

請求の範囲

- [請求項1] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、
- 前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、
- 海面上又は前記保護管の内部に配置された巻取り用のリールから繰り出され、前記保護管の側壁を貫通して内側から外側に伸びるコイルドチュービング装置と、を有し、
- 前記コイルドチュービング装置を通して、前記海底地層の中に発泡材の原液、燃料ガス、及び酸素を含む空気を供給し、前記発泡材の原液を互いに混合して前記燃料ガス及び前記空気を含む雰囲気中で発泡させ、発泡材の空洞内に溜まった前記燃料ガスを爆発的に燃焼させることによって、前記海底地層を破碎する資源収集システム。
- [請求項2] 前記コイルドチュービング装置は、管状のチューブ外壁と、前記チューブ外壁に設けられた開口と、前記開口の内側に設けられた混合室と、を備え、
- 前記発泡材の原液を前記混合室で互いに混合した後に、その混合物を、前記燃料ガス及び前記空気と共に前記開口を通して前記海底地層と前記チューブ外壁との間に供給する請求項1に記載の資源収集システム。
- [請求項3] 前記発泡材の原液を互いに混合して形成された発泡材は、導電体金属又はカーボンナノチューブを含み、
- 導電性を有する前記発泡材と前記チューブ外壁又は前記混合室に露出しかつ電氣的に絶縁された点火配線との間に高電圧を印加することによって、前記発泡材の空洞内に溜まった燃料ガスに点火する請求項2に記載の資源収集システム。
- [請求項4] 前記チューブ外壁又は前記混合室に設けられた点火プラグに高電圧を印加することによって、前記発泡材の空洞内に溜まった燃料ガスに点火する請求項2に記載の資源収集システム。

- [請求項5] 高圧水及び高圧空気の少なくとも一方を使用して前記混合室を洗浄する請求項2～4のいずれか1項に記載の資源収集システム。
- [請求項6] 海底地層から資源を収集するために前記海底地層の中に高圧水を供給する高圧水供給管と、
前記海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、を有し、
前記高圧水供給管の中の高圧水に破碎粒子を混入し、前記破碎粒子を混入した高圧水によって、前記海底地層を破碎する資源収集システムであって、
前記破碎粒子は、セメント粒子の外側に、遅効性発熱体、膨張体、速効性発熱体が順にコーティングされたものであり、
前記遅効性発熱体は、前記高圧水の水分を吸収して発熱する材料をマイクロ波で焼成したものであり、
前記膨張体は、前記高圧水の水分を吸収して膨張する材料で形成されたものであり、
前記速効性発熱体は、前記遅効性発熱体と同一の材料を前記遅効性発熱体よりも短時間マイクロ波で焼成したもの、又はマイクロ波で焼成していないものである資源収集システム。
- [請求項7] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、
前記資源収集管に周設された側壁及び前記側壁を貫通する複数の側壁孔を備え、前記資源収集管を保護する保護管と、
前記保護管の内部に配置され、前記海底地層からの土砂を除去するフィルタと、
前記複数の側壁孔を開閉するために前記保護管の外側及び前記保護管と前記フィルタとの間の少なくとも一方に配置されたゲート管と、を有し、
前記海底地層から資源を収集する時に前記複数の側壁孔を開き、そ

れ以外の時に前記複数の側壁孔を閉じる資源収集システム。

[請求項8] 前記保護管の内側の圧力を前記保護管の外側の海底地層と同じ圧力まで上昇させた後に、前記複数の側壁孔を開く請求項7に記載の資源収集システム。

[請求項9] 前記保護管の側壁の軸方向の貫通孔又はらせん状の貫通孔、及び前記ゲート管の側壁の軸方向の貫通孔又はらせん状の貫通孔の少なくとも一方の中に高圧熱水又は高圧蒸気を流すことによって、前記保護管と前記ゲート管との間及び前記複数の側壁孔の中での海水の凍結を防止する請求項7又は8に記載の資源収集システム。

[請求項10] 高圧水にコーティング剤を混入し、前記複数の側壁孔を閉じた状態で、前記コーティング剤を混入した高圧水を、前記資源を収集する時に前記資源が前記フィルタの中を流れる方向と同じ方向に流すことによって、前記フィルタをコーティングする請求項7～9のいずれか1項に記載の資源収集システム。

[請求項11] 前記複数の側壁孔を閉じた状態で、高圧水を、前記資源を収集する時に前記資源が前記フィルタの中を流れる方向と逆方向に流すことによって、前記フィルタの内部を洗浄する請求項7～10のいずれか1項に記載の資源収集システム。

[請求項12] さらに、前記複数の側壁孔を閉じた状態で、高圧熱水又は高圧蒸気を前記フィルタの表面に流すことによって、前記フィルタの表面を洗浄する請求項11に記載の資源収集システム。

[請求項13] さらに、前記フィルタの内側に配置された二次側壁及び前記二次側壁を貫通する複数の二次側壁孔を備える二次保護管と、

前記二次保護管の内部に配置され、前記海底地層からの土砂を除去する二次フィルタと、

前記複数の二次側壁孔を開閉するために前記フィルタと前記二次保護管との間及び前記二次保護管と前記二次フィルタとの間の少なくとも一方に配置された二次ゲート管と、を有する請求項7～12のい

れか 1 項に記載の資源収集システム。

[請求項14] 前記保護管は、前記側壁の一端から伸びる半球状の底壁及び前記底壁を貫通する複数の底壁孔を備える請求項 7 ～ 13 のいずれか 1 項に記載の資源収集システム。

[請求項15] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、
海面上又は前記保護管の内部に配置された巻取り用のリールから繰り出され、前記保護管の側壁を貫通して内側から外側に伸びるコイルドチュービング装置と、を有し、

前記コイルドチュービング装置は、
前記海底地層から収集した資源を前記収集資源管まで送るサブ資源収集管と、

前記サブ資源収集管に周設されたサブ側壁及び前記サブ側壁を貫通する複数のサブ側壁孔を備え、前記サブ資源収集管を保護するサブ保護管と、

前記サブ保護管の内部に配置され、前記海底地層からの土砂を除去するサブフィルタと、

前記複数のサブ側壁孔を開閉するために前記サブ保護管の外側及び前記サブ保護管と前記サブフィルタとの間の少なくとも一方に配置されたサブゲート管と、を有する資源収集システム。

[請求項16] 前記コイルドチュービング装置は、前記保護管の軸方向に対して少なくとも 1 つの位置に、各位置の周方向に所定の間隔で複数配置される請求項 1 ～ 5 及び 15 のいずれか 1 項に記載の資源収集システム。

[請求項17] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、
前記保護管の内部に配置され、前記海底地層からの土砂を除去する

フィルタと、を有し、

高圧ポンプを使用して、前記フィルタが除去した土砂を前記保護管の側壁の開口から前記海底地層に向かって押し出す資源収集システム。

[請求項18] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、
前記保護管の内部に配置され、前記海底地層からの土砂を除去するフィルタと、を有し、

前記保護管は、軸方向を海面に対して上下に向けて配置され、
前記資源収集管は、前記フィルタの上方に設けられたガス貯留室に接続されたガス収集管と、前記フィルタの下方に設けられたオイル貯留室に接続されたオイル収集管と、を含み、

前記フィルタは、長手方向に貫通する資源収集孔を備え、
前記フィルタを外側から内側に向かって通過して前記資源収集孔に到達した資源の内、ガスを前記ガス貯留室まで上昇させ、オイルを前記オイル貯留室まで下降させる資源収集システム。

[請求項19] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、
前記保護管の内部に配置され、前記海底地層からの土砂を除去するフィルタと、を有し、

前記フィルタは、円柱状の複数のエレメントを含み、
各エレメントは、長手方向に対して少なくとも1つの位置に、各位置の周方向に所定の間隔で配置される資源収集システム。

[請求項20] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、

前記保護管の内部に配置され、前記海底地層からの土砂を除去するフィルタと、を有し、

前記フィルタの長手方向の貫通孔の中に高圧熱水又は高圧蒸気を流すことによって、前記フィルタの表面及び内部での海水の凍結を防止する資源収集システム。

[請求項21] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、
前記保護管の内部に配置され、前記海底地層からの土砂を除去するフィルタと、を有し、

前記フィルタは、エレメントの内部に磁性体粉末付き珪藻土を保持するように配置された永久磁石と、前記永久磁石による前記磁性体粉末付き珪藻土の保持力を弱める減磁手段と、を備え、

前記減磁手段を作動させることによって、前記永久磁石が保持する前記磁性体粉末付き珪藻土の量を減らす資源収集システム。

[請求項22] 前記減磁手段は、前記永久磁石と反対の極がそれぞれ隣接するように前記永久磁石の内側又は外側に配置された電磁石コイルであり、

前記電磁石コイルに通電することによって、前記永久磁石が保持する前記磁性体粉末付き珪藻土の量を減らす請求項21に記載の資源収集システム。

[請求項23] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、
前記保護管の内部に配置され、前記海底地層からの土砂を除去するフィルタと、を有し、

前記フィルタは、エレメントの内部に磁性体粉末付き珪藻土を保持するように配置された電磁石コイルを備え、

前記電磁石コイルに通電することによって、前記電磁石コイルによ

る前記磁性体粉末付き珪藻土の保持力を発生させる資源収集システム
。

[請求項24] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、
前記保護管の内部に配置され、前記海底地層からの土砂を除去する
フィルタと、を有し、

前記フィルタは、らせん状金属ワイヤと、前記らせん状金属ワイヤ
の直線軸方向に伸びかつ前記らせん状金属ワイヤに固定された支柱と
、を備え、

前記支柱の長手方向の貫通孔又は前記らせん状金属ワイヤのらせん
状の貫通孔の中に高圧熱水又は高圧蒸気を流すことによって、前記ら
せん状金属ワイヤの表面での海水の凍結を防止する資源収集システム
。

[請求項25] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、
前記保護管の内部にU字状に設けられ、前記海底地層と前記保護管
との間に循環流を発生させる循環流発生管と、

前記循環流発生管の途中に配置された高周波ヒータに電力を供給す
る電力供給装置と、を有し、

前記電力供給装置は、ジェットター빈を備え、前記ジェットター
빈は、前記海底地層から収集した資源を燃焼室で燃焼させて発生し
た燃焼ガスで駆動され、前記循環流発生管に高圧熱水又は高圧蒸気を
供給する資源収集システム。

[請求項26] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、

前記保護管の内部にU字状に設けられ、前記海底地層と前記保護管との間に循環流を発生させる循環流発生管と、

前記循環流発生管の途中に配置された高周波ヒータに電力を供給する電力供給装置と、を有し、

前記電力供給装置は、タービンを備え、前記タービンは、前記海底地層から収集した資源を水中バーナで燃焼させて発生した燃焼ガス及び蒸気で駆動され、前記循環流発生管に高圧熱水又は高圧蒸気を供給する資源収集システム。

[請求項27] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、

前記保護管の内部にU字状に設けられ、前記海底地層と前記保護管との間に循環流を発生させる循環流発生管と、

前記循環流発生管の途中に配置された高周波ヒータに電力を供給する電力供給装置と、を有し、

前記電力供給装置は、前記海底地層から収集した資源と高温の蒸気とを反応させて得られた水素を使用して電力を供給する燃料電池である資源収集システム。

[請求項28] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、

前記保護管の内部にU字状に設けられ、前記海底地層と前記保護管との間に循環流を発生させる循環流発生管と、

前記循環流発生管の途中に配置された高周波ヒータに電力を供給する電力供給装置と、を有し、

前記海底地層から収集される資源の量が減少した時に、前記循環流発生管の両端に設けられた可動管の角度を変えることによって、前記循環流の流路を短縮させると共に、前記可動管から前記海底地層に向

かって高圧熱水又は高圧蒸気を噴射させる資源収集システム。

[請求項29] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、
前記保護管の内部にU字状に設けられ、前記海底地層と前記保護管との間に循環流を発生させる循環流発生管と、

前記循環流発生管の途中に配置された高周波ヒータに電力を供給する電力供給装置と、を有し、

前記循環流の流量が減少した時に、らせん状回転翼を回転させることによって、前記循環流発生管の中の土砂を前記循環流の方向に移動させる資源収集システム。

[請求項30] 前記海底地層に対して前記保護管を軸方向に移動させる前に、前記循環流発生管の2つの開口位置の海底地層中にセメント粒子を供給する請求項28又は29に記載の資源収集システム。

[請求項31] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、
海面上又は前記保護管の内部に配置された巻取り用のリールから繰り出され、前記保護管の側壁を貫通して内側から外側に伸びるコイルドチュービング装置と、を有し、

前記コイルドチュービング装置を通して、前記海底地層の中に発泡材の原液、燃料ガス発生材、高圧水、及び酸素を含む空気を供給し、
前記燃料ガス発生材と前記高圧水との化学反応によって燃料ガスを発生させ、前記発泡材の原液を互いに混合して前記燃料ガス及び前記空気を含む雰囲気中で発泡させ、発泡材の空洞内に溜まった前記燃料ガスを爆発的に燃焼させることによって、前記海底地層を破砕する資源収集システム。

[請求項32] 前記燃料ガス発生材は、カーバイド粒子であり、前記燃料ガスは、

アセチレンガスである請求項 3 1 に記載の資源収集システム。

- [請求項33] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、
- 前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、
- 海面上又は前記保護管の内部に配置された巻取り用のリールから繰り出され、前記保護管の側壁を貫通して内側から外側に伸びるコイルドチュービング装置と、を有し、
- 前記コイルドチュービング装置を通して、前記海底地層の中に発泡材の原液、燃料ガス発生材、高圧水、及び酸素を含む空気を供給し、前記燃料ガス発生材による前記海底地層の分解促進によって燃料ガスを発生させ、前記発泡材の原液を互いに混合して前記燃料ガス及び前記空気を含む雰囲気中で発泡させ、発泡材の空洞内に溜まった前記燃料ガスを爆発的に燃焼させることによって、前記海底地層を破砕する資源収集システム。

- [請求項34] 前記燃料ガス発生材は、メタノールであり、前記海底地層は、メタンハイドレート層であり、前記燃料ガスは、メタンガスである請求項 3 3 に記載の資源収集システム。

- [請求項35] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、
- 前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、
- 前記保護管の内部に配置され、前記海底地層からの土砂を除去するフィルタと、を有し、
- 前記フィルタの表面に高圧熱水又は高圧蒸気を当てることによって、前記フィルタの表面及び内部での海水の凍結を防止する資源収集システム。

- [請求項36] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、
- 前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、

前記保護管の内部に配置され、前記海底地層からの土砂を除去するフィルタと、を有し、

前記フィルタの長手方向の両端の伝熱手段を通して前記フィルタに高圧熱水又は高圧蒸気の熱を伝えることによって、前記フィルタの表面及び内部での海水の凍結を防止する資源収集システム。

[請求項37] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、

前記保護管の内部にU字状に設けられ、前記海底地層と前記保護管との間に循環流を発生させる循環流発生管と、

前記循環流発生管の途中に配置された高周波ヒータに電力を供給する電力供給装置と、を有し、

前記電力供給装置は、前記海底地層の中の熱水鉱床の熱を電力に変換して供給する熱電変換装置である資源収集システム。

[請求項38] 海底地層から収集した資源を収集資源貯蔵タンクまで送る資源収集管と、

前記資源収集管に周設され、前記資源収集管を保護する保護管と、

前記保護管の内部に配置され、前記海底地層からの土砂を除去するフィルタと、を有し、

前記フィルタは、綿状に絡み合った繊維状金属を積層して圧縮したものを備え、

前記フィルタの長手方向の貫通孔の中に高圧熱水又は高圧蒸気を流すことによって、前記フィルタの表面及び内部での海水の凍結を防止する資源収集システム。