

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-519129

(P2017-519129A)

(43) 公表日 平成29年7月13日(2017.7.13)

(51) Int.Cl.
E21C 50/00 (2006.01)F1
E21C 50/00テーマコード (参考)
2D065

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2016-562011 (P2016-562011)
(86) (22) 出願日 平成27年5月19日 (2015.5.19)
(85) 翻訳文提出日 平成28年12月12日 (2016.12.12)
(86) 国際出願番号 PCT/SG2015/000129
(87) 国際公開番号 W02015/178854
(87) 国際公開日 平成27年11月26日 (2015.11.26)
(31) 優先権主張番号 2014901856
(32) 優先日 平成26年5月19日 (2014.5.19)
(33) 優先権主張国 オーストラリア (AU)

(71) 出願人 515182048
ノーチラス ミネラルズ シンガポール
ビーティーイー リミテッド
シンガポール, シンガポール 0689
06, ナンバー17-00 ザ コーポ
レート オフィス, ケアオブ ロビンソ
ン ロード 138
(74) 代理人 100107456
弁理士 池田 成人
(74) 代理人 100162352
弁理士 酒巻 順一郎
(74) 代理人 100123995
弁理士 野田 雅一
(74) 代理人 100148596
弁理士 山口 和弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分離式海底採鉱システム

(57) 【要約】

少なくとも1つの濃縮段階、回収段階、及び運搬段階を有する多段階海底採鉱システム。このシステムは、海底物質を処理する濃縮システム(50)と、処理済み海底物質を収集するリクレーママシン(300)と、リクレーママシン(300)によって収集された処理済み海底物質を受け入れて、処理済み海底物質の不連続なパーセルを水上船(100)へ運ぶ運搬システム(40)とを含む。

【選択図】 図1

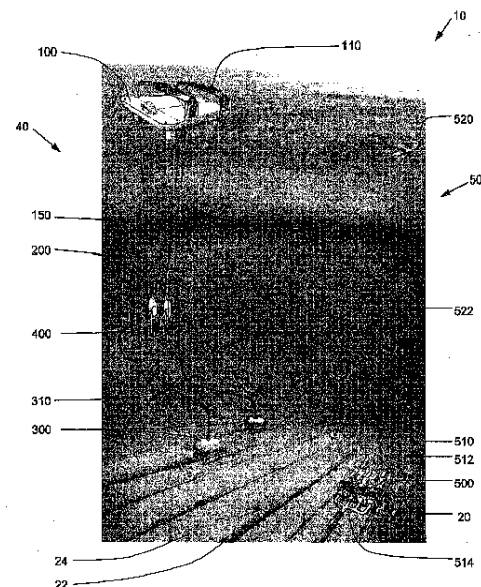


FIGURE 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

海底物質を処理する少なくとも 1 つの濃縮システムと、
処理済み海底物質を収集する少なくとも 1 つのリクレーママシンと、
前記リクレーママシンによって収集された前記処理済み海底物質を受け入れ、前記処理済み海底物質を水上船まで持ち上げる少なくとも 1 つの運搬システムと
を備える海底採鉱システムであって、

前記運搬システムは、前記リクレーママシンによって収集された海底物質の不連続なパーセルを運ぶ機械式運搬システムである、海底採鉱システム。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つの濃縮システムが、処理済み海底物質を海底上に配置するようになっており、前記少なくとも 1 つのリクレーママシンが、前記海底上に配置された前記処理済み海底物質から前記処理済み海底物質を収集するようになっている、請求項 1 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つの濃縮システムが、前記処理済み海底物質を前記海底上にウインドローとして配置するようになっている、

前記少なくとも 1 つのリクレーママシンが、前記海底上の前記ウインドローから前記処理済み海底物質を収集するようになっている、請求項 2 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つの濃縮システムが、海中車両を備える、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

【請求項 5】

前記海中車両が、水面上に位置する牽引船によって牽引される、請求項 4 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 6】

前記海中車両が、前記牽引船によって牽引されるようになっている操縦車両に接続された、海底上に位置する団塊収集装置を備える、請求項 5 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 7】

前記海中車両が、前記団塊収集装置の位置を決定するようになっている位置決定デバイスを備える、請求項 6 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 8】

前記位置決定デバイスが、前記団塊収集装置の位置情報を前記操縦車両及び／又は前記牽引船に通信する、請求項 7 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 9】

前記操縦車両が、前記位置決定デバイスから前記団塊収集装置の位置情報を受信したことに応答して、前記団塊収集装置の方向を変更するようになっている、請求項 8 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 10】

前記団塊収集装置が複数の団塊収集デバイスを備える、請求項 6 ～ 9 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

【請求項 11】

前記団塊収集デバイスが支持部材に固定された、請求項 10 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 12】

各団塊収集デバイスが、その下側に隣接する海底から鉱石団塊を収集し、これらの団塊を出口パイプに伝えるようになっている、請求項 10 又は 11 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 13】

前記団塊収集装置が、各団塊収集デバイスの前記出口パイプから収集された鉱石団塊を

10

20

30

40

50

受け入れるとともに収集された前記団塊を海底上にウインドローの形態で再堆積させるようになっている複合出口パイプを備える、請求項 1 2 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 1 4】

前記運搬システムが、1 つ以上の容器を備える、請求項 1 ～ 1 3 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

【請求項 1 5】

前記容器が、少なくとも部分的に海底と水面との間に延びた少なくとも 1 つのライン部材に接続された、請求項 1 4 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 1 6】

前記ライン部材がウインチによって駆動される、請求項 1 5 に記載の海底採鉱システム

10

【請求項 1 7】

前記ライン部材の少なくとも実質的な部分が合成ロープである、請求項 1 5 又は 1 6 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 1 8】

各容器が、前記容器が水中で牽引されるときにこれを操縦することを可能にする操縦可能要素を有する、請求項 1 4 ～ 1 7 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

【請求項 1 9】

前記操縦可能要素が、前記操縦可能要素を能動的にトリムすることによって、前記容器を経路に沿って案内するように制御される、請求項 1 8 に記載の海底採鉱システム。

20

【請求項 2 0】

前記容器が、位置決定システムを備える、請求項 1 4 ～ 1 9 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

【請求項 2 1】

前記少なくとも 1 つのリクレーママシンが、前記処理済み海底物質の上で海底上を駆動する海底車両を備える、請求項 1 ～ 2 0 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

【請求項 2 2】

前記リクレーママシンが、海底から有意な割合の未処理の海底物質を収集することなく海底上の処理済み物質のウインドローを収集するようになっている、請求項 1 ～ 2 1 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

30

【請求項 2 3】

前記少なくとも 1 つのリクレーママシンと前記少なくとも 1 つの運搬システムとの間に位置する一時的貯蔵容器をさらに備える、請求項 1 ～ 2 2 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

【請求項 2 4】

前記少なくとも 1 つのリクレーママシンが、前記処理済み海底物質をスラリ形態で一時的貯蔵容器に液圧で送り込むためのポンプを備える、請求項 2 3 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 2 5】

前記一時的貯蔵容器が、海底の上方に吊り下げられたバッファである、請求項 2 3 又は 2 4 に記載の海底採鉱システム。

40

【請求項 2 6】

前記バッファが、前記リクレーママシンからスラリホースを介して前記処理済み海底物質を受け入れる、請求項 2 5 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 2 7】

前記バッファが、集めた前記海底物質をさらに処理する、請求項 2 5 又は 2 6 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 2 8】

前記一時的貯蔵容器が、集めた前記海底物質を前記運搬システムの容器に移すように構成された、請求項 2 3 ～ 2 7 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

50

【請求項 29】

前記運搬システムの前記容器が、前記一時的貯蔵容器まで移動し、前記一時的貯蔵容器から海底物質の不連続なパーセルが荷積みされ、前記容器は次に、前記海底物質の不連続なパーセルを前記一時的貯蔵容器から水面に向かって運ぶ、請求項 28 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 30】

濃縮システムによって海底物質を処理することによって望ましい海底物質を濃縮するステップと、

処理済み海底物質をリクレーママシンで収集するステップと、

前記リクレーママシンによって収集された海底物質の不連続なパーセルを水上船まで運ぶ機械式運搬システムを用いて、前記収集された海底物質を前記水上船まで運ぶステップと

を含む、海底を採鉱する方法。

【請求項 31】

前記望ましい海底物質を濃縮するステップが、牽引船の背後で団塊収集装置を牽引することを含む、請求項 30 に記載の方法。

【請求項 32】

前記牽引船が、水面上に位置し、団塊収集装置を海底に沿って牽引する、請求項 31 に記載の方法。

【請求項 33】

海中操縦車両が、前記牽引船と前記団塊収集装置との間に配置され、前記団塊収集装置の方向を変更するようになっている、請求項 31 又は 32 に記載の方法。

【請求項 34】

前記望ましい海底物質を濃縮するステップが、団塊収集装置が所定経路から逸脱したときを判断することを含む、請求項 30 ～ 33 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 35】

前記団塊収集装置が所定経路から逸脱したと判断されたときに、前記団塊収集装置の方向を変更して前記団塊収集装置を前記所定経路に戻す、請求項 34 に記載の方法。

【請求項 36】

前記収集された海底物質を水上船まで運ぶステップが、収集された海底物質を海底又はその付近に位置する少なくとも 1 つの容器に移すことを含む、請求項 30 ～ 35 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 37】

前記容器を少なくとも 1 つのライン部材によって水面まで牽引するステップをさらに含む、請求項 36 に記載の方法。

【請求項 38】

前記容器を水面まで牽引するステップが、前記容器の少なくとも 1 つの操縦可能要素を用いて前記容器を案内することを含む、請求項 37 に記載の方法。

【請求項 39】

前記海底物質を収集するステップが、スラリ形態で、前記収集された海底物質を前記リクレーママシンからパイプを介して一時的貯蔵容器へ移すことを含む、請求項 30 ～ 28 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 40】

前記収集された海底物質を海底又はその付近に位置する少なくとも 1 つの容器に移すステップが、収集された海底物質を前記一時的貯蔵容器から前記容器へ移すことを含む、請求項 39 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001] 本発明は、複数の段階に分離される海底採鉱システムに関する。特に、本発明は

10

20

30

40

50

、これに限定されないが、濃縮（concentration）段階、回収（reclamation）段階、及び運搬（haulage）段階を含む、分離式海底採鉱システムに関する。

【背景技術】

【0002】

[0002]本明細書における背景技術への言及は、そのような技術が共通の一般知識を構成するものであることを認めるものと解釈すべきではない。

【0003】

[0003]海洋の様々な場所で、硫化物沈殿物又は多金属団塊などの貴重な海底物質が水深約300メートル乃至6,000メートル、しばしば4,000乃至5,000メートル付近の海底の表面層内に存在する。

【0004】

[0004]海底から団塊を収集し次いで搬送する商業的に実現性のある採鉱システムを開発しようとする様々な試みがなされてきた。典型的には、このようなシステムは、幾つかの異なる動作を考慮に入れる必要があるので複雑である。例えば、海底を採鉱する海底採鉱機械と、海底物質を集める海底リクレーママシンと、集めた海底物質を水面へ運搬するライザなどの海底運搬システムとが存在し得る。これらの機械が一体化されて単一の採鉱システムになっている場合、システムの最大出力効率を得るためには、これらが全て同時に協働して動作しなければならない。

【0005】

[0005]しかしながら、1つの機械が問題に遭遇するやいなや、生産システム全体が停止するか又は少なくともスループットが低下してしまう。さらに、海底又はその付近の大量のインフラストラクチャは、異なる機械又は装置が他の機械又は装置の邪魔をする交通問題を生じさせかねない。この結果、生産性が低下するのみならず、ライン（例えば、命綱ライン）の衝突又は絡まり合いが生じる場合があり、これは機械又は装置に損害を与え、又はその生産性を低下させる場合がある。

【0006】

[0006]プロセスの特に費用がかかる部分は、水上船及び付随した運搬システムに関する。水上船は、鉱石を水上船に送るのに十分な長さの、海底に向かって延びるライザシステムを有するのに足りるほど大型でなければならない。この範囲のライザシステムに付随する重さはかなりのものであり、従って水上船はその重さを担うことができるサイズとする必要がある。加えて、団塊を水面まで運搬するにはかなりのエネルギー量が費やされる。これにより、特に所与の時間内に集めることができる団塊が比較的少量の場合、又は水深が深く運搬垂直距離が長い場所では、集めた海底物質を回収する際に非常に高い運転費がかかることになる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

[0007]本発明の目標は、上述の欠点又は課題の1つ又は複数を克服又は改善する、又は少なくとも有用な代替法を提供する、海底採鉱システムを提供することである。

【0008】

[0008]本発明の他の好ましい目的は、以下の説明から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0009】

[0009]1つの形態において、必ずしも唯一の又は実際に最も広範な形態である必要はないが、海底採鉱システムが提供され、この海底採鉱システムは、

海底物質を処理する少なくとも1つの濃縮システムと、

処理済み海底物質を収集する少なくとも1つのリクレーママシンと、

リクレーママシンによって収集された処理済み海底物質を受け入れ、処理済み海底物質を水上船まで持ち上げる少なくとも1つの運搬システムとを備え、

10

20

30

40

50

運搬システムは、リクレーママシンによって収集された海底物質の不連続なパーセル (discrete parcel) を運ぶ機械式運搬システムである。

【0010】

[0010] 少なくとも1つの濃縮システムは、処理済み海底物質を海底上に配置するようになっており、少なくとも1つのリクレーママシンは、海底上に配置された処理済み海底物質から処理済み海底物質を収集するようになっていることが好ましい。少なくとも1つの濃縮システムは、処理済み海底物質を海底上にウインドローとして配置するようになっていることが好ましい。少なくとも1つのリクレーママシンは、海底上のウインドローから処理済み海底物質を収集するようになっていることが好ましい。

【0011】

[0011] 少なくとも1つの濃縮システムは、海中車両を備えることが好ましい。海中車両は、水面上に位置することが好ましい牽引船によって牽引されることが好ましい。海中車両は、海底上に位置する団塊収集装置を備えることが好ましい。団塊収集装置は、操縦車両に接続されることが好ましい。操縦車両は、牽引船によって牽引されるようになっていることが好ましい。

【0012】

[0012] 海中車両は、団塊収集装置の位置を決定するようになっている位置決定デバイスを備えることが好ましい。位置決定デバイスは、団塊収集装置の位置情報を操縦車両及び／又は前記牽引船に通信することが好ましい。

【0013】

[0013] 操縦車両は、団塊収集装置の方向を変更するようになっていることが好ましい。操縦車両は、位置決定デバイスから団塊収集装置の位置情報を受信したことに応答して、団塊収集装置の方向を変更するようになっていることが好適である。

【0014】

[0014] 団塊収集装置は、複数の団塊収集デバイスを備えることが好ましい。団塊収集デバイスは、支持部材に固定されることが好ましい。各団塊収集デバイスは、その下側に隣接する海底から鉱石団塊を収集し、これらの団塊を出口パイプに伝える (communicate) ようになっていることが好ましい。団塊収集装置は、各団塊収集デバイスの出口パイプから収集された鉱石団塊を受け入れるとともに収集された団塊を海底上にウインドローの形態で再堆積させるようになっている複合出口パイプを備えることが好ましい。

【0015】

[0015] 運搬システムは、1つ以上の容器を備えることが好ましい。容器は、リクレーママシンから処理済み海底物質を受け入れ、処理済み海底物質を水面に向かって運ぶことが好ましい。運搬システムは、少なくとも部分的に海底と水面との間に延びた少なくとも1つのライン部材を備えることが好ましい。容器は、ライン部材に接続されることが好ましい。容器は、ライン部材によって牽引されることが好ましい。ライン部材は、ウインチによって駆動されることが好ましい。ライン部材の少なくとも実質的な部分は、合成ロープであることが好ましい。

【0016】

[0016] 各容器は、容器が水中で推進されるときに、好ましくは牽引されるときにこれを操縦することを可能にする操縦可能要素を有することが好ましい。操縦可能要素は、少なくとも1つの調節可能な表面を備えることが好ましい。操縦可能要素は、舵、フラップ、スラスタ、及び／又は少なくとも1つの調節可能な水中翼を備えることができる。操縦可能要素は、容器を経路に沿って案内するように制御されることが好ましい。操縦可能要素は、遠隔制御することができるが、自律的に制御されることが好ましい。操縦可能要素は、操縦可能要素を能動的にトリムすることによって制御されることが好ましい。

【0017】

[0017] 容器は、好ましくは位置決定システム、さらに好ましくは慣性測定に基づく位置推定を提供する慣性航法システムをさらに備える。舵可能な要素は、位置決定システムからの位置推定に対して制御されることが好ましい。容器は、所定経路に従うようにプログ

10

20

30

40

50

ラムされることが好ましい。

【0018】

[0018]少なくとも1つのリクレーママシンは、処理済み海底物質の上で海底上を駆動する海底車両を備えることが好ましい。リクレーママシンは、海底から有意な割合の未処理の海底物質を収集することなく海底上の処理済み物質のウインドローを収集するようになっていることが好ましい。少なくとも1つのリクレーママシンは、処理済み海底物質をスラリ形態で一時的貯蔵容器に液圧で送り込むためのポンプを備えることが好ましい。一時的貯蔵容器は、海底の上方に吊り下げられたバッファであることが好ましい。バッファは、リクレーママシンからスラリホースを介して処理済み海底物質を受け入れることが好ましい。バッファは、集めた前記海底物質をさらに処理することが好ましい。

10

【0019】

[0019]一時的貯蔵容器は、集めた前記海底物質を運搬システムの容器に移すように構成されることが好ましい。運搬システムの容器は、一時的貯蔵容器まで移動し、一時的貯蔵容器から海底物質の不連続なパーセルが荷積みされることが好ましい。容器は次に、海底物質の不連続なパーセルを一時的貯蔵容器から水面に向かって運ぶことが好ましい。

【0020】

[0020]複数の容器が、集めた海底物質を少なくとも1つの一時的貯蔵容器から単一の水上船に運ぶことが好ましい。複数のリクレーママシンが、処理済み海底物質を海底から少なくとも1つの一時的貯蔵容器に収集することが好ましい。

【0021】

[0021]別の形態において、本発明は、海底を採鉱する方法にあり、この方法は、濃縮システムによって海底物質を処理することによって望ましい海底物質を濃縮するステップと、

20

処理済み海底物質をリクレーママシンで収集するステップと、

リクレーママシンによって収集された海底物質の不連続なパーセルを水上船まで運ぶ機械式運搬システムを用いて、収集された海底物質を水上船まで運ぶステップとを含む。

【0022】

[0022]望ましい海底物質を濃縮するステップは、水面上に位置することが好ましい牽引船の背後で、海底に沿って団塊収集装置を牽引することを含むことが好ましい。望ましい海底物質を濃縮するステップは、団塊収集装置が所定経路から逸脱したときを判断することを含むことが好ましい。団塊収集装置が所定経路から逸脱したと判断されたときに、団塊収集装置の方向を変更して団塊収集装置を前記所定経路に戻すことが好ましい。海中操縦車両が、牽引船と団塊収集装置との間に配置され、団塊収集装置の方向を変更するようになっていることが好ましい。

30

【0023】

[0023]収集された海底物質を水上船まで運ぶステップは、収集された海底物質を海底又はその付近に位置する少なくとも1つの容器に移すことを含むことが好ましい。この方法は、容器を少なくとも1つのライン部材によって水面まで牽引することをさらに含むことが好ましい。容器を水面まで牽引することは、容器の少なくとも1つの操縦可能要素を用いて容器を案内することを含むことが好ましい。

40

【0024】

[0024]海底物質を収集するステップは、好ましくはスラリ形態で、収集された海底物質をリクレーママシンからパイプを介して一時的貯蔵容器へ移すことを含むことが好ましい。収集された海底物質を海底又はその付近に位置する少なくとも1つの容器に移すステップは、収集された海底物質を一時的貯蔵容器から容器へ移すことを含むことが好ましい。

【0025】

[0025]本発明のさらなる特徴及び利点は、以下の詳細な説明から明らかになるであろう。

【0026】

50

[0026] 例示のみの目的で、本発明の好ましい実施形態を以下、添付の図面を参照してより詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】 海底採鉱システムの斜視図である。

【図2】 海底採鉱システムの側面立面図である。

【図3】 海底採鉱システムの平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

[0030] 図1乃至図3は、牽引船520によって牽引される操縦車両510に接続された団塊収集装置500を有する海中車両を含む濃縮システム50を備えた、海底採鉱システム10を示す。海底採鉱システム10の所望のスループット要件を達成するために、1つ以上の濃縮システム50が存在し得る。海底採鉱システム10はまた、1つ以上のリクレーママシン300と、バッファ200の形態の一時的貯蔵容器と水上船100との間に延びたライン部材150に接続された容器400を備えた機械式運搬システム40とを備える。

10

【0029】

[0031] 濃縮システム50の操縦車両510は、牽引ライン522を介して牽引船520に固定され、団塊収集装置500は、車両ライン512を経由して操縦車両510に固定される。牽引船520は、ボート、引船、又は船(ship)の形態である。操縦車両510は、好ましくは、遠隔操作されるように及び／又は所定のコースに従うようプログラムされるようになっている、遠隔操作牽引車両(Remotely Operated Towed Vehicle)(ROTV)の形態である。

20

【0030】

[0032] 操縦車両510は、団塊収集装置500の近位かつ牽引船520の遠位に配置される。例として、団塊収集装置500がおよそ5,000メートルの水深「d」(図2参照)の水中で操作される状況において、牽引船520と団塊収集装置500との間の距離は、8,000メートルになり得る。その距離上で、操縦車両510は、好ましくは、団塊収集装置500から約20乃至100メートルに位置決めされる。

【0031】

30

[0033] 機械式運搬システム40は、収集された海底物質を、バッファ200の入口に接続されたスラリホース310の形態のパイプを介してリクレーママシン300から受け入れられる。バッファ200は、ある量の収集された海底物質を貯蔵し、容器400が(図1に示すように)近くに位置したときに、海底物質の不連続なパーセル(discrete parcel)を容器400に移す。ひとたび容器400が荷積みされると、それぞれのライン部材150が容器400を水面まで牽引し、そこで水上船100に荷下ろしされる。ライン部材150は、水上船100上に位置するウインチ119によって駆動される合成ロープである。容器400は、操縦可能要素、好ましくは調節可能なフラップを有し、これが、容器400がライン部材150によって牽引されたときにこれを操縦することを可能にして、水中でのラインの絡み合い及び／又は隣接する容器400同士の衝突を防止する。海底採鉱システム10全体としての運搬容量を高めるために、図1に示すように、複数の機械式運搬システム40を一括して多重運搬システム40を設けることができる。

40

【0032】

[0034] 使用時、少なくとも1つの濃縮システム50が、支持部材に固定された複数の団塊収集デバイスを有する団塊収集装置500を牽引船520の背後で牽引することによって海底20を処理する。団塊収集装置500は、位置決定デバイスからの位置データを用いて所定経路に従うように団塊収集装置500の経路を制御する操縦車両510によって方向付けされる。

【0033】

[0035] 団塊収集装置500が海底20を横切るにときに、団塊収集装置の各団塊収集デ

50

バイスがその下側に隣接する海底から団塊を収集し、これらの団塊を複合出口パイプ 5 1 4 に伝える。団塊収集装置 5 0 0 によって処理された海底物質の団塊は、濃縮ウインドロー 2 2 として配置される。団塊収集装置 5 0 0 が海底 2 0 を横切るときに、位置決定デバイスをを用いて航行し、複数の細長いウインドロー 2 2 を作り出し、これは後でリクレーママシン 3 0 0 によってピックアップされる。

【0034】

[0036] システムのスループット要件に応じて、1 つ以上のリクレーママシン 3 0 0 が、処理済みの海底 2 4 を横切って処理済み海底物質をウインドロー 2 2 から収集する。リクレーママシン 3 0 0 は、軟質で粘着性であることが多い海底の泥を他の何らかの形態の船によって牽引されずにそれ自体の動力を用いて横切ることが可能な、軌道車又はアルキメデス・スクリューで推進される車両のどちらかであることが好ましい。リクレーママシン 3 0 0 は、敏捷に操縦することができるので、リクレーママシン 3 0 0 は、地形をうまく通り抜けて、ウインドロー 2 2 内に堆積している海底物質を確実に収集することができる。リクレーママシン 3 0 0 は、各々、バッファ 2 0 0 からリクレーママシン 3 0 0 に延びた命綱 3 1 0 によって動力供給及び制御される。バッファ 2 0 0 からの動力及び制御を使用することにより、リクレーママシン 3 0 0 への命綱は、リクレーママシンが水上船 1 0 0 からの命綱によって動力供給及び制御される場合に比べてかなり短くなる。リクレーママシン 3 0 0 から収集された海底物質は次に、スラリ形態で、可撓性のスラリホース 3 1 0 を通ってバッファ 2 0 0 へ運ばれる。

【0035】

[0037] 容器 4 0 0 は、バッファ 2 0 0 と水上船 1 0 0 との間を移動する。容器 4 0 0 は、バッファ 2 0 0 に隣接して位置しているときに海底物質の不連続なパーセルで満たされる。ひとたび海底物質がバッファ 2 0 0 から移されると、容器 4 0 0 は、水上船 1 0 0 上のウインチ 1 1 0 によって動力供給されるライン部材 1 5 0 によって水面まで牽引される。容器がバッファと水上船 1 0 0 との間を移動しているときに、操縦可能要素がトリムされて、絡まり合い又は衝突を避ける経路に沿って容器を運行させる。ひとたび容器が水面に到達すると、容器は海底物質のパーセルを荷下ろしして、バッファ 2 0 0 へ向かって送り返される。

【0036】

[0038] 有利には、海底採鉱システム 1 0 は、処理済み海底物質のウインドロー 2 2 を海底上に形成する濃縮段階、ウインドロー 2 2 からバッファ 2 0 0 へ物質を運ぶリクレーマ段階、及び処理済み海底物質をバッファ 2 0 0 から水上船 1 0 0 へ運ぶ運搬段階である、少なくとも 3 段階の効率的な分離式システムを提供する。3 段階を異なる領域で異なる時点に実施することができるので、多くの効率改善が可能になる。

【0037】

[0039] 例えば、濃縮システム 5 0 は、運搬システム 4 0 との絡まり合い又はリクレーママシン 3 0 0 の邪魔をするリスクなしに、海底の広い領域にわたって稼働してウインドローを作ることができる。例えば、稼働するリクレーママシン 3 0 0 の数を変更して、異なる地形又は異なる量の海底物質を有する領域において運搬システム 4 0 が常に十分に供給されるようにすることができる。さらに、運搬システム 4 0 において例えば保守又は装置故障に起因する何らかの中断時間があっても、濃縮システム 5 0 が海底 2 0 を処理してウインドロー 2 2 にすることを続けること、又はリクレーママシン 3 0 0 がバッファ 2 0 0 を満たす作業をすること又は新たな場所に移動することを妨げない。

【0038】

[0040] 海底物質が既に濃縮されてウインドロー 2 2 にされているので、リクレーママシン 3 0 0 は、濃縮された海底物質を効率的に収集することができる。リクレーママシン 3 0 0 は、濃縮システム 5 0 の一部ではないので、濃縮システムが作業を終えた領域でも作業することができるので濃縮システムの邪魔をしない。さらに、濃縮システム 5 0 において例えば保守又は装置故障に起因する何らかの中断時間があっても、運搬システム 4 0 が海底 2 0 上のウインドロー 2 2 内の以前に処理された海底物質を収集して運び続け

ることを妨げない。さらに、リクレーママシン 300 が例えば新たな場所に移動するために生産を停止しても、バッファ 200 及び容器 400 は、海底物質を水上船 100 に供給し続けることができる。

【0039】

[0041]機械式運搬システムはまた、エネルギー効率も良く、ライザよりもかなりエネルギー効率が良い。案内される容器 400 もまた、このような深さ（例えばおよそ 5,000 m）では特に問題になる絡まり合い及び衝突といった機械式運搬システムに付随する多くの問題を克服する。

【0040】

[0042]従って、海底採鉱システム 10 は、貴重な海底物質の発見及び取得のための堅固かつ商業的に有効な方式を提供する。

10

【0041】

[0043]図面では、水面と海底との間の距離が比較的近くに描かれているが、これは単に便宜上であり、本発明は、典型的には海底が 2,000 m を超える、典型的にはおよそ 4,000 乃至 5,000 m の深さである深海用途で用いられることが認識されるであろう。本明細書における海底（seafloor、seabed）、海中などに対する言及は、単に便宜上であり、他の水域、例えば湖の湖底などに等しく適用することができる。

【0042】

[0044]本明細書において、第 1 及び第 2、左及び右、上及び下などのような形容詞は、単に 1 つの要素又は動作を別の要素又は動作と区別するために用いることができ、必ずしもそのような実際の関係又は順序を必要としない又は含意しない。文脈が許せば、整数又は構成要素又はステップ（又は同様のもの）に対する言及は、その整数、構成要素、又はステップの 1 つだけに限定されると解釈すべきものではなく、むしろ 1 つ以上の、その整数、構成要素、又はステップ等が可能である。

20

【0043】

[0045]本発明の種々の実施形態の上記説明は、当業者への説明の目的で提供される。これは網羅的であることも又は開示された単一の実施形態に本発明を限定することも意図しない。上述したように、本発明に対する多数の代替及び変形が上記教示の当業者には明らかとなるであろう。従って、幾つかの代替的な実施形態を具体的に論じてきたが、他の実施形態が当業者には明らかとなり、又は当業者によって比較的容易に開発されるであろう。本発明は、本明細書で論じた本発明の全ての代替、修正、及び変形、並びに上述の発明の思想及び範囲内に入る他の実施形態を包含することが意図される。

30

【0044】

[0046]本明細書中、用語「備える」、「備えている」、「含む」、「含んでいる」又は同様の用語は、非排他的な包含を意味することが意図されており、要素の列挙を含む方法、システム又は装置は、これらの要素を単独で含むのではなく、列挙されていない他の要素も適宜含むことができる。

【図 1】

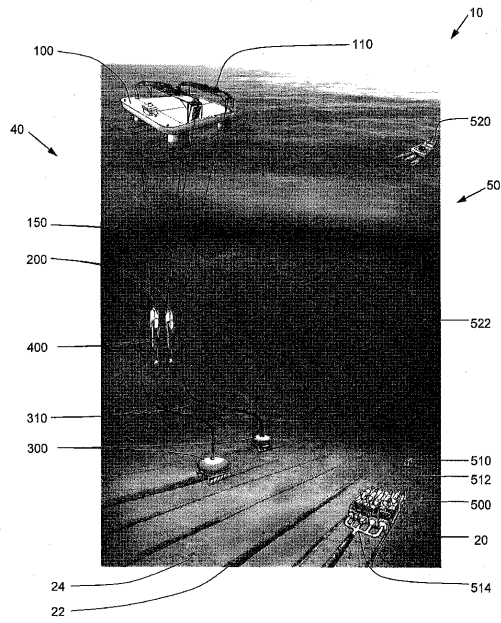


FIGURE 1

【図 2】

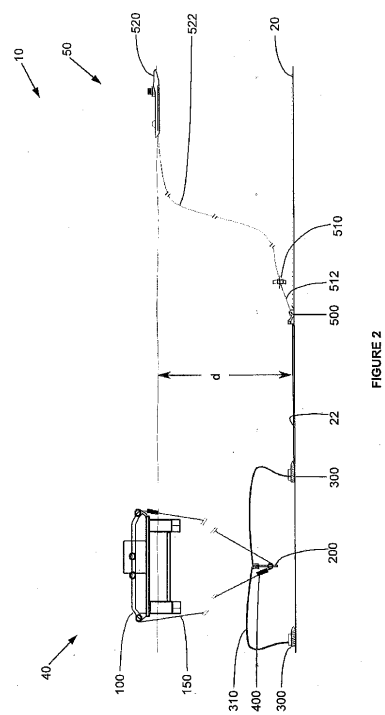


FIGURE 2

【図 3】

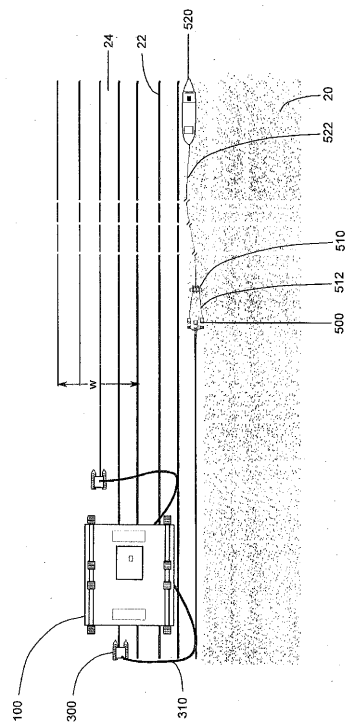


FIGURE 3

【手続補正書】

【提出日】平成28年3月18日(2016.3.18)

【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】

海底物質を処理する少なくとも 1 つの濃縮システムと、
処理済み海底物質を収集する少なくとも 1 つのリクレーママシンと、
前記リクレーママシンによって収集された前記処理済み海底物質を受け入れ、前記処理済み海底物質を水上船まで持ち上げる少なくとも 1 つの運搬システムと
を備える海底採鉱システムであって、
前記運搬システムは、前記リクレーママシンによって収集された海底物質の不連続なパ
ーセルを運ぶ機械式運搬システムであり、
前記濃縮システム、前記リクレーママシン及び前記運搬システムは互いから分離される
ものである、海底採鉱システム。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つの濃縮システムが、処理済み海底物質を海底上に配置するようにな
っており、前記少なくとも 1 つのリクレーママシンが、前記海底上に配置された前記処理
済み海底物質から前記処理済み海底物質を収集するようになっている、請求項 1 に記載の
海底採鉱システム。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つの濃縮システムが、前記処理済み海底物質を前記海底上にウインド
ローとして配置するようになっている、
前記少なくとも 1 つのリクレーママシンが、前記海底上の前記ウインドローから前記処
理済み海底物質を収集するようになっている、請求項 2 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つの濃縮システムが、海中車両を備える、請求項 1 ～ 3 のいずれか一
項に記載の海底採鉱システム。

【請求項 5】

前記海中車両が、水面上に位置する牽引船によって牽引される、請求項 4 に記載の海底
採鉱システム。

【請求項 6】

前記海中車両が、前記牽引船によって牽引されるようになっている操縦車両に接続され
た、海底上に位置する団塊収集装置を備える、請求項 5 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 7】

前記海中車両が、前記団塊収集装置の位置を決定するようになっている位置決定デバイ
スを備える、請求項 6 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 8】

前記位置決定デバイスが、前記団塊収集装置の位置情報を前記操縦車両及び／又は前記
牽引船に通信する、請求項 7 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 9】

前記操縦車両が、前記位置決定デバイスから前記団塊収集装置の位置情報を受信したこ
とに应答して、前記団塊収集装置の方向を変更するようになっている、請求項 8 に記載の
海底採鉱システム。

【請求項 10】

前記団塊収集装置が複数の団塊収集デバイスを備える、請求項 6 ～ 9 のいずれか一項に
記載の海底採鉱システム。

【請求項 1 1】

前記団塊収集デバイスが支持部材に固定された、請求項 1 0 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 1 2】

各団塊収集デバイスが、その下側に隣接する海底から鉱石団塊を収集し、これらの団塊を出口パイプに伝えるようになっている、請求項 1 0 又は 1 1 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 1 3】

前記団塊収集装置が、各団塊収集デバイスの前記出口パイプから収集された鉱石団塊を受け入れるとともに収集された前記団塊を海底上にウインドローの形態で再堆積させるようになっている複合出口パイプを備える、請求項 1 2 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 1 4】

前記運搬システムが、1 つ以上の容器を備える、請求項 1 ～ 1 3 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

【請求項 1 5】

前記容器が、少なくとも部分的に海底と水面との間に延びた少なくとも 1 つのライン部材に接続された、請求項 1 4 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 1 6】

前記ライン部材がウインチによって駆動される、請求項 1 5 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 1 7】

前記ライン部材の少なくとも実質的な部分が合成ロープである、請求項 1 5 又は 1 6 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 1 8】

各容器が、前記容器が水中で牽引されるときにこれを操縦することを可能にする操縦可能要素を有する、請求項 1 4 ～ 1 7 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

【請求項 1 9】

前記操縦可能要素が、前記操縦可能要素を能動的にトリムすることによって、前記容器を経路に沿って案内するように制御される、請求項 1 8 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 2 0】

前記容器が、位置決定システムを備える、請求項 1 4 ～ 1 9 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

【請求項 2 1】

前記少なくとも 1 つのリクレーママシンが、前記処理済み海底物質の上で海底上を駆動する海底車両を備える、請求項 1 ～ 2 0 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

【請求項 2 2】

前記リクレーママシンが、海底から有意な割合の未処理の海底物質を収集することなく海底上の処理済み物質のウインドローを収集するようになっている、請求項 1 ～ 2 1 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

【請求項 2 3】

前記少なくとも 1 つのリクレーママシンと前記少なくとも 1 つの運搬システムとの間に位置する一時的貯蔵容器をさらに備える、請求項 1 ～ 2 2 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

【請求項 2 4】

前記少なくとも 1 つのリクレーママシンが、前記処理済み海底物質をスラリ形態で一時的貯蔵容器に液圧で送り込むためのポンプを備える、請求項 2 3 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 2 5】

前記一時的貯蔵容器が、海底の上方に吊り下げられたバッファである、請求項 2 3 又は 2 4 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 26】

前記バッファが、前記リクレーママシンからスラリホースを介して前記処理済み海底物質を受け入れる、請求項 25 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 27】

前記バッファが、集めた前記海底物質をさらに処理する、請求項 25 又は 26 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 28】

前記一時的貯蔵容器が、集めた前記海底物質を前記運搬システムの容器に移すように構成された、請求項 23～27 のいずれか一項に記載の海底採鉱システム。

【請求項 29】

前記運搬システムの前記容器が、前記一時的貯蔵容器まで移動し、前記一時的貯蔵容器から海底物質の不連続なパーセルが荷積みされ、前記容器は次に、前記海底物質の不連続なパーセルを前記一時的貯蔵容器から水面に向かって運ぶ、請求項 28 に記載の海底採鉱システム。

【請求項 30】

濃縮システムによって海底物質を処理することによって望ましい海底物質を濃縮するステップと、

処理済み海底物質を、前記濃縮システムから分離されるリクレーママシンで収集するステップと、

前記リクレーママシンによって収集された海底物質の不連続なパーセルを水上船まで運ぶ、前記リクレーママシンから分離される機械式運搬システムを用いて、前記収集された海底物質を前記水上船まで運ぶステップとを含む、海底を採鉱する方法。

【請求項 31】

前記望ましい海底物質を濃縮するステップが、牽引船の背後で団塊収集装置を牽引することを含む、請求項 30 に記載の方法。

【請求項 32】

前記牽引船が、水面上に位置し、前記団塊収集装置を海底に沿って牽引する、請求項 31 に記載の方法。

【請求項 33】

海中操縦車両が、前記牽引船と前記団塊収集装置との間に配置され、前記団塊収集装置の方向を変更するようになっている、請求項 31 又は 32 に記載の方法。

【請求項 34】

前記望ましい海底物質を濃縮するステップが、団塊収集装置が所定経路から逸脱したときを判断することを含む、請求項 30～33 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 35】

前記団塊収集装置が所定経路から逸脱したと判断されたときに、前記団塊収集装置の方向を変更して前記団塊収集装置を前記所定経路に戻す、請求項 34 に記載の方法。

【請求項 36】

前記収集された海底物質を水上船まで運ぶステップが、収集された海底物質を海底又はその付近に位置する少なくとも 1 つの容器に移すことを含む、請求項 30～35 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 37】

前記容器を少なくとも 1 つのライン部材によって水面まで牽引するステップをさらに含む、請求項 36 に記載の方法。

【請求項 38】

前記容器を水面まで牽引するステップが、前記容器の少なくとも 1 つの操縦可能要素を用いて前記容器を案内することを含む、請求項 37 に記載の方法。

【請求項 39】

前記海底物質を収集するステップが、スラリ形態で、前記収集された海底物質を前記リ

クレーママシンからパイプを介して一時的貯蔵容器へ移すことを含む、請求項 36～38 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 40】

前記収集された海底物質を海底又はその付近に位置する少なくとも 1 つの容器に移すステップが、収集された海底物質を前記一時的貯蔵容器から前記容器へ移すことを含む、請求項 39 に記載の方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/SG2015/000129
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
E21C 50/00 (2006.01) E02F 7/00 (2006.01) E02F 5/00 (2006.01) B63C 11/52 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPODOC, WPIAP & Full text search Databases (TXTUS5, TXTUS4, TXTUS3, TXTUS2, TXTUS1, TXTUS0, TXTEP1, TXTGB1, TXTWO1, TXTAU1, TXTCAL, TXTSG1): IPC, CPC E21C, E02F, B65G, B66F, B66D, B63C11/52, B63G8 & Keywords (mining, extract, gather, harvest, nodule, minerals, subsea, underwater, seafloor, ocean, lift, convey, riser, container, bucket, winch, pulley, line, wire, steer, control, container, skid, bucket, bin, guide, navigate, position, sensor, depth, attitude, vessel, bugger, temporary, intermediate, between, vehicle, transport, machine and like terms)		
Applicant(s)/Inventor(s) name searched in internal databases provided by IP Australia; Applicant(s)/Inventor(s) name search in Espacenet: NAUTILUS MINERALS as the applicant; GooglePatents: rov subsea towing vehicle e21c b63g8		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Documents are listed in the continuation of Box C	
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C ☒ See patent family annex		
* "A"	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 23 September 2015		Date of mailing of the international search report 23 September 2015
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA Email address: pct@ipaustalia.gov.au		Authorised officer Leopold Filipovic AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No. 0262832105

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No.
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		PCT/SG2015/000129
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4010560 A (DIGGS) 08 March 1977 column 2, line 64 - column 7, line 3 and Figures 1-12	1-5, 14-17, 20-32, 36, 37, 39, 40
Y	column 2, line 64 - column 7, line 3 and Figures 1-12	6-13, 18, 19, 33-35, 38
X	US 4503629 A (UCHIDA) 12 March 1985 Figures 1 and 10-12	1, 2, 4, 5, 14-17, 20-22, 30- 32, 36, 37
Y	Figures 1 and 10-12	3, 6-13, 18, 19, 33-35, 38
X	Chung, Jin S. "Deep-ocean Mining Technology: Development II", Proceedings of The Sixth Mining Symposium Changsha, Hunan, China October 9-13, 2005: The International Society of Offshore and Polar Engineers ISBN 1-880653-65-6. Obtained from internet on 07 September 2015: <URL http://www.isopec.org/publications/proceedings/isopec_oms/papers/01.pdf > Figure 5 & Pages 4 and 5, Column 2, Paragraph "CRUST MINING"	1, 2, 4, 5, 14, 15, 20, 30-32, 36
Y	Figure 5 & Pages 4 and 5, Column 2, Paragraph "CRUST MINING"	6-13, 18, 19, 33-35
Y	US 4052800 A (FUHRBOTER et al) 11 October 1977 Figures 1-5	3
Y	WO 2011/156867 A1 (NAUTILUS MINERALS PACIFIC PTY LTD) 22 December 2011 page 7, line 21 - page 16, line 20 and Figures 1-6c	1-5, 14-17, 21, 22, 30, 36, 37
Y	US 3314174 A (HAGGARD) 18 April 1967 Figures 1-3	1-5, 14-17, 21, 22, 30, 36, 37
Y	US 4155491 A (ISTOSHIN et al) 22 May 1979 Figures 1-8	1-5, 14-17, 21, 22, 30, 36, 37
Y	RU 2001276 C1 (GOL K B N PROIZV OB EDINENIYA et al) 15 October 1993, English translation of description made via translationportal.epo.org Figs 1, 4 & 6, English translated description	18, 19, 38
Y	US 3971593 A (PORTE et al) 27 July 1976 column 3, lines 58-65 and Figure 1	18, 19, 38
Y	US 4042279 A (ASAKAWA) 16 August 1977 column 2, lines 39-50; column 3, lines 16-59 and Figures 1-6	10-13
Y	US 4232903 A (WELLING et al) 11 November 1980 column 22, lines 3-39 and Figures 33 and 34	34, 35
Y	EP 0677753 B1 (IFREMER INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER) 21 October 1998 claims 1-6 and Figures 1 and 2	6-9, 33
P,X	WO 2014/168581 A1 (NAUTILUS MINERALS SINGAPORE PTE LTD) 16 October 2014 page 10, line 7 - page 16, line 17 and Figures 1-11	1-5, 14-17, 21, 22, 30, 36, 37
Form PCT/ISA/210 (fifth sheet) (July 2009)		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No.	
Information on patent family members		PCT/SG2015/000129	
This Annex lists known patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.			
Patent Document/s Cited in Search Report		Patent Family Member/s	
Publication Number	Publication Date	Publication Number	Publication Date
US 4010560 A	08 March 1977	US 4010560 A	08 Mar 1977
US 4503629 A	12 March 1985	US 4503629 A	12 Mar 1985
US 4052800 A	11 October 1977	US 4052800 A	11 Oct 1977
		DE 2437071 A1	12 Feb 1976
		DE 2437071 B2	18 Aug 1977
		FR 2280787 A1	27 Feb 1976
		FR 2280787 B1	11 May 1979
		GB 1512808 A	01 Jun 1978
		JP S5137801 A	30 Mar 1976
WO 2011/156867 A1	22 December 2011	WO 2011156867 A1	22 Dec 2011
		AU 2011267764 A1	20 Dec 2012
		AU 2011267764 B2	09 Oct 2014
		CN 103038447 A	10 Apr 2013
		CN 103038447 B	31 Dec 2014
		EP 2582915 A1	24 Apr 2013
		JP 2013528728 A	11 Jul 2013
		KR 20130139838 A	23 Dec 2013
		SG 186178 A1	30 Jan 2013
		US 2013312296 A1	28 Nov 2013
US 3314174 A	18 April 1967	US 3314174 A	18 Apr 1967
US 4155491 A	22 May 1979	US 4155491 A	22 May 1979
RU 2001276 C1	15 October 1993		
US 3971593 A	27 July 1976	US 3971593 A	27 Jul 1976
		CA 1012566 A1	21 Jun 1977
		DE 2434411 A1	06 Feb 1975
		FR 2238035 A1	14 Feb 1975
		FR 2238035 B1	17 Apr 1981
		GB 1464184 A	09 Feb 1977
		JP S5043001 A	18 Apr 1975

Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.

Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.

Form PCT/ISA/210 (Family Annex)(July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT Information on patent family members		International application No. PCT/SG2015/000129	
This Annex lists known patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.			
Patent Document/s Cited in Search Report		Patent Family Member/s	
Publication Number	Publication Date	Publication Number	Publication Date
		JP S5750919 B2	29 Oct 1982
Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001. Form PCT/ISA/210 (Family Annex)(July 2009)			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/SG2015/000129	
Information on patent family members			
This Annex lists known patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.			
Patent Document/s Cited in Search Report		Patent Family Member/s	
Publication Number	Publication Date	Publication Number	Publication Date
US 4042279 A	16 August 1977	US 4042279 A	16 Aug 1977
		AU 1780976 A	13 Apr 1978
		CA 1040224 A1	10 Oct 1978
		DE 2643041 A1	14 Apr 1977
		DE 2643041 B2	28 Feb 1980
		FR 2326568 A1	29 Apr 1977
		FR 2326568 B1	01 Oct 1982
		GB 1545867 A	16 May 1979
		JP S5243704 A	06 Apr 1977
		JP S538281 B2	27 Mar 1978
US 4232903 A	11 November 1980	US 4232903 A	11 Nov 1980
		BE 880900 A1	27 Jun 1980
		CA 1120503 A1	23 Mar 1982
		CA 1132616 A2	28 Sep 1982
		CA 1132617 A2	28 Sep 1982
		CA 1133955 A2	19 Oct 1982
		CA 1134399 A2	26 Oct 1982
		CA 1141785 A2	22 Feb 1983
		DE 2950922 A1	17 Jul 1980
		ES 8102196 A1	01 Apr 1981
		FI 793990 A	29 Jun 1980
		FR 2467283 A1	17 Apr 1981
		FR 2467283 B1	23 Mar 1984
		GB 2045314 A	29 Oct 1980
		GB 2045314 B	25 May 1983
		GB 2109840 A	08 Jun 1983
		GB 2109840 B	02 Nov 1983
		GB 2112834 A	27 Jul 1983
		GB 2112834 B	30 Nov 1983
		GB 2113274 A	03 Aug 1983
		GB 2113274 B	30 Nov 1983
		HK 6284 A	27 Jan 1984
		IT 1164081 B	08 Apr 1987
		JP S55114795 A	04 Sep 1980
		NL 7908721 A	01 Jul 1980

Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.

Form PCT/ISA/210 (Family Annex)(July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No.	
Information on patent family members		PCT/SG2015/000129	
This Annex lists known patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.			
Patent Document/s Cited in Search Report		Patent Family Member/s	
Publication Number	Publication Date	Publication Number	Publication Date
EP 0677753 B1	21 October 1998	NO 794097 A	01 Jul 1980
		EP 0677753 A1	18 Oct 1995
		EP 0677753 B1	21 Oct 1998
		CA 2147086 A1	16 Oct 1995
		FR 2718704 A1	20 Oct 1995
		FR 2718704 B1	31 May 1996
		NO 951430 A	16 Oct 1995
WO 2014/168581 A1	16 October 2014	NO 304320 B1	30 Nov 1998
		WO 2014168581 A1	16 Oct 2014
End of Annex			

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 パリアノス, ジョン マイケル
オーストラリア, 4064 クイーンズランド, ミルトン, コロネーション ドライヴ 3
03, ケアオブ レベル 7

(72)発明者 ベレント, ローランド ガンター
オーストラリア, 4064 クイーンズランド, ミルトン, コロネーション ドライヴ 3
03, ケアオブ レベル 7

(72)発明者 ブランケット, ショーン マイケル
オーストラリア, 4064 クイーンズランド, ミルトン, コロネーション ドライヴ 3
03, ケアオブ レベル 7

Fターム(参考) 2D065 FA03 FA21 FA35 GA01