採掘ツールパイプストリングシステムとハイドレート層（32）通路との環状空間に入り、ガスリフトバルブ（20）の作用で、天然ガスは、ガスリフトバルブ（20）によって海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、天然ガスは、砕かれた後の天然ガスハイドレートと掘削流体の密度を低減し、ハイドレートのリフトアップを支援し、

20

S 5、方位変換採掘

一つの方位における天然ガスハイドレート採掘が完了した後に、海底採掘ツールパイプストリングシステムを主井戸口まで回収し、方位を調整してから工具を下へハイドレート層（32）まで入れ、

S 6、繰り返し採掘

ステップS 3～S 4を繰り返して第2の方位の採掘を完了し、

S 7、上記方位変換と繰り返し採掘のプロセスを繰り返し、この箇所での360°方位のハイドレートの採掘を完了し、

IV、ガス注入採掘、以下のステップを含み、

S 1、ガス注入採掘

天然ガス流量がガスリフトを行えないほど減少すると、海面掘削船（1）上のガス注入装置（7）によってハイドレート層（32）へ天然ガスを注入して、天然ガス流量、圧力をガスリフトの条件に達させ、注入された天然ガスによってハイドレートの排出を支援し、注入する天然ガスは、ガス注入装置（7）によって注入され、スタンドパイプ（9）と二層連続油パイプ（8）との間の環状空間、井戸口噴出防止器（10）、線通過封止器（11）、二層連続油パイプ（8）とスリーブとの間の環状空間、天然ガス調節バルブ（12）を経由してハイドレート層（32）に入り、

30

V、浅層ガス井溜り流体排出、以下のステップを含み、

S 1、工具の下への入れ

浅層ガス井の排出を行う必要がある時、海底採掘ツールパイプストリングシステムを下へ浅層ガス井まで入れ、

40

S 2、ガス注入による排出

海面掘削船（1）上のガス注入装置（7）によって浅層ガス層（34）へ天然ガスを注入し、海底採掘ツールパイプストリングシステム上の天然ガス調節バルブ（12）の開度を調節して、天然ガスは、海底ツールパイプストリングシステムとスリーブとの間の環状空間に入り、ガスリフトバルブ（20）により坑井内の溜り水をリフトアップし、溜り水は、外層ロッド（24）と圧力制御スライディングスリーブ（22）との間の環状空間、リフトポンプ（21）外層通路、ガスリフトバルブ（20）外層通路、ブリッジ式通路III（19）内層通路、ターボモータ（17）内層通路、ブリッジ式通路II（16）外層通路、検出パブジョイントI（15）外層通路、ブリッジ式通路I（14）内層通路、二壁ロッド（13）内層通路、天然ガス調節バルブ（12）内層通路、二層連続油パイプ（8）

50

内層通路を経由して海面掘削船（１）上の貯留タンク（４）に入る、ことを特徴とする天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システムの使用方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、深海石油ガス資源採掘装置分野に関し、具体的には天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム及び方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

天然ガスハイドレートは、可燃氷とも称され、分布が広く、地質貯蔵量が大きく、エネルギー密度が高く、環境汚染が小さいという特徴を有し、開発潜在力が巨大な新エネルギーである。現在提案されていた天然ガスハイドレート採掘方法は、降圧法、熱励起法、置き換え法、固体流動採掘法などの方法があり、そのうち、固体流動採掘方法は、中国が初めて創造した海底非成岩天然ガスハイドレート採掘方法であり、この方法は、海底採掘、密閉流動リフトシステムにより深水浅層の制御不可能な天然ガスハイドレート採掘プロセスを制御可能な採掘プロセスにすることによって、生産安全を確保し、環境汚染を低減し、クリーンで効率よい開発を実現する。しかし、現在、天然ガスハイドレート採掘は、まだ検討段階にあり、商業化採掘に達成するまで時間がかかる。

【０００３】

浅層ガス貯蔵は、埋め深さが１５００ｍより小さいガス貯蔵を指し、主に生物ガス、石炭層ガス、油型ガス、水溶性ガスなどを含む。浅層ガス貯蔵の貯蔵層は、通常レンズ状砂体で、平面上連通性が悪く、非均質性が著しく、断片状の分布であり、縦方向の変化が大きく、ガス貯蔵の温度が小さく、通常、単層厚さが１０ｍより大きくない。

【０００４】

現在、天然ガスハイドレート採掘は、まだ検討段階にあり、世界でも天然ガスハイドレートの試採掘作業を行っている国が五カ国しかなく、商業化採掘に達成するまで時間がかかり、浅層ガス貯蔵については、地層貯蔵層における地層水排出がガス井の排水の原因になり、天然ガスの採掘効率に影響し、具体的には、以下の通りである。

【０００５】

（１）天然ガスハイドレートの試採掘結果によれば、天然ガスハイドレートの単一井戸採掘のコストが高く、ガス井の生産量が低く、ガス生産の周期が短く、規模化、商業化の採掘に達成していなく、商業化採掘まで時間がかかる。

【０００６】

（２）天然ガスハイドレートの採掘効率が低く、天然ガスハイドレートの固体流動法によるハイドレート採掘プロセスにおいて、リフトポンプだけで砕かれた後のハイドレートと掘削流体との混合物をリフトアップし、リフトアップの効率が比較的に低い。

【０００７】

（３）浅層ガス貯蔵採掘のプロセスでは、ガス貯蔵のブロックが小さいため、単一井戸の制御可能な貯蔵量が少なく、ガス井の生産量が低く、自体のエネルギーで坑井溜り液体を運び出しにくく、ガス井において、水が排出したら、ガス井の砂排出を激化させ、ガス井の生産量を低減し、有効作業周期を減少する。

【０００８】

そのため、天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム及び方法が求められて、単一の坑井を構築できるとともに、天然ガスハイドレート、浅層ガス及び深層ガスを効率よく採掘でき、天然ガスハイドレートの単一坑井採掘生産量を向上させ、更に天然ガスハイドレート商業化採掘要求を満足し、浅層ガス井の溜り液体の排出の問題を解決し、浅層ガス井の水排出によるガス井の生産量低減、ガス井の砂排出の問題を防止する。

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、天然ガスハイドレートの単一坑井の生産量が低く、浅層ガス貯蔵採掘プロセスにおいて浅層ガス井の水排出によるガス井の砂排出により、ガス井の生産量に影響するという問題に対して、適切な天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム及び方法を提案して、天然ガスハイドレート採掘の単一坑井の生産量が低く、浅層ガス井に溜り液体の排出があるという問題を解決することである。天然ガスハイドレートを採掘しつつ、浅層ガス、深層ガスを採掘することによって、単一坑井のガス生産量を向上させ、浅層ガス、深層ガスにより砕かれた後の天然ガスハイドレートをリフトアップし、採掘の効率を向上させ、採掘具によって浅層ガス井の溜り液体排出の問題を対処して、ガス井の効果的な生産を確保し、ガス井の生産周期を延長する。

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、以下の技術案によって実現される。天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システムであって、海面掘削船と、海面掘削船上に設けられる制御装置と、高圧ポンプ群と、貯留タンクと、連続油パイプ収納装置と、井やぐらと、ガス注入装置とを含む海面支持システムと、二層連続油パイプと、スタンドパイプと、井戸口噴出防止器と、線通過封止器とを含む管路搬送システムであって、前記スタンドパイプは、一端が海面掘削船に接続し、他端が井戸口噴出防止器に接続し、前記井戸口噴出防止器は、海底井戸口に取り付けられ、前記二層連続油パイプは、スタンドパイプ内に取り付けられ、前記二層連続油パイプは、一端が連続油パイプ収納装置上に取り付けられ、内層通路が貯留タンクに接続し、外層通路が高圧ポンプ群に接続し、前記二層連続油パイプの他端が海底採掘ツールパイプストリングシステムに接続し、前記線通過封止器は、井戸口噴出防止器下のスリーブ上にアンカーされる管路搬送システムと、封止器とスマートスライディングスリーブを含む階層制御システムであって、前記封止器は、深層ガス層上方の主坑井内にアンカーされ、前記スマートスライディングスリーブ（ 3 7 ）は、封止器下部に取り付けられる階層制御システムと、天然ガス調節バルブと、二壁ロッドと、ブリッジ式通路Ⅰと、検出パブジョイントⅠと、ブリッジ式通路Ⅱと、ターボモータと、二層ロッドと、ブリッジ式通路ⅢⅠと、ガスリフトバルブと、リフトポンプと、圧力制御スライディングスリーブと、ノズルと、外層ロッドと、検出パブジョイントⅡと、動力掘削具と、ドリルとを含む海底採掘ツールパイプストリングシステムであって、上記の装置が順次に接続されることが好ましい海底採掘ツールパイプストリングシステムとを含む。

【 0 0 1 1 】

さらに、前記天然ガス調節バルブの内層は、二層連続油パイプ内層通路に連通し、前記天然ガス調節バルブの外層通路は、二層連続油パイプ外層通路に連通し、前記二壁ロッドの内層通路は、天然ガス調節バルブの内層通路に連通し、前記二壁ロッドの外層通路は、天然ガス調節バルブ外層通路に連通し、前記ブリッジ式通路Ⅰの内層通路は、それぞれ二壁ロッド外層通路及び検出パブジョイントⅠ内層通路に連通し、前記ブリッジ式通路Ⅰの外層通路は、それぞれ二壁ロッド内層通路及び検出パブジョイントⅠ外層通路に連通し、前記ブリッジ式通路Ⅱの内層通路は、それぞれ検出パブジョイントⅠ内層通路及びターボモータ外層通路に連通し、前記ブリッジ式通路Ⅱの外層通路は、それぞれ検出パブジョイントⅠ外層通路及びターボモータ内層通路に連通し、前記二層ロッドの内層通路は、それぞれターボモータ内層通路及びブリッジ式通路ⅢⅠ外層通路に連通し、前記二層ロッドの外層通路は、それぞれターボモータ外層通路及びブリッジ式通路ⅢⅠ内層通路に連通し、N 個の前記ガスリフトバルブは順に接続し、N 3、最上位にあるガスリフトバルブの内層通路は、ブリッジ式通路ⅢⅠ外層通路に接続し、最上位にあるガスリフトバルブの外層通路は、ブリッジ式通路ⅢⅠ内層通路に連通し、最下位にあるガスリフトバルブの内層

通路は、リフトポンプ内層通路に接続し、最下位にあるガスリフトバルブの外層通路は、リフトポンプ外層通路に接続し、

前記外層ロッドは、リフトポンプ外層通路外壁に接続し、前記圧力制御スライディングスリーブは、外層ロッド内に取り付けられ且つリフトポンプ内層通路外壁に接続し、

前記ノズルは、圧力制御スライディングスリーブと外層ロッドとの間の環状空間に径方向に取り付けられ、圧力制御スライディングスリーブ内層通路と地層とを連通させることができ、

前記検出パプジョイントIIの内層通路は、それぞれ圧力制御スライディングスリーブ内層通路及び動力掘削具内部通路に連通し、前記ドリル上且つその軸方向に噴射通路が設けられ、前記ドリル内部通路は、動力掘削具内部通路に連通する。

10

【0012】

さらに、前記海面支持システムにおけるガス注入装置は、前記スタンドパイプと二層連続油パイプとの間の環状空間に連通する。

【0013】

さらに、前記天然ガス調節バルブは、ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間の開度を調節することができる。

【0014】

さらに、前記圧力制御スライディングスリーブは、最初期位置にある時、圧力制御スライディングスリーブとノズルとの間の連通路を密閉する。

【0015】

20

さらに、前記スマートスライディングスリーブをオープンする時、スライディングスリーブの内部は坑井に連通し、前記スマートスライディングスリーブをクローズする時、スライディングスリーブ内部は坑井に連通しなく、深層ガスの採掘の時、前記スマートスライディングスリーブをオープンし、その以外の時、前記スマートスライディングスリーブをクローズする。

【0016】

さらに、採掘の初期階段では、掘削流体は順次に二層連続油パイプ外層通路、天然ガス調節バルブ外層通路、二壁ロッド外層通路、ブリッジ式通路I内層通路、検出パプジョイントI内層通路、ブリッジ式通路II外層通路、ターボモータ外層通路、二層ロッド外層通路、ブリッジ式通路III内層通路、ガスリフトバルブ内層通路、リフトポンプ内層通路、圧力制御スライディングスリーブ内層通路、検出パプジョイントII内層通路、動力掘削具内部通路、ドリル内部通路を通過する。

30

【0017】

本発明は、さらに天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システムの使用方法を提供し、ステップについては、以下の通りであり、

I、浅層ガス採掘、以下のステップを含み、

S1、工具の下への入れ

オペレータは、機器を操作して、二層連続油パイプと海底採掘ツールパイプストリングシステムを下へ浅層ガス層天然ガス井まで入れ、

S2、バルブのクローズ

40

海底採掘ツールパイプストリングを下へ浅層ガス層まで入れると、天然ガス調節バルブを調節しバルブをクローズし、海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止し、天然ガス井に浸透していた浅層ガスが上へ移動することを阻止し、

S3、浅層ガス採掘

天然ガス調節バルブが海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止した後に、天然ガス井に浸透していた浅層ガスは、ガスリフトバルブの作用で、浅層ガスはガスリフトバルブに沿って海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、ガスリフトバルブ外層通路、ブリッジ式通路III内層通路、二層ロッド内層通路、ターボモータ内層通路、ブリッジ式通路II外層通路、検出パプジョイントI外層通路、ブリッジ式通路I内層通路、二壁ロッド内層通路、天然ガス調節バルブ内層通路、二層連続油パイプ内

50

層通路を経由して海面掘削船上の貯留タンクに入り、

II、深層ガス採掘、以下のステップを含み、

S 1、工具の下への入れ

オペレータは、機器を操作して、二層連続油パイプと海底採掘ツールパイプストリングシステムを下へ封止器上方の天然ガス主坑井まで入れ、

S 2、バルブのクローズ

海底採掘ツールパイプストリングを下へ封止器上方の天然ガス主坑井まで入れると、天然ガス調節バルブを調節しバルブをクローズし、海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止し、天然ガス井に浸透していた深層ガスが上へ移動することを阻止し、

S 3、スマートスライディングスリーブのオープン

スマートスライディングスリーブ内部部品の動きを制御し、スライディングスリーブ内部と天然ガス坑井を連通させ、深層ガスは、自体圧力でスマートスライディングスリーブ内部に入り、更にスマートスライディングスリーブ内部を通過し封止器を介して海底採掘ツールパイプストリングまで運動し、

S 4、深層ガス採掘

天然ガス調節バルブが海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止した後に、海底採掘ツールパイプストリングを運動していた深層ガスは、ガスリフトバルブの作用で、深層ガスはガスリフトバルブに沿って海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、ガスリフトバルブ外層通路、ブリッジ式通路III内層通路、二層ロッド内層通路、ターボモータ内層通路、ブリッジ式通路II外層通路、検出パブジョイントI外層通路、ブリッジ式通路I内層通路、二壁ロッド内層通路、天然ガス調節バルブ内層通路、二層連続油パイプ内層通路を経由して海面掘削船上の貯留タンクに入り、

S 5、スマートスライディングスリーブのクローズ

深層ガス採掘が完了した後に、スマートスライディングスリーブ内部部品の動きを制御して、スライディングスリーブ内部と坑井との接続をクローズし、

III、ハイドレート採掘、以下のステップを含み、

S 1、工具の下への入れ

オペレータは、機器を操作して、二層連続油パイプと海底採掘ツールパイプストリングシステムを下へハイドレート層まで入れ、

S 2、圧力制御スライディングスリーブのオープン

海底採掘具を下へハイドレート層まで入れると、掘削流体流量を増大させ、掘削流体流量が増大したため、圧力制御スライディングスリーブは、右へ移動し、圧力制御スライディングスリーブは検出パブジョイントII内部通路との連通を塞ぎ、この時、圧力制御スライディングスリーブ内部通路がノズルに連通し、掘削流体は、ノズルから噴射し、天然ガスハイドレートを砕き、掘削流体は、検出パブジョイントII内部通路を経由しなくなり、

S 3、ハイドレート採掘

海底採掘ツールパイプストリングシステムを引き、掘削流体は、ノズルから噴射し、ハイドレートを砕き、掘削流体がターボモータを経由したため、ターボモータがリフトポンプを動かすようになり、砕かれた後の天然ガスハイドレートは、リフトポンプ作用を受けて外層ロッドから海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、外層ロッドと圧力制御スライディングスリーブとの間の環状空間、リフトポンプ外層通路、ガスリフトバルブ外層通路、ブリッジ式通路III内層通路、ターボモータ内部通路、ブリッジ式通路II外層通路、検出パブジョイントI外層通路、ブリッジ式通路I内層通路、二壁ロッド内層通路、天然ガス調節バルブ内層通路、二層連続油パイプ内層通路を経由して海面掘削船上の貯留タンクに入り、

S 4、天然ガスによる排出支援

海面掘削船上の制御装置により天然ガス調節バルブの開度を調節することによって、一定の圧力で一定の流量の天然ガスは、海底採掘ツールパイプストリングシステムとハイドレート層通路との環状空間に入り、ガスリフトバルブの作用で、天然ガスは、ガスリフ

10

20

30

40

50

トバルブによって海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、天然ガスは、砕かれた後の天然ガスハイドレートと掘削流体の密度を低減し、ハイドレートのリフトアップを支援し、

S 5、方位変換採掘

一つの方位における天然ガスハイドレート採掘が完了した後に、海底採掘ツールパイプストリングシステムを主井戸口まで回収し、方位を調整してから工具を下へハイドレート層まで入れ、

S 6、繰り返し採掘

ステップS 3～S 4を繰り返して第2の方位の採掘を完了し、

S 7、上記方位変換と繰り返し採掘のプロセスを繰り返し、この箇所での360°方位のハイドレートの採掘を完了し、 10

IV、ガス注入採掘、以下のステップを含み、

S 1、ガス注入採掘

天然ガス流量がガスリフトを行えないほど減少すると、海面掘削船上のガス注入装置によってハイドレート層へ天然ガスを注入して、天然ガス流量、圧力をガスリフトの条件に達させ、注入された天然ガスによってハイドレートの排出を支援し、注入する天然ガスは、ガス注入装置によって注入され、スタンドパイプと二層連続油パイプとの間の環状空間、井戸口噴出防止器、線通過封止器、二層連続油パイプとスリーブとの間の環状空間、天然ガス調節バルブを経由してハイドレート層に入り、

V、浅層ガス井溜り流体排出、以下のステップを含み、 20

S 1、工具の下への入れ

浅層ガス井の排出を行う必要がある時、海底採掘ツールパイプストリングシステムを下へ浅層ガス井まで入れ、

S 2、ガス注入による排出

海面掘削船(1)上のガス注入装置によって浅層ガス層へ天然ガスを注入し、海底採掘ツールパイプストリングシステム上の天然ガス調節バルブの開度を調節して、天然ガスは、海底ツールパイプストリングシステムとスリーブとの間の環状空間に入り、ガスリフトバルブにより坑井内の溜り水をリフトアップし、溜り水は、外層ロッドと圧力制御スライディングスリーブとの間の環状空間、リフトポンプ外層通路、ガスリフトバルブ外層通路、ブリッジ式通路III内層通路、ターボモータ内層通路、ブリッジ式通路II外層通路、検 30
出パブジョイントI外層通路、ブリッジ式通路I内層通路、二壁ロッド内層通路、天然ガス調節バルブ内層通路、二層連続油パイプ内層通路を経由して海面掘削船上の貯留タンクに入る。

【0018】

従来の技術と比べて、本発明は、以下の有益な効果を持つ。

【0019】

(1)本発明は、海底採掘ツールパイプストリングシステムによって、一回の井戸構築による浅層ガス、深層ガス、天然ガスハイドレートのマルチソース共同採掘を実現できるとともに、異なる種類の資源の共同採掘と単独採掘のプロセスを制御可能且つ調節可能で、単一井戸の天然ガスの生産量を向上させ、採掘コストの全体を効果的に節約する。 40

【0020】

(2)本発明は、浅層ガス貯蔵層、深層ガス貯蔵層の高圧天然ガスソースによって、採掘される生産量と圧力を調節し制御して、天然ガスハイドレート液体に対する排出支援及びリフトアップを実現し、浅層ガス貯蔵層、深層ガス貯蔵層における流体の自体エネルギーを合理的に利用して、天然ガスハイドレートの採掘効率を向上させるとともに、採掘プロセス全体の省エネ及び消耗低減を実現する。

【0021】

(3)本発明は、海底採掘ツールパイプストリングによって、天然ガスハイドレート採掘パイロット掘削、ジェット破碎プロセスの制御可能な連続切り替え、及び天然ガス坑井内のガスリフトによる排出を実現し、ガス井の砂排出を防止し、コラムの往復回数を低減 50

し、天然ガス採掘の順調を確保し、採掘時間を節約し、ガス井の有効採掘周期を延長する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】本発明の浅層ガス採掘の概略図である。

【図 2】図 1 の I 局所拡大視図である。

【図 3】本発明深層ガス採掘の概略図である。

【図 4】本発明の天然ガスの排出支援によるハイドレートの碎き採掘である。

【図 5】図 4 の II 局所拡大視図である。

【図 6】本発明の天然ガスハイドレートのマルチ方位採掘の概略図である。

10

【図 7】本発明のガス注入採掘の概略図である。

【図 8】図 7 の III 局所拡大概略図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

以下では、図面を結び付けながら、本発明の更なる記述を行い、本発明の保護範囲は、以下の記述に限らない。

【 0 0 2 4 】

図 1 ~ 図 8 に示すように、天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム及び方法であって、

海面掘削船 1 と、海面掘削船 1 上に設けられる制御装置 2 と、高圧ポンプ群 3 と、貯留タンク 4 と、連続油パイプ収納装置 5 と、井やぐら 6 と、ガス注入装置 7 とを含む海面支持システムと、

20

二層連続油パイプ 8 と、スタンドパイプ 9 と、井戸口噴出防止器 10 と、線通過封止器 11 とを含む管路搬送システムであって、前記スタンドパイプ 9 は、一端が海面掘削船 1 に接続し、他端が井戸口噴出防止器 10 に接続し、前記井戸口噴出防止器 10 は、海底井戸口に取り付けられ、前記二層連続油パイプ 8 は、スタンドパイプ 9 内に取り付けられ、前記二層連続油パイプは、一端が連続油パイプ収納装置 5 上に取り付けられ、内層通路が貯留タンク 4 に接続し、外層通路が高圧ポンプ群 3 に接続し、前記二層連続油パイプの他端が海底採掘ツールパイプストリングシステムに接続し、前記線通過封止器 11 は、井戸口噴出防止器 10 下のスリーブ上にアンカーされる管路搬送システムと、

30

封止器 36 とスマートスライディングスリーブ 37 を含む階層制御システムであって、前記封止器 36 は、深層ガス層 35 上方の主坑井内にアンカーされ、前記スマートスライディングスリーブ 37 は、封止器 36 下部に取り付けられる階層制御システムと、

順次に接続される天然ガス調節バルブ 12 と、二壁ロッド 13 と、ブリッジ式通路 I 14 と、検出パブジョイント I 15 と、ブリッジ式通路 II 16 と、ターボモータ 17 と、二層ロッド 18 と、ブリッジ式通路 III 19 と、ガスリフトバルブ 20 と、リフトポンプ 21 と、圧力制御スライディングスリーブ 22 と、ノズル 23 と、外層ロッド 24 と、検出パブジョイント II 25 と、動力掘削具 26 と、ドリル 27 とを含む海底採掘ツールパイプストリングシステムとを含む。

【 0 0 2 5 】

40

さらに、前記天然ガス調節バルブ 12 の内層は、二層連続油パイプ 8 内層通路に連通し、前記天然ガス調節バルブ 12 の外層通路は、二層連続油パイプ 8 外層通路に連通し、

前記二壁ロッド 13 の内層通路は、天然ガス調節バルブ 12 の内層通路に連通し、前記二壁ロッド 13 の外層通路は、天然ガス調節バルブ 12 外層通路に連通し、

前記ブリッジ式通路 I 14 の内層通路は、それぞれ二壁ロッド 13 外層通路及び検出パブジョイント I 15 内層通路に連通し、前記ブリッジ式通路 I 14 の外層通路は、それぞれ二壁ロッド 13 内層通路及び検出パブジョイント I 15 外層通路に連通し、

前記ブリッジ式通路 II 16 の内層通路は、それぞれ検出パブジョイント I 15 内層通路及びターボモータ 17 外層通路に連通し、前記ブリッジ式通路 II 16 の外層通路は、それぞれ検出パブジョイント I 15 外層通路及びターボモータ 17 内層通路に連通し、

50

前記二層ロッド 18 の内層通路は、それぞれターボモータ 17 内層通路及びブリッジ式通路 III 19 外層通路に連通し、前記二層ロッド 18 の外層通路は、それぞれターボモータ 17 外層通路及びブリッジ式通路 III 19 内層通路に連通し、

N 個の前記ガスリフトバルブ 20 は順に接続し、N 3、最上位にあるガスリフトバルブ 20 の内層通路は、ブリッジ式通路 III 19 外層通路に接続し、最上位にあるガスリフトバルブ 20 の外層通路は、ブリッジ式通路 III 19 内層通路に連通し、最下位にあるガスリフトバルブ 20 の内層通路は、リフトポンプ 21 内層通路に接続し、最下位にあるガスリフトバルブ 20 の外層通路は、リフトポンプ 21 外層通路に接続し、

前記外層ロッド 24 は、リフトポンプ 21 外層通路外壁に接続し、前記圧力制御スライディングスリーブ 22 は、外層ロッド 24 内に取り付けられ且つリフトポンプ 21 内層通路外壁に接続し、

前記ノズル 23 は、圧力制御スライディングスリーブ 22 と外層ロッド 24 との間の環状空間に径方向に取り付けられ、圧力制御スライディングスリーブ 22 内層通路と地層とを連通させることができ、

前記検出バブジョイント II 25 の内層通路は、それぞれ圧力制御スライディングスリーブ 22 内層通路及び動力掘削具 26 内部通路に連通し、前記ドリル 27 上且つその軸方向に噴射通路が設けられ、前記ドリル 27 内部通路は、動力掘削具 26 内部通路に連通する。

【0026】

さらに、前記海面支持システムにおけるガス注入装置 27 は、前記スタンドパイプ 9 と二層連続油パイプ 8 との間の環状空間に連通する。

【0027】

さらに、前記天然ガス調節バルブ 12 は、ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間の開度を調節することができる。

【0028】

さらに、前記圧力制御スライディングスリーブ 22 は、最初期位置にある時、圧力制御スライディングスリーブ 22 とノズル 23 との間の連通通路を密閉する。

【0029】

さらに、前記スマートスライディングスリーブ 37 をオープンする時、スライディングスリーブの内部は坑井に連通し、前記スマートスライディングスリーブ 37 をクローズする時、スライディングスリーブ内部は坑井に連通しなく、深層ガスの採掘の時、前記スマートスライディングスリーブ 37 をオープンし、その以外の時、前記スマートスライディングスリーブ 37 をクローズする。

【0030】

さらに、採掘の初期階段では、掘削流体は順次に二層連続油パイプ 8 外層通路、天然ガス調節バルブ 12 外層通路、二層ロッド 13 外層通路、ブリッジ式通路 I 14 内層通路、検出バブジョイント I 15 内層通路、ブリッジ式通路 II 16 外層通路、ターボモータ 17 外層通路、二層ロッド 18 外層通路、ブリッジ式通路 III 19 内層通路、ガスリフトバルブ 20 内層通路、リフトポンプ 21 内層通路、圧力制御スライディングスリーブ 22 内層通路、検出バブジョイント II 25 内層通路、動力掘削具 26 内部通路、ドリル 27 内部通路を通過する。

【0031】

本発明は、さらに天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システムの使用方法を提供し、ステップについては、以下の通りであり、

I、浅層ガス採掘、以下のステップを含み、

S1、工具の下への入れ

オペレータは、機器を操作して、二層連続油パイプ 8 と海底採掘ツールパイプストリングシステムを下へ浅層ガス層 34 天然ガス井まで入れ、

S2、バルブのクローズ

海底採掘ツールパイプストリングを下へ浅層ガス層 34 まで入れると、天然ガス調節バ

ルブ 1 2 を調節しバルブをクローズし、海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止し、天然ガス井に浸透していた浅層ガスが上へ移動することを阻止し、

S 3、浅層ガス採掘

天然ガス調節バルブ 1 2 が海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止した後に、天然ガス井に浸透していた浅層ガスは、ガスリフトバルブ 2 0 の作用で、浅層ガスはガスリフトバルブ 2 0 に沿って海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、ガスリフトバルブ 2 0 外層通路、ブリッジ式通路 I I 1 9 内層通路、二層ロッド 1 8 内層通路、ターボモータ 1 7 内層通路、ブリッジ式通路 I I 1 6 外層通路、検出パプジョイント I 1 5 外層通路、ブリッジ式通路 I 1 4 内層通路、二壁ロッド 1 3 内層通路、天然ガス調節バルブ 1 2 内層通路、二層連続油パイプ 8 内層通路を経由して海面掘削船 1 上の貯留タンク 4 に入り、

10

II、深層ガス採掘、以下のステップを含み、

S 1、工具の下への入れ

オペレータは、機器を操作して、二層連続油パイプ 8 と海底採掘ツールパイプストリングシステムを下へ封止器 3 6 上方の天然ガス主坑井まで入れ、

S 2、バルブのクローズ

海底採掘ツールパイプストリングを下へ封止器 3 6 上方の天然ガス主坑井まで入れると、天然ガス調節バルブ 1 2 を調節しバルブをクローズし、海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止し、天然ガス井に浸透していた深層ガスが上へ移動することを阻止し、

20

S 3、スマートスライディングスリーブのオープン

スマートスライディングスリーブ 3 7 内部部品の動きを制御し、スライディングスリーブ内部と天然ガス坑井を連通させ、深層ガスは、自体圧力でスマートスライディングスリーブ 3 7 内部に入り、更にスマートスライディングスリーブ 3 7 内部を通過し封止器 3 6 を介して海底採掘ツールパイプストリングまで運動し、

S 4、深層ガス採掘

天然ガス調節バルブ 1 2 が海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止した後に、海底採掘ツールパイプストリングを運動していた深層ガスは、ガスリフトバルブ 2 0 の作用で、深層ガスはガスリフトバルブ 2 0 に沿って海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、ガスリフトバルブ 2 0 外層通路、ブリッジ式通路 I I 1 9 内層通路、二層ロッド 1 8 内層通路、ターボモータ 1 7 内層通路、ブリッジ式通路 I I 1 6 外層通路、検出パプジョイント I 1 5 外層通路、ブリッジ式通路 I 1 4 内層通路、二壁ロッド 1 3 内層通路、天然ガス調節バルブ 1 2 内層通路、二層連続油パイプ 8 内層通路を経由して海面掘削船 1 上の貯留タンク 4 に入り、

30

S 5、スマートスライディングスリーブのクローズ

深層ガス採掘が完了した後に、スマートスライディングスリーブ 3 7 内部部品の動きを制御して、スライディングスリーブ内部と坑井との接続をクローズし、

III、ハイドレート採掘、以下のステップを含み、

S 1、工具の下への入れ

40

オペレータは、機器を操作して、二層連続油パイプ 8 と海底採掘ツールパイプストリングシステムを下へハイドレート層 3 2 まで入れ、

S 2、圧力制御スライディングスリーブのオープン

海底採掘具を下へハイドレート層 3 2 まで入れると、掘削流体流量を増大させ、掘削流体流量が増大したため、圧力制御スライディングスリーブ 2 2 は、右へ移動し、圧力制御スライディングスリーブ 2 2 は検出パプジョイント I I 2 5 内部通路との連通を塞ぎ、この時、圧力制御スライディングスリーブ 2 2 内部通路がノズル 2 3 に連通し、掘削流体は、ノズル 2 3 から噴射し、天然ガスハイドレートを砕き、掘削流体は、検出パプジョイント I I 2 5 内部通路を経由しなくなり、

S 3、ハイドレート採掘

50

海底採掘ツールパイプストリングシステムを引き、掘削流体は、ノズル 23 から噴射し、ハイドレートを砕き、掘削流体がターボモータ 17 を経由したため、ターボモータ 17 がリフトポンプ 21 を動かすようになり、砕かれた後の天然ガスハイドレートは、リフトポンプ 21 作用を受けて外層ロッド 24 から海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、外層ロッド 24 と圧力制御スライディングスリーブ 22 との間の環状空間、リフトポンプ 21 外層通路、ガスリフトバルブ 20 外層通路、ブリッジ式通路 III 19 内層通路、ターボモータ 17 内部通路、ブリッジ式通路 II 16 外層通路、検出パブジョイント I 15 外層通路、ブリッジ式通路 I 14 内層通路、二壁ロッド 13 内層通路、天然ガス調節バルブ 12 内層通路、二層連続油パイプ 8 内層通路を経由して海面掘削船 1 上の貯留タンク 4 に入り、

10

S 4、天然ガスによる排出支援

海面掘削船 1 上の制御装置 2 により天然ガス調節バルブ 12 の開度を調節することによって、一定の圧力で一定の流量の天然ガスは、海底採掘ツールパイプストリングシステムとハイドレート層 32 通路との環状空間に入り、ガスリフトバルブ 20 の作用で、天然ガスは、ガスリフトバルブ 20 によって海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、天然ガスは、砕かれた後の天然ガスハイドレートと掘削流体の密度を低減し、ハイドレートのリフトアップを支援し、

S 5、方位変換採掘

一つの方位における天然ガスハイドレート採掘が完了した後に、海底採掘ツールパイプストリングシステムを主井戸口まで回収し、方位を調整してから工具を下へハイドレート層 32 まで入れ、

20

S 6、繰り返し採掘

ステップ S 3 ~ S 4 を繰り返して第 2 の方位の採掘を完了し、

S 7、上記方位変換と繰り返し採掘のプロセスを繰り返し、この箇所での 360° 方位のハイドレートの採掘を完了し、

IV、ガス注入採掘、以下のステップを含み、

S 1、ガス注入採掘

天然ガス流量がガスリフトを行えないほど減少すると、海面掘削船 1 上のガス注入装置 7 によってハイドレート層 32 へ天然ガスを注入して、天然ガス流量、圧力をガスリフトの条件に達させ、注入された天然ガスによってハイドレートの排出を支援し、注入する天然ガスは、ガス注入装置 7 によって注入され、スタンドパイプ 9 と二層連続油パイプ 8 との間の環状空間、井戸口噴出防止器 10、線通過封止器 11、二層連続油パイプ 8 とスリーブとの間の環状空間、天然ガス調節バルブ 12 を経由してハイドレート層 32 に入り、

30

V、浅層ガス井溜り流体排出、以下のステップを含み、

S 1、工具の下への入れ

浅層ガス井の排出を行う必要がある時、海底採掘ツールパイプストリングシステムを下へ浅層ガス井まで入れ、

S 2、ガス注入による排出

海面掘削船 1 上のガス注入装置 7 によって浅層ガス層 34 へ天然ガスを注入し、海底採掘ツールパイプストリングシステム上の天然ガス調節バルブ 12 の開度を調節して、天然ガスは、海底ツールパイプストリングシステムとスリーブとの間の環状空間に入り、ガスリフトバルブ 20 により坑井内の溜り水をリフトアップし、溜り水は、外層ロッド 24 と圧力制御スライディングスリーブ 22 との間の環状空間、リフトポンプ 21 外層通路、ガスリフトバルブ 20 外層通路、ブリッジ式通路 III 19 内層通路、ターボモータ 17 内層通路、ブリッジ式通路 II 16 外層通路、検出パブジョイント I 15 外層通路、ブリッジ式通路 I 14 内層通路、二壁ロッド 13 内層通路、天然ガス調節バルブ 12 内層通路、二層連続油パイプ 8 内層通路を経由して海面掘削船 1 上の貯留タンク 4 に入る。

40

【符号の説明】

【0032】

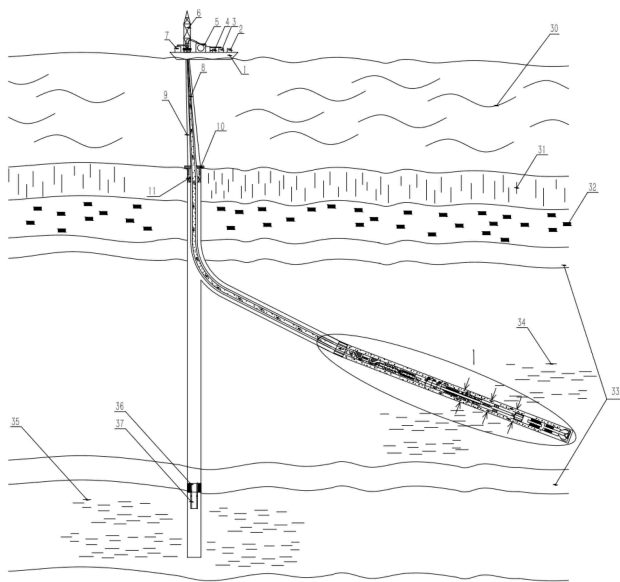
1 海面掘削船

50

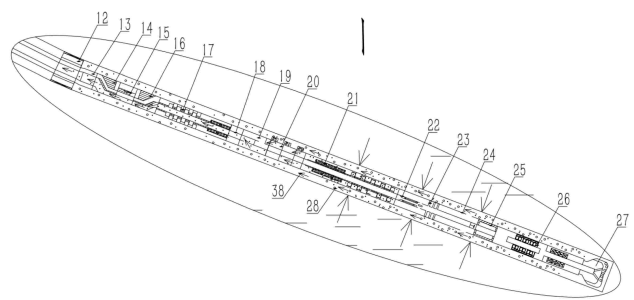
2	制御装置	
3	高圧ポンプ群	
4	貯留タンク	
5	連続油パイプ収納装置	
6	井やぐら	
7	ガス注入装置	
8	二層連続油パイプ	
9	スタンドパイプ	
10	井戸口噴出防止器	
11	線通過封止器	10
12	天然ガス調節バルブ	
13	二壁ロッド	
14	ブリッジ式通路I	
15	検出パプジョイントI	
16	ブリッジ式通路II	
17	ターボモータ	
18	二層ロッド	
19	ブリッジ式通路III	
20	ガスリフトバルブ	
21	リフトポンプ	20
22	圧力制御スライディングスリーブ	
23	ノズル	
24	外層ロッド	
25	検出パプジョイントII	
26	動力掘削具	
27	ドリル	
28	天然ガス	
29	砕かれた後のハイドレート	
30	海水	
31	ハイドレート覆い層	30
32	天然ガスハイドレート層	
33	地層	
34	浅層ガス層	
35	深層ガス層	
36	封止器	
37	スマートスライディングスリーブ	
38	天然ガス運動方向	
39	砕かれた後の天然ガスハイドレート運動方向	
40	掘削流体運動方向	40

【 図 面 】

【 図 1 】



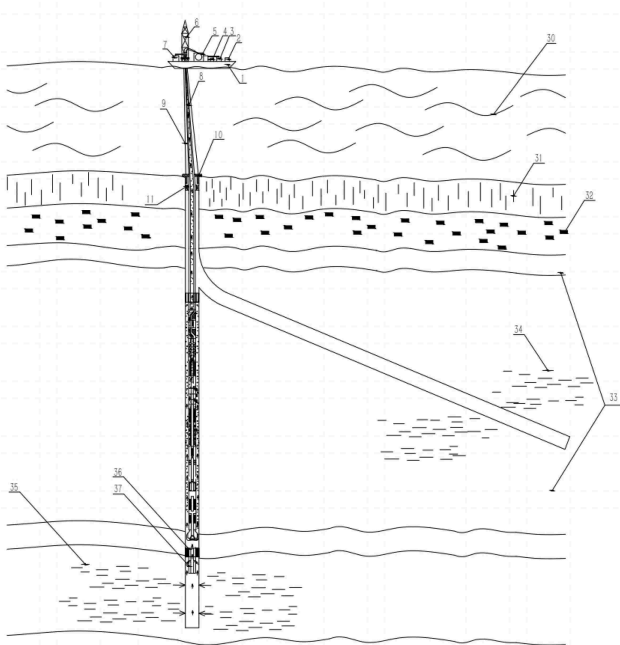
【 図 2 】



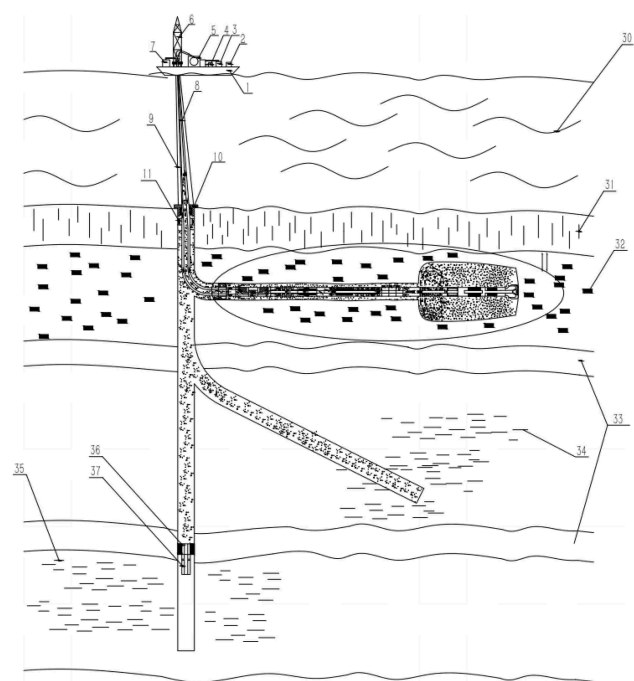
10

20

【 図 3 】



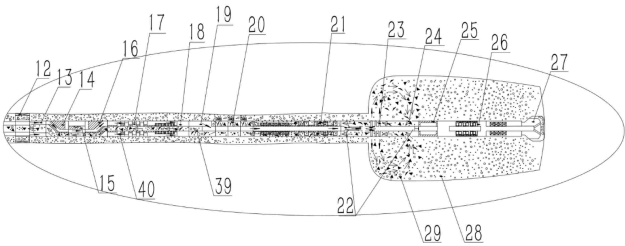
【 図 4 】



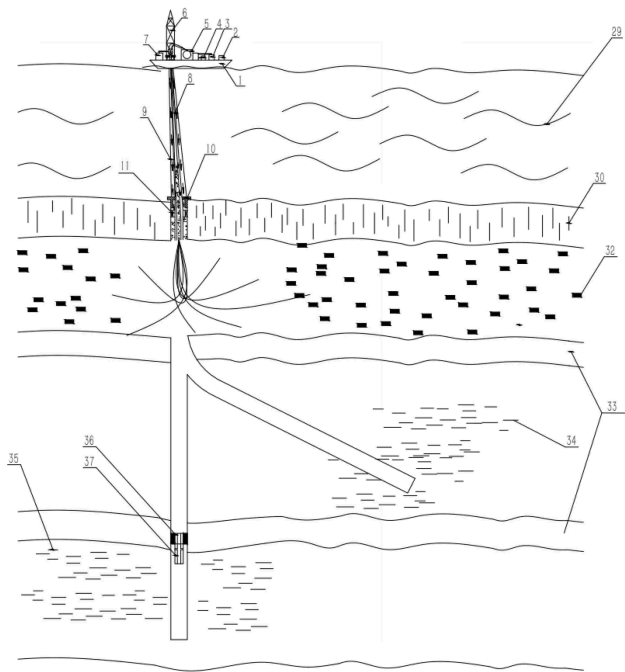
30

40

【 図 5 】



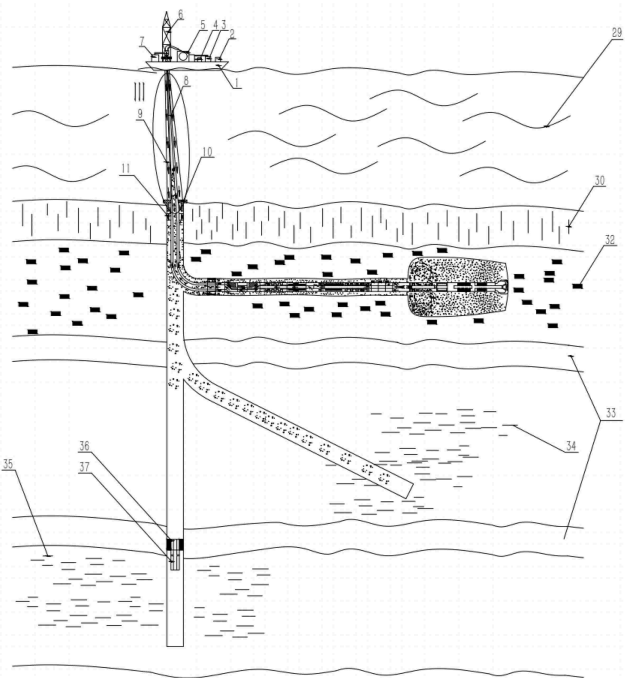
【 図 6 】



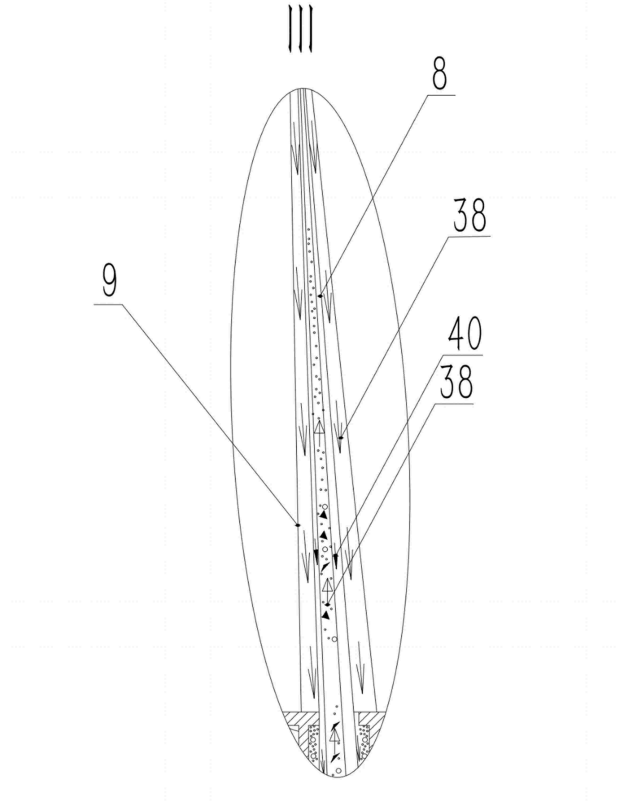
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】



30

40

50

【手続補正書】

【提出日】令和5年5月26日(2023.5.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム 10
であって、

海面掘削船(1)と、海面掘削船(1)上に設けられる制御装置(2)と、高圧ポンプ群(3)と、貯留タンク(4)と、連続油パイプ収納装置(5)と、井やぐら(6)と、ガス注入装置(7)とを含む海面支持システムと、

二層連続油パイプ(8)と、スタンドパイプ(9)と、井戸口噴出防止器(10)と、線通過封止器(11)とを含む管路搬送システムであって、前記スタンドパイプ(9)は、一端が海面掘削船(1)に接続し、他端が井戸口噴出防止器(10)に接続し、前記井戸口噴出防止器(10)は、海底井戸口に取り付けられ、前記二層連続油パイプ(8)は、スタンドパイプ(9)内に取り付けられ、前記二層連続油パイプは、一端が連続油パイプ収納装置(5)上に取り付けられ、内層通路が貯留タンク(4)に接続し、外層通路が 20
高圧ポンプ群(3)に接続し、前記二層連続油パイプの他端が海底採掘ツールパイプストリングシステムに接続し、前記線通過封止器(11)は、井戸口噴出防止器(10)下のスリーブ上にアンカーされる管路搬送システムと、

封止器(36)とスマートスライディングスリーブ(37)を含む階層制御システムであって、前記封止器(36)は、深層ガス層(35)上方の主坑井内にアンカーされ、前記スマートスライディングスリーブ(37)は、封止器(36)下部に取り付けられる階層制御システムと、

天然ガス調節バルブ(12)と、二壁ロッド(13)と、ブリッジ式通路I(14)と、検出パブジョイントI(15)と、ブリッジ式通路II(16)と、ターボモータ(17)と、二層ロッド(18)と、ブリッジ式通路III(19)と、ガスリフトバルブ(20) 30
と、リフトポンプ(21)と、圧力制御スライディングスリーブ(22)と、ノズル(23)と、外層ロッド(24)と、検出パブジョイントII(25)と、動力掘削具(26)と、ドリル(27)とを含む海底採掘ツールパイプストリングシステムとを含み、

前記天然ガス調節バルブ(12)の内層は、二層連続油パイプ(8)内層通路に連通し、前記天然ガス調節バルブ(12)の外層通路は、二層連続油パイプ(8)外層通路に連通し、

前記二壁ロッド(13)の内層通路は、天然ガス調節バルブ(12)の内層通路に連通し、前記二壁ロッド(13)の外層通路は、天然ガス調節バルブ(12)外層通路に連通し、

前記ブリッジ式通路I(14)の内層通路は、それぞれ二壁ロッド(13)外層通路及び検出パブジョイントI(15)内層通路に連通し、前記ブリッジ式通路I(14)の外層通路は、それぞれ二壁ロッド(13)内層通路及び検出パブジョイントI(15)外層通路に連通し、 40

前記ブリッジ式通路II(16)の内層通路は、それぞれ検出パブジョイントI(15)内層通路及びターボモータ(17)外層通路に連通し、前記ブリッジ式通路II(16)の外層通路は、それぞれ検出パブジョイントI(15)外層通路及びターボモータ(17)内層通路に連通し、

前記二層ロッド(18)の内層通路は、それぞれターボモータ(17)内層通路及びブリッジ式通路III(19)外層通路に連通し、前記二層ロッド(18)の外層通路は、それぞれターボモータ(17)外層通路及びブリッジ式通路III(19)内層通路に連通し、 50

N個の前記ガスリフトバルブ(20)は順に接続し、N-3、最上位にあるガスリフトバルブ(20)の内層通路は、ブリッジ式通路III(19)内層通路に接続し、最上位にあるガスリフトバルブ(20)の外層通路は、ブリッジ式通路III(19)外層通路に連通し、最下位にあるガスリフトバルブ(20)の内層通路は、リフトポンプ(21)内層通路に接続し、最下位にあるガスリフトバルブ(20)の外層通路は、リフトポンプ(21)外層通路に接続し、

前記外層ロッド(24)は、リフトポンプ(21)外層通路外壁に接続し、前記圧力制御スライディングスリーブ(22)は、外層ロッド(24)内に取り付けられ且つリフトポンプ(21)内層通路外壁に接続し、

前記ノズル(23)は、圧力制御スライディングスリーブ(22)と外層ロッド(24)との間の環状空間に径方向に取り付けられ、圧力制御スライディングスリーブ(22)内層通路と地層とを連通させることができ、 10

前記検出パブジョイントII(25)の内層通路は、それぞれ圧力制御スライディングスリーブ(22)内層通路及び動力掘削具(26)内部通路に連通し、前記ドリル(27)上且つその軸方向に噴射通路が設けられ、前記ドリル(27)内部通路は、動力掘削具(26)内部通路に連通する、ことを特徴とする天然ガスハイドレート-浅層ガス-深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム。

【請求項2】

前記海面支持システムにおけるガス注入装置(7)は、前記スタンドパイプ(9)と二層連続油パイプ(8)との間の環状空間に連通する、ことを特徴とする請求項1に記載の天然ガスハイドレート-浅層ガス-深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム。 20

【請求項3】

前記天然ガス調節バルブ(12)は、ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間の開度を調節することができる、ことを特徴とする請求項1に記載の天然ガスハイドレート-浅層ガス-深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム。

【請求項4】

前記圧力制御スライディングスリーブ(22)は、最初期位置にある時、圧力制御スライディングスリーブ(22)とノズル(23)との間の連通通路を密閉する、ことを特徴とする請求項1に記載の天然ガスハイドレート-浅層ガス-深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム。 30

【請求項5】

前記スマートスライディングスリーブ(37)をオープンする時、スライディングスリーブの内部は坑井に連通し、前記スマートスライディングスリーブ(37)をクローズする時、スライディングスリーブ内部は坑井に連通しなく、深層ガスの採掘の時、前記スマートスライディングスリーブ(37)をオープンし、深層ガスを採掘していない時、前記スマートスライディングスリーブ(37)をクローズする、ことを特徴とする請求項1に記載の天然ガスハイドレート-浅層ガス-深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム。

【請求項6】

採掘の初期階段では、掘削流体は順次に二層連続油パイプ(8)外層通路、天然ガス調節バルブ(12)外層通路、二層ロッド(13)外層通路、ブリッジ式通路I(14)内層通路、検出パブジョイントI(15)内層通路、ブリッジ式通路II(16)内層通路、ターボモータ(17)外層通路、二層ロッド(18)外層通路、ブリッジ式通路III(19)内層通路、N個のガスリフトバルブ(20)内層通路、リフトポンプ(21)内層通路、圧力制御スライディングスリーブ(22)内層通路、検出パブジョイントII(25)内層通路、動力掘削具(26)内部通路、ドリル(27)内部通路を通過する、ことを特徴とする請求項1に記載の天然ガスハイドレート-浅層ガス-深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システム。 40

【請求項7】

請求項1~6のいずれか1項に記載の天然ガスハイドレート-浅層ガス-深層ガスマル 50

チソースマルチ方法共同採掘システムの使用方法であって、

ステップについては、以下の通りであり、

I、浅層ガス採掘、以下のステップを含み、

S 1、工具の下への入れ

オペレータは、機器を操作して、二層連続油パイプ(8)と海底採掘ツールパイプストリングシステムを下へ浅層ガス層(34)天然ガス井まで入れ、

S 2、バルブのクローズ

海底採掘ツールパイプストリングを下へ浅層ガス層(34)まで入れると、天然ガス調節バルブ(12)を調節しバルブをクローズし、海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止し、天然ガス井に浸透していた浅層ガスが上へ移動することを阻止し、

S 3、浅層ガス採掘

天然ガス調節バルブ(12)が海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止した後に、天然ガス井に浸透していた浅層ガスは、ガスリフトバルブ(20)の作用で、浅層ガスはガスリフトバルブ(20)に沿って海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、ガスリフトバルブ(20)外層通路、ブリッジ式通路III(19)外層通路、二層ロッド(18)内層通路、ターボモータ(17)内層通路、ブリッジ式通路II(16)外層通路、検出パブジョイントI(15)外層通路、ブリッジ式通路I(14)外層通路、二壁ロッド(13)内層通路、天然ガス調節バルブ(12)内層通路、二層連続油パイプ(8)内層通路を経由して海面掘削船(1)上の貯留タンク(4)に入り、

II、深層ガス採掘、以下のステップを含み、

S 1、工具の下への入れ

オペレータは、機器を操作して、二層連続油パイプ(8)と海底採掘ツールパイプストリングシステムを下へ封止器(36)上方の天然ガス主坑井まで入れ、

S 2、バルブのクローズ

海底採掘ツールパイプストリングを下へ封止器(36)上方の天然ガス主坑井まで入れると、天然ガス調節バルブ(12)を調節しバルブをクローズし、海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止し、天然ガス井に浸透していた深層ガスが上へ移動することを阻止し、

S 3、スマートスライディングスリーブのオープン

スマートスライディングスリーブ(37)内部部品の動きを制御し、スライディングスリーブ内部と天然ガス坑井を連通させ、深層ガスは、自体圧力でスマートスライディングスリーブ(37)内部に入り、更にスマートスライディングスリーブ(37)内部を通過し封止器(36)を介して海底採掘ツールパイプストリングまで運動し、

S 4、深層ガス採掘

天然ガス調節バルブ(12)が海底採掘ツールパイプストリングとスリーブとの間の環状空間を封止した後に、海底採掘ツールパイプストリングを運動していた深層ガスは、ガスリフトバルブ(20)の作用で、深層ガスはガスリフトバルブ(20)に沿って海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、ガスリフトバルブ(20)外層通路、ブリッジ式通路III(19)外層通路、二層ロッド(18)内層通路、ターボモータ(17)内層通路、ブリッジ式通路II(16)外層通路、検出パブジョイントI(15)外層通路、ブリッジ式通路I(14)外層通路、二壁ロッド(13)内層通路、天然ガス調節バルブ(12)内層通路、二層連続油パイプ(8)内層通路を経由して海面掘削船(1)上の貯留タンク(4)に入り、

S 5、スマートスライディングスリーブのクローズ

深層ガス採掘が完了した後に、スマートスライディングスリーブ(37)内部部品の動きを制御して、スライディングスリーブ内部と坑井との接続をクローズし、

III、ハイドレート採掘、以下のステップを含み、

S 1、工具の下への入れ

オペレータは、機器を操作して、二層連続油パイプ(8)と海底採掘ツールパイプスト

10

20

30

40

50

リングシステムを下へハイドレート層（３２）まで入れ、

Ｓ２、圧力制御スライディングスリーブのオープン

海底採掘具を下へハイドレート層（３２）まで入れると、掘削流体流量を増大させ、掘削流体流量が増大したため、圧力制御スライディングスリーブ（２２）は、右へ移動し、圧力制御スライディングスリーブ（２２）は検出パブジョイントII（２５）内部通路との連通を塞ぎ、この時、圧力制御スライディングスリーブ（２２）内部通路がノズル（２３）に連通し、掘削流体は、ノズル（２３）から噴射し、天然ガスハイドレートを砕き、掘削流体は、検出パブジョイントII（２５）内部通路を経由しなくなり、

Ｓ３、ハイドレート採掘

海底採掘ツールパイプストリングシステムを引き、掘削流体は、ノズル（２３）から噴射し、ハイドレートを砕き、掘削流体がターボモータ（１７）を経由したため、ターボモータ（１７）がリフトポンプ（２１）を動かすようになり、砕かれた後の天然ガスハイドレートは、リフトポンプ（２１）作用を受けて外層ロッド（２４）から海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、外層ロッド（２４）と圧力制御スライディングスリーブ（２２）との間の環状空間、リフトポンプ（２１）外層通路、ガスリフトバルブ（２０）外層通路、ブリッジ式通路III（１９）外層通路、二層ロッド（１８）内層通路、ターボモータ（１７）内層通路、ブリッジ式通路II（１６）外層通路、検出パブジョイントI（１５）外層通路、ブリッジ式通路I（１４）外層通路、二層ロッド（１３）内層通路、天然ガス調節バルブ（１２）内層通路、二層連続油パイプ（８）内層通路を経由して海面掘削船（１）上の貯留タンク（４）に入り、

Ｓ４、天然ガスによる排出支援

海面掘削船（１）上の制御装置（２）により天然ガス調節バルブ（１２）の開度を調節することによって、一定の圧力で一定の流量の天然ガスは、海底採掘ツールパイプストリングシステムとハイドレート層（３２）通路との環状空間に入り、ガスリフトバルブ（２０）の作用で、天然ガスは、ガスリフトバルブ（２０）によって海底採掘ツールパイプストリングシステムに入り、天然ガスは、砕かれた後の天然ガスハイドレートと掘削流体の密度を低減し、ハイドレートのリフトアップを支援し、

Ｓ５、方位変換採掘

一つの方位における天然ガスハイドレート採掘が完了した後に、海底採掘ツールパイプストリングシステムを主井戸口まで回収し、方位を調整してから工具を下へハイドレート層（３２）まで入れ、

Ｓ６、繰り返し採掘

ステップＳ３～Ｓ４を繰り返して第２の方位の採掘を完了し、

Ｓ７、上記方位変換と繰り返し採掘のプロセスを繰り返し、この箇所での３６０°方位のハイドレートの採掘を完了し、

IV、ガス注入採掘、以下のステップを含み、

Ｓ１、ガス注入採掘

天然ガス流量がガスリフトを行えないほど減少すると、海面掘削船（１）上のガス注入装置（７）によってハイドレート層（３２）へ天然ガスを注入して、天然ガス流量、圧力をガスリフトの条件に達させ、注入された天然ガスによってハイドレートの排出を支援し、注入する天然ガスは、ガス注入装置（７）によって注入され、スタンドパイプ（９）と二層連続油パイプ（８）との間の環状空間、井戸口噴出防止器（１０）、線通過封止器（１１）、二層連続油パイプ（８）とスリーブとの間の環状空間、天然ガス調節バルブ（１２）を経由してハイドレート層（３２）に入り、

V、浅層ガス井溜り流体排出、以下のステップを含み、

Ｓ１、工具の下への入れ

浅層ガス井の排出を行う必要がある時、海底採掘ツールパイプストリングシステムを下へ浅層ガス井まで入れ、

Ｓ２、ガス注入による排出

海面掘削船（１）上のガス注入装置（７）によって浅層ガス層（３４）へ天然ガスを注

10

20

30

40

50

入し、海底採掘ツールパイプストリングシステム上の天然ガス調節バルブ（１２）の開度を調節して、天然ガスは、海底ツールパイプストリングシステムとスリーブとの間の環状空間に入り、ガスリフトバルブ（２０）により坑井内の溜り水をリフトアップし、溜り水は、外層ロッド（２４）と圧力制御スライディングスリーブ（２２）との間の環状空間、リフトポンプ（２１）外層通路、ガスリフトバルブ（２０）外層通路、ブリッジ式通路Ⅱ（１９）外層通路、ターボモータ（１７）内層通路、ブリッジ式通路Ⅱ（１６）外層通路、検出パブジョイントⅠ（１５）外層通路、ブリッジ式通路Ⅰ（１４）外層通路、二壁ロッド（１３）内層通路、天然ガス調節バルブ（１２）内層通路、二層連続油パイプ（８）内層通路を経由して海面掘削船（１）上の貯留タンク（４）に入る、ことを特徴とする天然ガスハイドレート - 浅層ガス - 深層ガスマルチソースマルチ方法共同採掘システムの使用方法。

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
E 2 1 B 17/18 (2006.01)	E 2 1 B 17/18	
E 2 1 B 23/00 (2006.01)	E 2 1 B 23/00	
E 2 1 B 33/038 (2006.01)	E 2 1 B 33/038	
E 2 1 B 33/06 (2006.01)	E 2 1 B 33/06	
E 2 1 B 33/124 (2006.01)	E 2 1 B 33/124	
E 2 1 B 43/14 (2006.01)	E 2 1 B 43/14	

- (72)発明者 張 烈輝
中国四川省成都市新都区新都大道 8 号
- (72)発明者 王 国荣
中国四川省成都市新都区新都大道 8 号
- (72)発明者 趙 鵬
中国四川省成都市新都区新都大道 8 号
- (72)発明者 謝 娜
中国四川省成都市新都区新都大道 8 号
- (72)発明者 魏 納
中国四川省成都市新都区新都大道 8 号
- (72)発明者 何 玉尧
中国北京市朝陽区太陽宮南街 6 号院 2 号楼 1 4 層
- (72)発明者 李 清平
中国北京市朝陽区太陽宮南街 6 号院 2 号楼 1 4 層
- (72)発明者 王 金忠
中国河北省唐山市路北区新華西道 5 1 号甲区
- (72)発明者 趙 金海
中国北京市昌平区沙河鎮百沙路 5 号
- (72)発明者 高 翔
中国北京市昌平区黄河街 5 号院 1 号楼

F ターム (参考) 2D129 AA01 AA09 AA10 AB01 BA05 BB20 CA05 CA06 CA22 CA35
CB03 DA17 DC68 EB04 EB32 EC37 FA02 GA07