

(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2016-503846

(P2016-503846A)

(43) 公表日 平成28年2月8日(2016.2.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
E 0 2 F 5/10 (2006.01)	E 0 2 F 5/10 B	
B 6 3 B 27/00 (2006.01)	B 6 3 B 27/00 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願2015-544549 (P2015-544549)	(71) 出願人	515143418 ウィルソン マイケル ダブリュー. エヌ. イギリス国 アバディーン エービー 1 1 5 キューエックス クイーンズ ハイランド 7 8
(86) (22) 出願日	平成25年4月16日 (2013. 4. 16)	(74) 代理人	100116872 弁理士 藤田 和子
(85) 翻訳文提出日	平成27年7月24日 (2015. 7. 24)	(72) 発明者	ウィルソン マイケル ダブリュー. エヌ. イギリス国 アバディーン エービー 1 1 5 キューエックス クイーンズ ハイランド 7 8
(86) 国際出願番号	PCT/IB2013/000697		
(87) 国際公開番号	W02014/083391		
(87) 国際公開日	平成26年6月5日 (2014. 6. 5)		

最終頁に続く

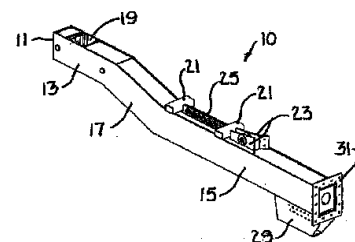
(54) 【発明の名称】 漂礫除去、トレンチ掘りおよび埋戻しの任意の構成において船尾を越えて解放および回収可能な海底鋤

(57) 【要約】

船尾を越えて解放および回収ができる海底鋤は、漂礫除去、トレンチ掘りおよび埋戻しモードのいずれかで使用可能である。漂礫除去モードにおいて、鋤は、トレンチを掘られるパスの外方へ漂礫を押しつけるためにすき板が続いて動く構成においてそのスキッドを使用する。トレンチ掘りモードにおいて、鋤は、最初のトレンチ深さのためのその鋤べらおよびすき板、ならびに、次のパスにおいて増加するトレンチ深さのためのすき板拡張を有する同じ鋤べらおよびすき板有する同じ構成においてスキッドを使用する。埋戻しモードにおいて、鋤は、カバーされるパイプの上に砕いた掘削土を直接断放出するように作られた通路を有するブレードに続いて、トレンチにまたがっている構成においてそのスキッドを使用する。したがって、単一の鋤は、重い巻上機を使用せずに比較的小さい船へ／から解放および回収用のすべてのモードのために再構成されることができる。

【選択図】 図 1

Fig. 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

海底鋤シャシであって、
長形部材、

前記長形部材の一端部であって、前記長形部材の前記一端部を海底より上に支持するためのスキッドを搭載するのに適した、前記長形部材の一端部、

前記長形部材の他端部であって、前記スキッドが海底に沿ってすき板を導くにつれて、前記スキッドにより進行されるパスの外方へ前記スキッドにより押される漂礫をそのパスからさらに外方へ除去するための前記すき板を備えるツールを搭載するのに適した、前記長形部材の他端部、を含み、

10

前記長形部材は、前記スキッドと前記ツールとの間を延びるように構成される第 1 の移行面を有し、前記第 1 の移行面は、船から海への鋤の解放の間、および、海から船上への前記鋤の回収の間、前記鋤が前記船の船尾上の支点を横切るにつれて、前記第 1 の移行面と接触している前記支点のまわりに枢動するように輪郭を描かれる、海底鋤シャシ。

【請求項 2】

前記第 1 の移行面の形状および前記長形部材の重量は、前記長形部材の長手方向軸のまわりの前記シャシのロールに抵抗するように整合される、請求項 1 に記載の海底鋤シャシ。

【請求項 3】

前記第 1 の移行面の長手方向垂直断面は、凹面である、請求項 1 に記載の海底鋤シャシ。

20

【請求項 4】

前記支点は、ローラーであり、前記第 1 の移行面の対称的連続対向ポイントにより定義されるパスは、前記鋤が前記ローラーを横切るにつれて前記ローラーとの接触を維持するように輪郭を描かれる、請求項 1 に記載の海底鋤シャシ。

【請求項 5】

前記長形部材の前記他端部は、(a) すき板を備える前記ツール、(b) 前記スキッドが海底に沿って鋤べらおよびすき板を導くにつれてトレンチを創造するために、それぞれ、海底を順次掘るための、そして、掘削土を外方および上方へ順次移動させるための、前記鋤べらおよびすき板を備えるツール、のうちの選択された 1 つを搭載するのにさらに適している、請求項 1 に記載の海底鋤シャシ。

30

【請求項 6】

前記長形部材は、前記スキッドと鋤べらおよびすき板を備える前記ツールとの間を延びるように構成される第 2 の移行面を有し、前記第 2 の移行面は、前記船からの海への前記鋤の解放の間、および、海から前記船上への前記鋤の回収の間、前記鋤が前記船の前記船尾上の前記支点を横切るにつれて、前記第 2 の移行面と接触している前記支点のまわりに枢動するように輪郭を描かれる、請求項 5 に記載の海底鋤シャシ。

【請求項 7】

前記第 2 の移行面の形状および前記長形部材の重量は、前記長形部材の長手方向軸のまわりの前記鋤のロールに抵抗するように整合される、請求項 6 に記載の海底鋤シャシ。

40

【請求項 8】

前記支点は、ローラーであり、前記第 2 の移行面の対称的連続対向ポイントにより定義されるパスは、前記鋤が前記ローラーを横切るにつれて前記ローラーとの接触を維持するように輪郭を描かれる、請求項 6 に記載の海底鋤シャシ。

【請求項 9】

前記長形部材の前記他端部は、(a) すき板を備える前記ツール、(b) トレンチの外側に置かれている掘削土を順次集めて、順次内側へ漏斗状に送ってトレンチの中へ順次解放するために、ブレードおよびすき板が海底に沿って前記スキッドを導くにつれて協働する前記ブレードおよびすき板を備えるツール、のうちの選択された 1 つを搭載するのにさらに適している、請求項 1 に記載の海底鋤シャシ。

50

【請求項 10】

前記第1の移行面は、前記スキッドとブレードおよびすき板を備える前記ツールとの間を延びるように構成され、前記第1の移行面は、前記船からの海への前記鋤の解放の間、および、海から前記船上への前記鋤の回収の間、前記鋤が前記船の前記船尾上の前記支点を横切るにつれて、前記第1の移行面と接触している前記支点のまわりに枢動するようにさらに輪郭を描かれる、請求項9に記載の海底鋤シャシ。

【請求項 11】

前記第1の移行面の形状および前記長形部材の重量は、前記長形部材の長手方向軸のまわりの前記鋤のロールに抵抗するように整合される、請求項10に記載の海底鋤シャシ。

【請求項 12】

前記第1の移行面の長手方向垂直断面は、凹面である、請求項10に記載の海底鋤シャシ。

【請求項 13】

前記支点は、ローラーであり、前記第1の移行面の対称的連続対向ポイントにより定義されるパスは、前記鋤が前記ローラーを横切るにつれて前記ローラーとの接触を維持するように輪郭を描かれる、請求項10に記載の海底鋤シャシ。

【請求項 14】

前記長形部材の前記他端部は、(a) すき板を備える前記ツール、(b) トレンチの外側に置かれている掘削土を順次集めて、順次内側へ漏斗状に送ってトレンチの中へ順次解放するために、ブレードおよびすき板が海底に沿って前記スキッドを導くにつれて協働する前記ブレードおよびすき板を備えるツール、(c) 前記スキッドが海底に沿って鋤べらおよびすき板を導くにつれてトレンチを創造するために、それぞれ、海底を順次掘るための、そして、掘削土を外方および上方へ順次移動させるための、前記鋤べらおよびすき板を備えるツール、のうちの選択された1つを搭載するのにさらに適している、請求項1に記載の海底鋤シャシ。

【請求項 15】

前記第1の移行面は、前記スキッドと、(a) すき板を備える前記ツール、(b) ブレードおよびすき板を備える前記ツール、のうちの選択されたいずれか1つとの間を延びるように構成され、第2の移行面は、前記スキッドと鋤べらおよびすき板を備える前記ツールとの間を延びるように構成され、前記第1および第2の移行面は、船からの海への前記鋤の解放の間、および、海から船上への前記鋤の回収の間、前記鋤が前記船の船尾上の支点を横切るにつれて、前記第1および第2の移行面のうちの1つと接触している前記支点のまわりに枢動するように輪郭を描かれる、請求項14に記載の海底鋤シャシ。

【請求項 16】

前記第1および第2の移行面の各々の形状および前記長形部材の重量は、前記長形部材の長手方向軸のまわりの前記鋤のロールに抵抗するように整合される、請求項15に記載の海底鋤シャシ。

【請求項 17】

前記第1および第2の移行面の長手方向垂直断面は、凹面である、請求項15に記載の海底鋤シャシ。

【請求項 18】

前記支点は、ローラーであり、前記第1および第2の移行面の各々の対称的連続対向ポイントにより定義されるパスは、前記鋤が前記ローラーを横切るにつれて前記ローラーとの接触を維持するように輪郭を描かれる、請求項15に記載の海底鋤シャシ。

【請求項 19】

漂礫を海底から除去するための鋤であって、
シャシ、

前記シャシの一端部上に搭載されて、前記一端部を海底より上に支持するスキッド、

前記スキッドが海底に沿ってすき板を導くにつれて、前記スキッドにより進行されるパスの外方へ前記スキッドにより押される漂礫を前記スキッドにより進行される前記パスか

10

20

30

40

50

らさらに外方へ除去するために、前記シャシの他端部上に搭載されて、前記他端部に関して方向づけられるすき板、および、

前記スキッドの先端端部上に搭載されるヘッドであって、前記ヘッドは、前記スキッドの垂直、長手方向中心面から後方に曲げられて、その底部エッジから後方にテーパづけられる、ヘッド、
を含む、鋤。

【請求項 20】

前記シャシは、前記スキッドと前記すき板との間に表面を有し、前記表面は、船から海への鋤の解放の間、および、海から船上への前記鋤の回収の間、前記鋤が前記船の船尾上の支点を横切るにつれて、前記表面と接触している前記支点のまわりに枢動するように輪郭を描かれる、請求項 19 に記載の鋤。

10

【請求項 21】

前記シャシ、前記すき板および前記スキッドは、重量において、および前記支点との接触面において、その移行軸のまわりの前記鋤のロールに抵抗するように整合される、請求項 20 に記載の鋤。

【請求項 22】

前記支点は、ローラーであり、前記鋤は、引込み線を前記鋤に接続するための引込みポイントをさらに含み、前記ポイントは、前記シャシの長手方向軸線に関して対称的に配置され、前記ローラーの半径よりも小さい高さによって前記鋤の底部から変位される、請求項 21 に記載の鋤。

20

【請求項 23】

キールプレートをもさらに含み、前記すき板の各々は、その下に延びる少なくとも 1 つの前記キールプレートを有し、前記キールプレートは、重量において、および前記支点との接触面において、前記シャシの長手方向軸のまわりの前記鋤のロールに抵抗するように整合される、請求項 21 に記載の鋤。

【請求項 24】

前記支点は、ローラーであり、前記鋤は、引込み線を前記鋤に接続するための引込みポイントをさらに含み、前記ポイントは、前記シャシの長手方向軸線に関して対称的に配置され、前記ローラーの半径よりも小さい高さによって前記鋤の底部から変位される、請求項 23 に記載の鋤。

30

【請求項 25】

海底上のパスから漂礫を除去する方法であって、

船のデッキ上の漂礫除去鋤を前記船の船尾上の支点の方へ、そしてそれを横切って推進するステップ、

前記鋤が前記支点を横切るにつれて、前記推進される鋤が前記支点のまわりを回転することができて、前記支点から海へと解放されることができステップ、および、

前記解放された鋤を引綱の端部で海底に向けて降ろすステップ、
を含む、方法。

【請求項 26】

引綱の端部で海底から船の船尾上の前記支点に向けて前記鋤を上げるステップ、および、

40

前記船のデッキ上へ前記支点を横切って前記鋤を引くステップ、
によって続く、請求項 25 に記載の方法。

【請求項 27】

海底のトレンチに掘削土を埋戻すための鋤であって、
シャシ、

前記シャシの後端部を海底より上に支持するスキッド、

前記スキッドの前方で前記シャシ上に搭載されるすき板であって、前記すき板は、前記トレンチの幅に亘るように寸法決めされて方向決めされ、前記鋤が海底上を前方へ進行するにつれて、前記トレンチの横に海底上に配置されている掘削土を前記トレンチの中央に

50

向けて漏斗状に送る、すき板、および、

前記鋤が海底上を前方へ進行するにつれてそのパスにおいて前記掘削土を集めるために、前記すき板の底部エッジ上に搭載されてそれに亘って広がるブレードであって、前記ブレードは、その後部頂点に通路を有し、前記通路は、前記ブレードによって集められて、前記すき板によって漏斗状に送られる掘削土を、前記通路より下で前記トレンチ内に配置されているパイプの上の前記通路に分配するように構成される、ブレード、を含む、鋤。

【請求項 28】

前記通路の尾部に前記通路を通して放出される掘削土を砕くフラッパ・ボードをさらに含む、請求項 27 に記載の鋤。

10

【請求項 29】

前記フラッパ・ボードは、
水平軸の下で揺動するプレート、および、
垂直に向かう方へ前記プレートを付勢する錘、
を含む、請求項 28 に記載の鋤。

【請求項 30】

前記スキッドは、前記トレンチにまたがるように構成される、請求項 27 に記載の鋤。

【請求項 31】

前記スキッドは、
前記シャシの後端部上に搭載されるクロスバー、
前記クロスバーの各端部上に 1 つである一対のスキッドポスト、および、
前記ポストの各底部上に 1 つである一対のスキー、
を含む、請求項 30 に記載の鋤。

20

【請求項 32】

前記トレンチ内に放出された掘削土を平らにするのに適した前面を有する、請求項 31 に記載の鋤。

【請求項 33】

前記シャシ、前記すき板、前記ブレードおよび前記スキッドのうちの少なくとも 1 つは、船からの海への前記鋤の解放の間、および、海から船上への前記鋤の回収の間、前記鋤が前記船の船尾上の支点を横切るにつれて、表面と接触している前記支点のまわりに枢動するように輪郭を描かれる前記表面を有する、請求項 27 に記載の鋤。

30

【請求項 34】

前記シャシ、前記すき板、前記ブレードおよび前記スキッドは、重量において、および前記支点との接触面において、その移行軸のまわりの前記鋤のロールに抵抗するように整合される、請求項 33 に記載の鋤。

【請求項 35】

前記支点は、ローラーであり、前記鋤は、引綱を前記鋤に接続するための曳航ポイントをさらに含み、前記ポイントは、前記シャシの長手方向軸線に関して対称的に配置され、前記ローラーの半径よりも小さい高さによって前記鋤の底部から変位される、請求項 34 に記載の鋤。

40

【請求項 36】

キールプレートをさらに含み、前記すき板は、その下に延びる少なくとも 2 つの前記キールプレートを有し、前記キールプレートは、重量において、および前記支点との接触面において、前記シャシの長手方向軸のまわりの前記鋤のロールに抵抗するように整合される、請求項 34 に記載の鋤。

【請求項 37】

前記支点は、ローラーであり、前記鋤は、引綱を前記鋤に接続するための引綱ポイントをさらに含み、前記ポイントは、前記シャシの長手方向軸線に関して対称的に配置され、前記ローラーの半径よりも小さい高さによって前記鋤の底部から変位される、請求項 36 に記載の鋤。

50

【請求項 38】

海底のトレンチに掘削土を埋め戻す方法であって、
海底上を前方に進行して、前記トレンチの側部に沿って掘削土を集めるためにブレードを推進するステップ、
集められた掘削土を前記ブレードの後部頂点に向けて漏斗状に送るステップ、および、
漏斗状に送られた掘削土が前記ブレード頂点の開口を通して前記トレンチ内に配置されているパイプの上面に放出されることができるとステップ、
を含む、方法。

【請求項 39】

前記トレンチ内に放出された前記掘削土を平らにするステップをさらに含む、請求項 38 に記載の方法。

【請求項 40】

前記放出された掘削土が前記パイプに達する前に、前記放出された掘削土を砕くステップをさらに含む、請求項 38 に記載の方法。

【請求項 41】

前記トレンチ内に放出された前記掘削土を平らにするステップをさらに含む、請求項 40 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、パイプおよびケーブルの沖合敷設に関し、特に、パイプまたはケーブルを受け入れるための準備およびトレンチ掘り、ならびに一旦パイプまたはケーブルが敷設されたトレンチの埋戻しにおいて使用する器材に関する。

【背景技術】

【0002】

現在のパイプ敷設方法は、長く認められた、時間のかかる、予算食いの業務および器材を用いて遂行されるいくつかの基本的な海底トレンチ掘りタスクを含む。

【0003】

1つの課題は、時々、トレンチ掘りを開始可能であるよりも前に、意図されたパイプライン・パス上のまたは部分的に埋まっている海底の漂礫を片づけることが必要な場合があるということである。現在、漂礫除去プロセスは、1つずつ、輸送／曳航船からケーブル端部で漂礫を引くことが必要である。いくつかの漂礫フィールドにおいて、これは、冗長で退屈なプロセスであり得る。それは、常に1人以上のダイバー、遠隔操作乗り物（ROV）、またはケーブルを漂礫に接続するための他の漂礫ハンドリング機構を必要とする。

【0004】

他の課題は、トレンチ掘りのための時間が来るときに、トレンチ掘り鋤が海底まで降ろされなければならないということである。トレンチ掘り鋤を進水させる（launching）ことは、概して、鋤を船から持ち上げて、デッキから離れた鋤を揺動させて、鋤を海に降ろすために、クレーンおよび支持器材を担持している大きな船を必要とする。その最終的なパスのトレンチ掘りの後、海底から曳航船上のその保管場所へのトレンチ掘り鋤の回収は、クレーンおよび支持器材の使用を再び必要とする。海底上のオペレーションにおいて、周知のトレンチ掘り鋤には、さらなる課題がある。例えば、多くは掘られるトレンチの幅にまたがるスキッドを必要とするので、なされることができると可能なパスの数および掘られることができないトレンチの深さは、制限される。

【0005】

同様の課題は、パイプをカバーするためのトレンチの埋戻しにおいて経験される。第1に、重い埋戻し鋤が海底まで降ろされなければならない。トレンチ掘り鋤を進水させるのと同様に、周知の埋戻し鋤を進水させることは、概して、鋤を船から持ち上げて、デッキから離れた鋤を揺動させて、鋤を海に降ろすために、大きな船ならびにクレーンおよび支持器材を必要とする。その最終的なパスの後、埋戻し鋤は、海底から回収されなければ

10

20

30

40

50

らなくて、クレーンおよび支持器材を用いて曳航船上のその場所に戻されなければならない。海底上の埋戻し鋤のオペレーションにおいて、鋤の1つ以上のパスは、パイプラインをカバーしてトレンチを埋戻すために必要である。典型的な周知の埋戻し鋤は、トレンチ内を移動して、パイプラインにまたがる前部スキッドを有するシャシを有する。そして、それらのパスの掘削土を集めて、それをトレンチ内のパイプラインの両側に分配するために、前方へ曲げられて、シャシから間隔をおいて配置されるすき板が続く。スキッドがパイプラインに隣接してトレンチ内を進むので、スキッドとの接触がパイプの完全性を危うくするという有意な危険がある。また、中空パイプよりも密度のある海水および掘削土の混合物がすき板によってトレンチの外側限界の方に押されて、パイプの両側に放出されるので、掘削土が定着するにつれて、パイプが「浮く」、そしてその結果パイプラインの不十分な埋設になる、という有意な危険がある。

10

【0006】

海底トレンチ掘りタスク器材および運転方法の多くは、時間と金に関して、非常に非効率であり、改良を求める。しかし、さもないと運転目的のために使用されることができずずっと小さい船の代わりに、大きく、重く装備された船がこれらの鋤を輸送して、進水させて、そして回収する必要によって、個々の鋤およびそれらの運転方法の不十分さは、矮小化される。概して、周知のトレンチ掘り鋤および埋戻し鋤のコストは、各々8,000,000ドルの範囲にある。クレーンおよび支持器材を有する輸送／曳航船のコストは、500,000,000ドルの範囲にある。船および鋤のためのレンタル料金は、1日当たり150,000ドルから600,000ドルの範囲にある。

20

【0007】

したがって、パイプおよびケーブルの沖合敷設において使用する鋤、器材および船の重量およびコストを減らして、その効率を向上させることは、発明の目的である。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0008】

[シングルモードシャシおよびマルチモードシャシ]

本発明によれば、海底鋤シャシが設けられる。そこにおいて、長形部材は、一端部を海底より上に支持するためにその一端部上にスキッドを搭載するのに適して、そして、さまざまな海底トレンチ掘りタスクを遂行するためにその他端部上に1つ以上のツールを搭載するのに適する。

30

【0009】

シャシが漂礫除去鋤の一部である第1のオペレーションモードにおいて、ツールは、スキッドが海底に沿ってすき板を導くにつれて、スキッドにより進行されるパスの外方へスキッドにより最初に押される漂礫をそのパスからさらに外方へ除去するための漂礫除去用のすき板から成る。

【0010】

シャシがトレンチ掘り鋤の一部である第2のオペレーションモードにおいて、ツールは、スキッドが海底に沿って鋤べらおよびすき板を導くにつれてトレンチを創造するために、順次掘るための、そして掘削土を順次移動させるための、鋤べらおよびすき板から成る。

40

【0011】

シャシが埋戻し鋤の一部である第3のオペレーションモードにおいて、ツールは、トレンチの外側に置かれている掘削土を順次集めて、内側へ漏斗状に送ってトレンチの中へ解放するために、ブレードおよびすき板が海底に沿ってスキッドを導くにつれて協働するブレードおよびすき板から成る。

【0012】

異なるシャシは、モードの各々に適応するのに適し得る。または、同じシャシは、所望のオペレーションモードにしたがってツールのいずれかをスキッドと相互接続するのに適し得る。

50

【0013】

シャシの長形部材は、1つ以上の永久的な移行面、または移行面を提供する1つ以上のアタッチメントを有してもよい。移行面は、スキッドとシャシ上に搭載されてよいさまざまなツールとの間を延びるように構成される。船から海へのその解放の間、および、海から船上へのその回収の間、鋤を輸送／曳航船の船尾上の支点を横切るにつれて、適切な移行面が支点と接触してそのまわりに枢動するように、移行面は、輪郭を描き、形づくられ、そして位置する。鋤がデッキ上をまたは支点を横切って移動するにつれて移行軸のまわりのシャシのロールに抵抗するように、移行面の形状および位置ならびに長形部材の重量は、整合される。

【0014】

好ましくは、移行面の長手方向垂直断面は凹面であり、支点はローラーであり、そして、移行面の対称的連続対向ポイントにより定義されるパスは、鋤がローラーを横切るにつれてローラーとの接触を維持するように輪郭を描かれる。

【0015】

複数のオペレーションモードに用いるシャシの好ましい実施形態において、第1の移行面は、スキッドと第1の／漂礫除去モードおよび第3の／埋戻しモードのツールとの間に延びるように構成され、そして、第2の移行面は、スキッドと第2の／トレンチ掘りモードのツールとの間に延びるように構成される。

【0016】

〔漂礫除去鋤および方法〕

海底から漂礫を除去するために、鋤は、シャシ、シャシの一端部上に搭載されて、一端部を海底より上に支持するスキッド、シャシの他端部上に搭載されて、他端部に角度関係において方向づけられるすき板を含む。後端のすき板は、先導するスキッドにより最初に外方へ押された漂礫を、スキッドが海底に沿ってすき板を導くにつれてさらに外方へ除去する。

【0017】

漂礫除去鋤の好ましい実施形態において、ヘッドは、スキッドの先導端部上に搭載される。ヘッドは、スキッドの垂直、長手方向中心面から後方に曲げられて、その上部エッジから後方にテーパづけられる先導面を有する。そして、海底に部分的に埋まった漂礫を動かしてスキッドから離すことを有効にする。シャシの移行面は、スキッドとすき板との間に延び、そして進水（l a u n c h）および回収の間、鋤が支点を横切るにつれて、船の船尾上の支点／ローラーとの接触およびそのまわりの枢動を維持するために輪郭を描かれる。

【0018】

漂礫除去鋤は、キールプレートを含んでもよい。そして、少なくとも1つのキールプレートは、各すき板の下に延びる。キールプレートの主要な機能は、鋤が海底障害物または不均等な量の掘削土に遭遇するときでも、その意図されたパスからの鋤の離脱に抵抗することによって、オペレーション中の鋤の横安定を確実にすることである。

【0019】

鋤コンポーネントは、重量において、および支点とのそれらの接触面において、漂礫除去鋤の進水および回収移行軸のまわりの鋤のロールに抵抗するように整合される

【0020】

引込み線を漂礫除去鋤に接続するための引込みポイントは、シャシの長手方向軸線に関して対称的に配置され、船のローラー上の鋤接触面の通過を容易にするために、船のローラーの半径よりも小さい高さによって漂礫除去鋤の底部から変位される。

【0021】

海底上のパスから漂礫を除去する方法は、最初の海底パスの方向において鋤の先頭を前方に向けて配置するステップ、および、次いで、最初の海底パスに置かれている漂礫を鋤の左舷側および右舷側に押すために、最初の海底パスに沿って鋤を推進するステップを含む。最初のパスが片づけられた後、より広いパスが必要である場合、最初の海底パスの方

10

20

30

40

50

向と反対の方向において鋤の先頭を前方に向けて、最初の海底パスの左舷側および右舷側のうちの1つに沿った第2の海底パス上に再配置するステップとともに、方法は続ける。一旦そのように再配置されると、第2の海底パスから、それぞれ、鋤の右舷側および左舷側のうちの1つに漂礫をさらに押すために、第2の海底パスに沿って鋤を推進するステップとともに、方法は続ける。第2のパスが片づけられた後、さらにより広いパスが必要である場合、最初の海底パスの方向において鋤の先頭を前方に向けて、最初の海底パスの左舷側および右舷側のうちの他方に沿った第3の海底パス上に再配置するステップとともに、方法は続ける。一旦そのように再配置されると、第3の海底パスから、それぞれ、鋤の右舷側および左舷側のうちの他方に漂礫をさらに押すために、第3の海底パスに沿って鋤を推進するステップとともに、方法は続ける。さらにより広いパスが必要である場合、方法は、最初の、第2のおよび第3のパスの隣接性から生じるパスに関して上記の拡幅ステップを繰り返すステップをさらに含むことができる。所望の幅の単一のパスが海底に沿って片づけられるまで、方法は、連続して隣接するパスのためのこれらのステップを繰り返すことを予想する。

10

【0022】

本明細書に開示された船尾を越える漂礫除去鋤のために、海底パスからの漂礫除去方法は、船のデッキ上の鋤を船の船尾上の支点の方へ、そしてそれを横切って推進するステップ、鋤が支点を横切るにつれて、鋤が支点のまわりを回転することができて、支点から海へと解放されることができるとステップ、および、解放された鋤を引綱の端部で海底に向けて降ろすステップ、によって先導される。さらに、海底パスからの漂礫除去方法は、引綱の端部で船の船尾上の支点に向けて鋤を上げるステップ、および、船のデッキ上へ支点を横切って鋤を引くステップ、によって続く。

20

【0023】

〔埋戻し鋤および方法〕

海底トレンチに掘削土を埋め戻すために、鋤は、シャシ、シャシの後端部を海底より上に支持するスキッド、スキッドの前方でシャシ上に搭載されるすき板、およびすき板の底部エッジ上に搭載されてそれに亘って広がるブレードを含む。鋤が海底上を前方に進行するにつれて、ブレードは、そのパスの掘削土を集める。すき板は、トレンチの幅に亘るように寸法決めされて方向決めされて、鋤が海底上を前方に進行するにつれて、集められた掘削土をブレードの中心の方へ漏斗状に送る。ブレードは、その後部頂点に通路を有し、その通路は、集められて、漏斗状に送られる掘削土を、通路より下でトレンチ内に配置されているパイプの上に分配するように構成される。

30

【0024】

好ましい実施形態において、埋戻し鋤は、通路の尾部に通路を通して放出される掘削土を砕くフラップ・ボードをさらに含む。フラップ・ボードは、垂直に向かう方へプレートを付勢している錘を有する水平軸の下で揺動するプレートから成る。

【0025】

スキッドは、トレンチにまたがるように構成されて、シャシの後端部上に搭載されるクロスバー、クロスバーの各端部上に1つである一対のスキッドポスト、およびポストの各底部上に1つである一対のスキーを含む。クロスバーの前面は、トレンチ内に放出された掘削土を平らにするのに適してもよい。

40

【0026】

埋戻し鋤は、ブレードの下で互いに離間した少なくとも2つのキールプレートを含んでもよい。キールプレートの主要な機能は、鋤が海底障害物または不均等な量の掘削土に遭遇するときでも、その意図されたパスからの埋戻し鋤の離脱に抵抗することによって、オペレーション中の鋤の横安定を確実にすることである。

【0027】

鋤は、スキッドとすき板との間に移行面を有し、その移行面は、船からおよび船への埋戻し鋤の進水および回収の間、埋戻し鋤が船の船尾上の支点を横切るにつれて、支点と接触してそのまわりに枢動するように輪郭を描かれる。

50

【0028】

鋤の移行軸のまわりの埋戻し鋤のロールに抵抗するために、鋤コンポーネントは、重量において、および支点との接触面において、整合される。

【0029】

引込み線を埋戻し鋤に接続するための引込みポイントは、シャシの長手方向軸線に関して対称的に配置され、ローラー上の鋤接触面の通過を容易にするために、ローラーの半径よりも小さい高さによって埋戻し鋤の底部から変位される。

【0030】

海底のトレンチに掘削土を埋め戻す方法は、海底上を前方に進行して、トレンチの側部に沿って掘削土を集めるためにブレードを推進するステップ、集められた掘削土をブレードの後部頂点に向けて漏斗状に送るステップ、および漏斗状に送られた掘削土がブレード頂点の開口を通してトレンチ内に配置されているパイプの上面上に放出されることができ

10

るステップ、を含む。方法は、放出された掘削土がパイプに達する前に、放出された掘削土を砕くステップ、および／または、トレンチ内に放出された掘削土をその後平らにするステップのうちの一方または両方をさらに含んでもよい。

【0031】

本明細書に開示された船尾を越える埋戻し鋤のために、トレンチに掘削土を埋め戻す方法は、船のデッキ上の埋戻し鋤を船の船尾上の支点の方へ、そしてそれを横切って推進するステップ、鋤が支点を横切るにつれて、鋤が支点のまわりを回転することができて、支点から海へと解放されることができ

20

るステップ、および、解放された鋤を引綱の端部で海底に向けて降ろすステップ、によって先導される。さらに、トレンチに掘削土を埋め戻す方法は、引綱の端部で船の船尾上の支点に向けて鋤を上げるステップ、および、船のデッキ上へ支点を横切って鋤を引くステップ、によって続くことができる。

【0032】

上記の鋤構造および方法の結果、鋤の輸送、進水、回収およびオペレーションのために必要な船は、より小さくて、現在豊富である。それらは、1日当たり10,000ドルから100,000ドルの範囲のレンタル料金でユーザが利用できる。これは、古い鋤構造および方法によって必要とされる船に現在払われる1日当たり150,000ドルから600,000ドルのレンタル料金と比較して莫大な節約である。

【0033】

本発明の他の目的および利点は、以下の詳細な説明を読むに依りて、そして以下の図面を参照するのに依りて、明らかになる。

30

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】図1は、漂礫除去、トレンチ掘りおよび埋戻しモードのいずれか用に適合されるシャシを例示している上方、左方、後方斜視図である。

【図2】図2は、図1のシャシの下方、右方、前方斜視図である。

【図3】図3は、図1のシャシの側面図である。

【図4】図4は、図1のシャシの平面図である。

【図5】図5は、図1のシャシの底面図である。

40

【図6】図6は、図1のシャシと共に用いる移行アタッチメントの上方、左方、前方斜視図である。

【図7】図7は、図6の移行アタッチメントの下方、左方、前方斜視図である。

【図8】図8は、図6の移行アタッチメントの平面図である。

【図9】図9は、図6の移行アタッチメントの側面図である。

【図10】図10は、漂礫除去モードおよびトレンチ掘り鋤モードにおける鋤の最初のパス用に構成されるスキッドを例示している上方、左方、前方斜視図である。

【図11】図11は、図10に示されるような2つのスキッドを、埋戻し鋤モード用に構成されるスキッドに転換するために使用可能な横桁を例示している上方、左方、前方斜視図である。

50

【図 1 2】図 1 2 は、トレンチ掘り鋤モードにおける鋤の 2 回目およびその後のパス用に構成されるスキッドを例示している正面図である。

【図 1 3】図 1 3 は、漂礫除去鋤モードにおいて使用する図 1 のシャシを例示している上方、右方、後方斜視図である。

【図 1 4】図 1 4 は、図 1 3 の漂礫除去鋤の下方、右方、前方斜視図である。

【図 1 5】図 1 5 は、図 1 3 の漂礫除去鋤の平面図である。

【図 1 6】図 1 6 は、図 1 3 の漂礫除去鋤の側面図である。

【図 1 7】図 1 7 は、図 1 3 の漂礫除去鋤の正面図である。

【図 1 8】図 1 8 は、図 1 3 の漂礫除去鋤および図 3 7 の埋戻し鋤と共に用いる典型的なキールプレートの上、左方、後方斜視図である。

【図 1 9】図 1 9 は、船の船尾上を旋回する鋤スキッドと共に船から解放される／船へと回収される間の、図 1 3 の漂礫除去鋤の側面図である。

【図 2 0】図 2 0 は、船の船尾上を旋回する鋤シャシの角度のついた部分と共に船から解放される／船へと回収される間の、図 1 3 の漂礫除去鋤の側面図である。

【図 2 1】図 2 1 は、船の船尾上を旋回する鋤移行アタッチメントと共に船から解放される／船へと回収される間の、図 1 3 の漂礫除去鋤の側面図である。

【図 2 2】図 2 2 は、船の船尾上を旋回する鋤キールプレートと共に船から解放される／船へと回収される間の、図 1 3 の漂礫除去鋤の側面図である。

【図 2 3】図 2 3 は、漂礫のフィールドを通るパスを片づけるために配置される図 1 3 の漂礫除去鋤を例示している平面図である。

【図 2 4】図 2 4 は、図 1 3 の漂礫除去鋤の典型的な漂礫片づけルート・パターンのグラフ表現である。

【図 2 5】図 2 5 は、作動中の図 1 3 の漂礫除去鋤の側面図である。

【図 2 6】図 2 6 は、トレンチ掘り鋤モードにおいて使用する図 1 のシャシを例示している上方、左方、後方斜視図である。

【図 2 7】図 2 7 は、図 2 6 のトレンチ掘り鋤の平面図である。

【図 2 8】図 2 8 は、図 2 6 のトレンチ掘り鋤の側面図である。

【図 2 9】図 2 9 は、図 2 6 のトレンチ掘り鋤の正面図である。

【図 3 0】図 3 0 は、図 2 6 のトレンチ掘り鋤と共に用いる着脱可能な鋤べらの上方、左方、前方斜視図である。

【図 3 1】図 3 1 は、図 3 0 の着脱可能な鋤べらの下方、右方、後方斜視図である。

【図 3 2】図 3 2 は、図 3 0 の着脱可能な鋤べらの垂直、長手方向、中心の横断面図である。

【図 3 3】図 3 3 は、船の船尾上を通過するスキッドポストと共に船から解放される／船へと回収される間の、図 2 6 のトレンチ掘り鋤の側面図である。

【図 3 4】図 3 4 は、船の船尾上を通過するシャシの角度のついた部分と共に船から解放される／船へと回収される間の、図 2 6 のトレンチ掘り鋤の側面図である。

【図 3 5】図 3 5 は、船の船尾上を通過するシャシ移行面および鋤べらアタッチメント・プレートと共に船から解放される／船へと回収される間の、図 2 6 のトレンチ掘り鋤の側面図である。

【図 3 6】図 3 6 は、船の船尾上を通過するすき板と共に船から解放される／船へと回収される間の、図 2 6 のトレンチ掘り鋤の側面図である。

【図 3 7】図 3 7 は、埋戻し鋤モードにおいて使用する図 1 のシャシを例示している上方、左方、前方斜視図である。

【図 3 8】図 3 8 は、図 3 7 の埋戻し鋤の平面図である。

【図 3 9】図 3 9 は、図 3 7 の埋戻し鋤の側面図である。

【図 4 0】図 4 0 は、図 3 7 の埋戻し鋤の正面図である。

【図 4 1】図 4 1 は、図 3 7 の埋戻し鋤と共に用いる掘削土収集ブレードを例示している上方、左方、後方斜視図である。

【図 4 2】図 4 2 は、図 3 7 の埋戻し鋤と共に用いるフラップ・ボードを例示している上

10

20

30

40

50

方、右方、後方斜視図である。

【図４３】図４３は、船の船尾上を旋回する鋤スキッドと共に船から解放される／船へと回収される間の、図３７の埋戻し鋤の側面図である。

【図４４】図４４は、船の船尾上を旋回するシャシの角度のついた部分と共に船から解放される／船へと回収される間の、図３７の埋戻し鋤の側面図である。

【図４５】図４５は、船の船尾上を旋回する鋤移行アタッチメントと共に船から解放される／船へと回収される間の、図３７の埋戻し鋤の側面図である。

【図４６】図４６は、船の船尾上を旋回する鋤キールプレートと共に船から解放される／船へと回収される間の、図３７の埋戻し鋤の側面図である。

【図４７】図４７は、作動中の図３７の埋戻し鋤の平面図である。

【図４８】図４８は、作動中の図３７の埋戻し鋤の側面図である。

【図４９】図４９は、典型的な幅広トレンチ埋戻しルート・パターン上の幅広トレンチを埋め戻すために配置される図１３の漂礫除去鋤を例示している平面図である。

【図５０】図５０は、船の船尾ローラーの下に懸架される鋤を例示している側面図である。

。

【発明を実施するための形態】

【００３５】

本発明がその好ましい実施形態に関連して記載されるとはいえ、本発明を、それらの実施形態に、または、添付図面に示される部品の構造または配置の詳細に制限することを意図しないことが理解されよう。

【００３６】

〔シングルモードシャシおよびマルチモードシャシ〕

まず図１～図５において、さまざまな海底鋤のコンポーネントとして用いる海底鋤シャシ１０は、その一方の端部１３上にスキッドを取り付けて、その他方の端部１５上に１つ以上のツールを取り付けるように適合される長形部材１１を有する。

【００３７】

図１３～図１７に示すように、シャシ１０は、第１のオペレーションモードにおいて、漂礫除去鋤１００の一部として用いられる。第１のモード１００において、海底上のまたは海底に部分的に埋まる漂礫Ｂは、スキッド４０による進行パスＰの外側へスキッド４０によって最初に押される。ツールは、すき板９０を含む。そしてそれは、スキッド４０が海底Ｓに沿ってすき板９０を導くにつれて、最初にスキッド４０によって押しのけられた漂礫Ｂおよびすき板９０のパスにおける他の漂礫Ｂを、さらに外側へ押す。

【００３８】

図２６～図２９に示すように、シャシ１０は、第２のオペレーションモードにおいて、トレンチ掘り鋤２００の一部として用いられる。第２のモード２００において、ツールは、鋤の鋤べら２１０およびすき板９０を含む。そしてそれは、スキッド４０が海底Ｓに沿って鋤の鋤べら２１０およびすき板９０を導くにつれて、トレンチＴを作るために掘削土Ｍを順次掘って移動させる。

【００３９】

図３７～図４０に示すように、シャシ１０は、第３のオペレーションモードにおいて、埋戻し鋤３００の一部として用いられる。第３のモード３００において、ツールは、ブレード３１０を含む。そしてそれは、ブレード３１０およびすき板９０が海底Ｓに沿ってスキッド４０を導くにつれて、トレンチの外側に横たわっている掘削土Ｍを順次収集して、収集した掘削土を内側へ送り、送られた掘削土ＭをトレンチＴの下方へ降ろす。

【００４０】

シャシ１０は、それぞれ船ＶのデッキＤから海底Ｓへのそれぞれ船尾を越える鋤１００、２００または３００の進水、および、それぞれ海底Ｓから船ＶのデッキＤへのそれぞれ船尾を越える鋤１００、２００または３００の回収を容易にするように独自に構成される。船ＶのデッキＤ上の休憩場所から船Ｖとの鋤１００、２００または３００のすべての接触が終了する位置への、あるいは、船Ｖとの鋤１００、２００または３００のすべての接

10

20

30

40

50

触が終了する位置から船VのデッキD上の休憩場所への、鋤100、200または300の移動は、本明細書において「移行」と呼ばれる。図15、図27および図38に注目すると、本明細書において記載されている鋤100、200または300は、それぞれ、縦軸101、201および301を有する。図示するように、縦軸101、201および301は、海底S上におけるそれらの移動の予想される方向と平行に整列される。図19～図22、図33～図36および図43～図46に注目すると、鋤軸103、203および303は、それぞれ、デッキD上の鋤100、200および300の「移行」の方向に整列される。図示するように、図15、図27および図38の縦軸101、201および103は、それぞれ、図19～図22、図33～図36および図42～図46の移行軸103、203および303と整列される。しかしながら、鋤100、200および300は、海底S上のオペレーションでそれらが仮定する同じ方向においてデッキD上に整列される必要はない。したがって、本明細書において用いられるように、「移行軸」は、進水または回収の間、鋤の予想される移動方向39に平行な方向において鋤100、200または300を通して延びる縦またはそうでないいかなる軸でもある。

【0041】

鋤100、200または300は、それぞれ、それらのそれぞれの移行軸103、203および303のまわりの鋤100、200または300のロールに抵抗するように整合するように、それらの重み分布および、解放(release)または回収の間、船VのデッキDおよび船尾上の支点/ローラーRに接触するそれらの表面の位置を有することが好ましい。図示および記載されるように、シャシ10、スキッド40およびスキッドポスト45、移行アタッチメント70、すき板90およびキールプレート110および370は、鋤の解放/回収の間、それらの鋤をデッキDと滑り接触において支持するように、そして、鋤100、200または300が支点/ローラーRを横切るにつれて船Vの船尾上の支点/ローラーRのまわりに枢動するように、輪郭を描かれるさまざまな表面を有する。他のコンポーネントが、目的のために使用されることができるとは別に追加されることができる。

【0042】

[シャシ構造]

図1～図5に戻ると、シャシ10の好ましい実施形態は、それぞれ、図13、図26および図37に示す鋤モード100、200および300のいずれかにおいて使用することができる。図1および図2に最もよく示すように、シャシ10の好ましい実施形態において、長形部材19のスキッド端部13およびツール端部15は、実質的に水平であり、角度がスキッド端部13からツール端部15まで下がる中間部27によって結合される。ポスト・レセプタクル19は、スキッド端部13を通して垂直に延びる。フォークリフト・レセプタクル21は、長形部材11のツール端部15の上面全体に横に延びる。1つのレセプタクル21は、長形部材11の角度部分17とツール端部15とが結合する所にある。他のレセプタクル21は、長形部材11のさらに後部に、そして、長形部材11の上に延びる一対の間隔を置かれた鋤べら接続プレート23のすぐ前方にある。

【0043】

移行部材25は、フォークリフト・レセプタクル21の間で長形部材11のツール端部15の上に延びる。図3に最もよく示すように、レセプタクル21、鋤べら接続プレート23および移行部材25の上面は、以下第2の／トレンチ掘りモード200に関して説明されるように、進水および回収目的に役立つ実質的に連続した移行面27を形成する。

【0044】

横の延長プレート29は、ツール端部15から下向きにテーパーがつく。そして、後部フランジ板31は、長形部材11のツール端部15をおおう。割当接続スロット33は、鋤べら接続プレート23の間で長形部材11のツール端部15の底部を通して延びる。

【0045】

図13～図17、図26～図29および図37～図40に注目すると、鋤100、200および300の各々は、長形部材11のスキッド端部13から横に延びている牽引バー

67上に示すように、鋤100、200および300に対する引込み線Lの接続のための引込みポイント65を有する。好ましくは、引込みポイント65は、鋤100、200および300の長手方向中心軸線101、201および301に関して対称的に配置され、そして、ローラーR全体の接触点の通過を容易にするために、ローラーRの半径よりも小さい高さによって、デッキDまたはローラーRと鋤100、200および300との接触点から変位される。

【0046】

〔移行アタッチメント〕

図6～図9を見ると、図13、図26および図37に示すようにシャシがその第1の／漂礫除去モード100または第3の／トレンチ掘りモード300のどちらかに用いられるときに、シャシ10の長形部材11の底部上でスキッド端部13およびツール端部15の間に延びるように、移行アタッチメント70は、構成される。

10

【0047】

図6～図9に示すように、移行アタッチメント70は、その前端部73からその後端部75まで開いているそのティン71を有する一般に水平のウィッシュボーン形状において延びる。図16および図39に最もよく示すように、移行アタッチメント70の上面77は、移行クレビス板83の間にシャシ10の移行部材25をピンでとめることによって移行アタッチメント70が固定されるシャシ10の長形部材11の底面31に対して一致するように、輪郭を描かれる。移行アタッチメント70の底面79は、鋤100または300が船から海へのその解放の間、および海から船上へのその回収の間、支点／ローラーRを交差するにつれて、図21、図22および図44、図45に示すように、鋤輸送／曳航船Vの船尾上の支点Rと接触してそのまわりを枢支するように、輪郭を描かれる。

20

【0048】

鋤100または300が支点Rに向かって、またはそれから離れてデッキD上を移動するにつれて鋤移行軸103または303についてシャシ11のロールに抵抗するように、アタッチメントの底面79の形状ならびに長形部材11およびアタッチメント70の重量は、調整される。

【0049】

好ましくは、支点Rは、ローラーである。そして、図9に最もよく示すように、アタッチメントの底面79の長手方向垂直断面は、凹面である。図16、図39および図50に注目すると、鋤100および300の解放および回収の間、支点R全体の移行アタッチメント70の通過を容易にするように、凹部79の半径は、支点Rの半径よりも大きい。図8に注目すると、凹部79は、アタッチメント70上に集まる長手方向垂直面について対称形である。面79は、それが鋤100または300の船尾を越える解放および回収を容易にするパスを提供する限り、いかなる形状も有することができる。パスは、直線でもまたは平らでもよく、そして、アタッチメントの底面79の連続対向点によって、好ましくは対称的に定義される。

30

【0050】

示すように、アタッチメント70の前端部73は、シャシ10の長形部材11のスキッド端部13への／からの移行を滑らかにするために角度のついた先導面81を有する。バックプレート85は、すき板90との連結のためのティン71の端部上に設けられる。以下に説明するように、ティン71間のギャップ87は、第3の／埋戻しモード300において破片のための通路として機能する。

40

【0051】

〔スキッド〕

図10および図11を見ると、スキッド40の好ましい実施形態は、それぞれ、図13、図26および図37に示す鋤モード100、200および300のいずれか用に適応性がある。

【0052】

図10において、スキッド40は、それぞれ、図13および図26に示す第1の／漂礫

50

除去モード１００および第２の／トレンチ掘りモード２００用に構成されて示される。第１の／漂礫除去モード１００または第２の／トレンチ掘りモード２００で用いられるときに、スキッド４０の平行した外側のスキー４１は、互いに近接している。そして、中心のスキー４３の対向側上にボルト留めされる。このボルト留めされた構成において、ヘッド５１は、第１の／漂礫除去モード１００、または第２の／トレンチ掘りモード２００の最初のパス用のいずれかにおいて、スキー４１および４３の前部上に搭載されることができる。あるいは、図１２に示すように、外側のスキー４１が中心のスキー４３から上方へ横に傾けられることができるようにリンク４８を用いて、外側のスキー４１は、中心のスキー４３上に枢動可能に搭載されることができる。ただし、ヘッド５１はスキー４１および４３に取り付けられない。傾けられた外側のスキー４１の使用は、この第２の／トレンチ掘りモード２００における第２のそしてその後のパスに特別に適用可能である。そして、傾けられたスキー４１がトレンチＴの側壁に合致することを可能にして、そして、トレンチ掘り鋤２００の第２のそしてその後のパスによってトレンチＴの深掘りを容易にする。したがって、より大きなトレンチ掘り鋤を必要とせずに、より深いトレンチを掘ることができる。

10

【００５３】

外側のスキー４１のための上記のボルト留めされたまたは枢動する構成において、ヘッド５１が使われるか否かを問わず、中心のスキー４３のレセプタクル４７にピンで留められるポスト４５は、前から後ろへ凸面である上部４９まで上方へ延びる。示すように、外側のスキー４１は、中心のスキーのレセプタクル４７と同様のレセプタクル４７を有する。第１の／漂礫除去モード１００で使用されるときに、漂礫除去ヘッド５１は、スキー４１および４３の正面全体のスキッド４０の先端端部に好ましくは追加される。示すように、ヘッド５１の先端面５３は、スキッド４０の垂直、長手方向中心面から後方に曲げられて、それらの上縁５５から後方にテーパづけられる。曲げられてテーパづけられた表面５３は、海底から部分的に埋まった漂礫を動かしてスキッド４０から離し、そして必要に応じて、その上縁５５の下でヘッド５１にぶつかる漂礫Ｂの上に鋤２００を乗せることができる。

20

【００５４】

第２の／トレンチ掘りモード２００で使用されるときに、好ましくは鋤２００の最初のパスの現場のヘッド５１については、スキー４１のボルト留めされた構成、または傾けられない状態のスキー４１の枢動する構成のいずれかが使われることができる。次のパスのために、スキー４１の枢動する構成がヘッド５１のない傾けられた状態において使われることが好ましい。第２の／トレンチ掘りモード２００において、複数のパスを用いて幅２５メートルまでのトレンチを掘ることができる。

30

【００５５】

図１１において、第３の／埋戻しモード３００用に図１０に示すスキッド４０の外側のスキー４１を変更するための横桁５７を示す。埋戻しモード３００において、横桁５７は、横桁５７の中間点から上方へ延びているセンターポスト５９から離れた一対の開放端レセプタクル６３の間に間隔を置く。図３７に示すように、２つのポスト４５（図１０に示す２つの外側のスキー４１のレセプタクル４７の各々の１つ）は、位置する。ポスト４５は、それらのそれぞれの外側のスキー４１から上へ延びて、横桁５７においてそれらのそれぞれの開放端レセプタクル６３を通過して、横桁５７の下で所望の距離でスキー４１とピンで留められる。横桁センターポスト５９は、スキー４１より上にシャシ１０の所望の高さをセットするために、シャシ・ポスト・レセプタクル１９にピンで留められる。横桁５７は、示すように、埋戻しモード３００の掘削土レベラーとしても役立つように構成される前面６１を有する。

40

【００５６】

〔漂礫除去鋤および方法〕

図１３～図１７に注目すると、漂礫除去鋤１００は、シャシ１０、スキッド４０、移行アタッチメント７０およびすき板９０を含む。ヘッド５１を有する図１０で示す構成のス

50

キッド４０は、シャシ１０のスキッド端部１３上に搭載されて海底Ｓより上に支持する。すき板９０は、シャシ１０のツール端部１５上に搭載される第１の、第２のおよび第３のすき板９１、９３および９５を含む。移行アタッチメント７０は、スキッド４０と第１のすき板９１との間でシャシ１０の下に搭載される。

【００５７】

図１３に最もよく示すように、第１の／漂礫除去モード１００において、シャシ１０は、図１および図２に示すようにその向きに比べてさかさまに向けられる。すなわち、漂礫除去鋤１００において、スキッド端部１３は、長形部材１１のツール端部１５よりも低く、そして、スキッドポスト４５は、シャシ１０のスキッド端部１３のレセプタクル１９を通過して上方へ延びる。

10

【００５８】

図１３～図１７に示すように、シャシ１０のツール端部１５上に永久にまたは着脱可能に搭載されてよい第１のすき板９１は、シャシ１０のツール端部１５および移行アタッチメント７０から外方へおよび後方へ角度をつけられる。第２のすき板９３は、すき板９１の全体の深さを増加させるために、第１のすき板９１および移行アタッチメント７０の下に搭載される。第３のすき板９５は、漂礫Ｂを除去するためにより幅広いパスがあるときに使われる。それらは、第１のすき板９１および第２のすき板９３の自由端に搭載されて、組み合わされた第１のすき板９１および第２のすき板９３の完全な深さのためのすき板９０の長さを増加させる。

【００５９】

20

図１３～図１５に最もよく示すように、第３のすき板９５が使われるときに、シャシ拡張部３３は、その前部フランジ３５によってシャシ１０の後部フランジ板３１に接続される。桁および支柱の支持構造３７は、シャシ拡張部３３を第３のすき板９５に結合する。回収フィン９７は、すき板９０の自由端に追加される。フィン９７は、進水および回収の間、ローラーＲとの接触のための分岐的に先のとがった端部９９を有する。

【００６０】

漂礫除去鋤１００は、図１８に詳細に示すキールプレート１１０を含んでもよい。キールプレート１１０は、垂直中央プレート１１１および、垂直中央プレート１１１から横に延びる水平ベースプレート１１３を有する。ベースプレート１１３および中央プレート１１１は、すき板９０の角度と相補的な角度で垂直搭載プレート１１５を支持する。この構造は、小さい垂直支持プレート１１７および大きい垂直支持プレート１１９によって補強される。少なくとも１つのキールプレート１１０は、すき板９０の各セットの正面に搭載されて、すき板９０の各セットの下で延びる。図１４、図１５、図１７および図１８に最もよく示すように、キールプレート１１０は、第２のすき板９３および第３のすき板９５の接合部で平行に搭載される。キールプレート１１０の第１の機能は、海底Ｓ上の漂礫Ｂ、掘削土Ｍおよび／または他の障壁に遭遇するヘッド５１およびすき板９０としての漂礫除去鋤１００のパスを安定させることである。

30

【００６１】

図１９～図２２および図５０を見ると、それぞれ、船Ｖから海底Ｓへの漂礫除去鋤１００の船尾を越える解放（図１９～図２２）、および海底Ｓから船Ｖ上への漂礫除去鋤１００の船尾を越える回収（図２２～図１９）、を示す。解放の間、鋤１００は、好ましくはそして示すように、船尾の方にそのすき板９０を有して、鋤１００の長手方向軸１０１が鋤１００の移行軸１０３上に整列して、デッキＤ上に最初に配置される。スキッド４０およびキールプレート１１０は、デッキＤとの鋤１００の最初の接触点または接触面を提供する。図１９に示すように、ウインチまたは他の適切なプッシュプル装置（図示せず）によって、船Ｖの船尾の支点／ローラーＲの方へそしてそれ全体を船ＶのデッキＤに沿って鋤１００が推進されるにつれて、キールプレート１１０が支点／ローラーＲをクリアしたとき、鋤１００は、すき板９０上に降りて、移行アタッチメント７０の凹面まですき板上をスライドし、そしてそのポイントですき板は、移行アタッチメント７０にスライドして、スキッド４０は、デッキＤから上がり始める。鋤１００と船Ｖとのすべての接触は、移

40

50

行アタッチメント70および船Vの支点／ローラーRに移った。図20に注目すると、移行アタッチメント70が支点／ローラーRを越えて船尾方向に移動するにつれて、鋤100と船Vとの間のすべての接触は、アタッチメント70の凹移行面79および船Vの支点／ローラーR上に残り、そして、鋤100は、海の方へ傾き続けて、スキッド40は、上がり続ける。図21に示すように、アタッチメント70が支点／ローラーR上を船尾方向にさらに移動するにつれて、鋤100と船Vとの間のすべての接触は、移行アタッチメント70と支点／ローラーRとの間にまだあるが、スキッド40は、ほとんど垂直である。図22に注目すると、鋤100が支点／ローラーR上を回転してそれ全体に移動し続けるにつれて、海水の浮力および船Vの移動速度は、鋤100の回転を制限する。移行アタッチメント70が支点／ローラーRから離れてスライドするにつれて、スキッド40は、鋤100が海底Sへの引込み線Lの端部で完全に解放されるまで、支点／ローラーRとの最終的な接触になる。

10

【0062】

海底Sからの引込み線Lの端部での漂礫除去鋤100の回収は、解放方法の反転によって達成される。図22に示すように、鋤100が船Vの船尾上の支点／ローラーRに向けて線Lの端部で上がるにつれて、スキッド40は、支点／ローラーRに最初に接触する。上記のように、鋤110の引込みポイント65は、スキッド40のヘッド51およびスキー41および43が支点／ローラーR上にハングアップしないことを保証するように位置する。支点／ローラーRとのさらなる接触は、それらがキールプレート110に接触して、鋤100が支点／ローラーRを越えて完全に引き込まれて、船VのデッキD上の接点としてスキッド40およびキールプレート110によって停止するまで、図21に示すように続いて移行アタッチメント70の移行面79に、図20に示すように続いて移行アタッチメント70の凹面部分に、そして、図19に示すように続いてすき板90の底部に沿って移る。

20

【0063】

図23～図25を見ると、海底上のパスPから漂礫Bを除去する漂礫除去鋤100の使用を示す。図24に示すように、意図される最終的なパスPの中央にある最初の海底パスP₁の方向において、鋤100は、鋤100の先頭を前方に向けて配置される。最終的なパスPのパターンは、最初のパスP₁から外へ螺旋形になる。それから、鋤100は、最初のパスP₁から鋤100の左舷側および右舷側まで漂礫Bを除去するために最初のパスP₁に沿って、おそらく引込み線Lの端部でウインチによってまたは船の移動によって駆動されて、推進される。最初のパスP₁が片づけられた後、より広いパスPが必要である場合、示すように、最初のパスP₁の右舷側に沿った第2の海底パスP₂上で、最初の海底パス方向と反対方向において移動するために、鋤100の先頭を前方に向けて再配置することによって、漂礫除去は続けられる。それから、鋤100は、パスP₁からさらに間隔をおいた第2のパスP₂において漂礫を除去するために、第2のパスP₂に沿って推進される。第2のパスP₂が片づけられた後、より広いパスPが必要である場合、最初のパスP₁の左舷側に沿った第3の海底パスP₃上で、最初の海底パス方向の方向において移動するために、鋤100の先頭を前方に向けて再配置することによって、漂礫除去は続けられる。それから、鋤100は、第1のパスP₁からさらに間隔をおいた第3のパスP₃において漂礫を除去するために、第3のパスP₃に沿って推進される。もっとより広いパスPが必要である場合、パスP₄およびP₅に沿って示すように、漂礫除去は最初のパスP₁、第2のパスP₂および第3のパスP₃の隣接関係から生じるパスPに沿って拡幅を繰り返すことをさらに含むことができる。所望の幅の単一のパスPが海底に沿って片づけられるまで、漂礫を除去するプロセスは、連続して隣接するパスP_nを広げるために拡幅ステップの反復を予想する。

30

40

【0064】

図25に注目すると、ヘッド51がその最初のパスP₁の1つ以上の漂礫Bにぶつかるにつれて、漂礫Bは、海底からそしてヘッド51の左舷側または右舷側の周辺で動かされて、それに応じて、ヘッド51の側部は漂礫Bを打つ。後部すき板90は、漂礫Bを動か

50

して、それを鋤 100 からより遠い左舷または右舷の方に押す。引き続いて起こるパス P_{2-n} において、ヘッド 51 の外側および外側のすき板 90 だけが、漂礫 B を打つためにパス上にある。そして、最初のパス P_1 からより遠くにそれらを押しのける。図 22 に示すように、押しのけられた漂礫 B は、すき板 90 により海底の部分的なめりこみによって鋤 100 の後方に作成される小さい掘削土ヒープ H 内に置かれる。

【0065】

〔トレンチ掘り鋤および方法〕

図 26～図 29 に注目すると、トレンチ掘り鋤 200 は、シャシ 10、スキッド 40、すき板 90 および鋤べら 210 を含む。スキッド 40 は、図 10 に示す構成において、海底より上でシャシ 10 のスキッド端部 13 上に搭載されてそれを支持する。すき板 90 は、シャシ 10 のツール端部 15 に搭載される第 1 のすき板 91 だけを初めに含む。トレンチ掘り鋤 200 の複数のパスが実行される場合、第 2 のすき板 93 および第 3 のすき板 95 は、追加されることができる。鋤の第 2 のそしてそれに続くパスのためのシャシ 10 から上方および後方に望ましい角度ですき板に角度をつけるために、楔（図示せず）は、シャシ 10 とすき板 90 との間に配置されることができる。移行アタッチメント 70 は、使用されない。示すように、ヘッド 51 は、第 2 の／トレンチ掘りモード 200 の最初のパスにおいて、スキッド 40 に任意に取り付けられてもよい。

【0066】

図 20 に最もよく示すように、第 2 の／トレンチ掘りモード 200 において、シャシ 10 は、図 1 および図 2 に示すように上下が正しい位置に向けられる。すなわち、トレンチ掘り鋤 200 において、スキッド端部 13 は、長形部材 11 のツール端部 15 よりも高く、スキッドポスト 45 は、シャシ 10 のスキッド端部 13 においてレセプタクル 19 を通って上方へ延びる。

【0067】

鋤の鋤べら 210 は、シャシ 10 上に永久にまたは着脱可能に搭載されてもよい。図 26～図 32 に示す鋤べら 210 の好ましい実施形態は、センターリブ 213 の底部を接合しているシューボックス 211、および鋤べら 210 の分割プレート 217 を支持する側板 215 を含む。シューボックス 211 に整列される垂直板 219 は、分割プレート 217 より上で上方へ延びて、シャシ 10 上の鋤べら接続プレート 23 の間に挿入される。垂直板 219 上のボス 223 および接続プレート 23 を通って挿入されるピン 221 は、鋤べら 210 をシャシ 10 に固定する。

【0068】

図 33～図 36 を見ると、それぞれ、船 V から海底 S へのトレンチ掘り鋤 200 の船尾を越える解放（図 36～図 33）、および海底 S から船 V 上へのトレンチ掘り鋤 200 の船尾を越える回収（図 33～図 36）、を示す。解放の間、本明細書に記載される鋤 200 は、船尾の方にそのすき板 90 を有して、鋤 200 の長手方向軸 201 が鋤の移行軸 203 上に整列して、デッキ D 上に最初さかさまに配置される。スキッドポスト 45 の円弧状上部 49 およびすき板 90 の自由端は、デッキ D との最初の接触点または接触面を提供する。図 36 に示すように、ウインチまたは他の適切なプッシュプル装置（図示せず）によって、船 V の船尾の支点／ローラー R の方へそしてそれ全体を船 V のデッキ D に沿って鋤 200 が推進されるにつれて、鋤べら接続プレート 23 が支点／ローラー R に達するまで、すき板 90 およびポスト 45 の円弧状上部 49 だけが支点／ローラー R と接触しているままである。図 35 に示すように、鋤 200 が船尾方向に移動し続けるにつれて、移行部材 25 の後方上部または移行面 27 が続く鋤べら接続プレート 23 の上部およびポスト 45 の円弧状上部 49 だけが支点／ローラー R と接触しているままである。図 34 に示すように、鋤 200 の重心が支点／ローラー R を通過するにつれて、鋤 200 のカンチレバーで支持された重量は、移行部材 25 の移行面 27 を軸に鋤 200 を回転させる。それにより、すき板 90 は、海底 S に向けて降りることができ、スキッドポスト 45 は、デッキ D から上昇することができる。移行のこの位置で、鋤 200 と船 V との間のすべての接触は、シャシの長形部材 11 の角度のついた部分 17 および船 V の支点／ローラー R に移る

。図 3 3 に注目すると、シャシの長形部材 1 1 の角度のついた部分 1 7 が支点／ローラー R を越えて船尾方向に移動した後、鋤 2 0 0 は、海底 S に向けてさらに回転して、鋤 2 0 0 と船 V との間のすべてのさらなる接触は、スキッドポスト 4 5 の円弧状上部 4 9 および船 V の支点／ローラー R に移る。鋤 2 0 0 が海底 S に向けて引込み線 L の端部で完全に解放されるにつれて、スキッドポスト 4 5 の円弧状上部 4 9 は、支点／ローラー R との最終的な接触を提供する。

【0069】

海底 S からの引込み線 L の端部でのトレンチ掘り鋤 2 0 0 の回収は、解放方法の反転によって達成される。図 3 3 に示すように、鋤 1 0 0 が船 V の船尾上の支点／ローラー R に向けて線 L の端部で上がるにつれて、スキッドポスト 4 5 の円弧状上部 4 9 は、支点／ローラー R に最初に接触する。上記のように、鋤 1 1 0 の引込みポイント 6 5 は、ポスト 4 5 が支点／ローラー R 上にハングアップしないことを保証するように位置する。支点／ローラー R とのさらなる接触は、図 3 4 に示すように続いてシャシの長形部材 1 1 の角度のついた部分 1 7 に、図 3 5 に示すように続いて移行面 2 7 に、そして、図 3 6 に示すように続いて鋤べら接続プレート 2 3 の上部に移る。鋤 2 0 0 が支点／ローラー R を越えて完全に引き込まれたときに、それは、船 V のデッキ D 上の接点としてのスキッドポスト 4 5 の円弧状上部 4 9 およびすき板 9 0 の自由端の上部によって停止する。

【0070】

[埋戻し鋤および方法]

図 3 7 ～図 4 0 を見ると、海底トレンチに掘削土を埋め戻すために、埋戻し鋤 3 0 0 は、シャシ 1 0、埋め戻されているトレンチにまたがるように構成されるスキッド 4 0、スキッド 4 0 の前方でシャシ 1 0 上に搭載されるすき板 9 0、およびすき板 9 0 の底縁部に搭載されてそれに亘って広がるブレード 3 1 0、を含む。

【0071】

図 3 7 に最もよく示すように、第 3 の／埋戻しモード 3 0 0 において、シャシ 1 0 は、図 1 および図 2 に示すようにその向きに比べてさかさまに向けられる。すなわち、埋戻し鋤 3 0 0 において、スキッド端部 1 3 は、図 1 3 に示す第 1 の／漂礫除去モード 1 0 0 のように、長形部材 1 1 のツール端部 1 5 よりも低く、そして、横桁センターポスト 5 9 は、図 1 3 に示す第 1 の／漂礫除去モード 1 0 0 のポスト 4 5 と同様に、シャシ 1 0 のスキッド端部 1 3 のレセプタクル 1 9 を通って上方へ延びる。しかしながら、図 1 3 に示す第 1 の／漂礫除去モード 1 0 0 と比較して、シャシ 1 0 は、反対に向けられる。その結果、スキッド 4 0 は、埋戻し鋤 3 0 0 の終端にある。第 1 の／漂礫除去モード 1 0 0 と比較して、スキー 4 1 も、後部位置において前方移動のために第 3 の／漂礫除去モード 3 0 0 とは反対である。

【0072】

図 3 7 ～図 4 0 に示すように、第 3 の／埋戻しモードにおいて、第 1 のすき板 9 1、第 2 のすき板 9 3 および第 3 のすき板 9 5 を含むすき板 9 0 は、シャシ拡張部 3 3 および支持構造 3 7 を用いて図 1 3 ～図 1 7 の第 1 の／漂礫除去モード 1 0 0 に関して説明したのと同様にしてシャシ 1 0 上に搭載される。移行アタッチメント 7 0 も、図 1 3 ～図 1 7 の第 1 の／漂礫除去モード 1 0 0 に関して説明したのと同様にしてシャシ 1 0 上に搭載される。回収フィン 9 7 は、図 1 3 ～図 1 7 の第 1 の／漂礫除去モード 1 0 0 に関して説明したように、第 3 のすき板 9 5 の自由端に追加される。

【0073】

図 4 1 に注目すると、ブレード 3 1 0 は、その後部頂点 3 1 3 に通路 3 1 1 を有する。通路 3 1 1 は、ブレード 3 1 0 によって集められて、通路 3 1 1 の下でトレンチ T 内に配置されているパイプまたはケーブル C の上部の上にすき板 9 0 によって漏斗状に送り込まれる掘削土を分配するように構成される。ブレード 3 1 0 の側縁は、側板 3 1 5 を用いてそれらのそれぞれのすき板 9 0 の下部に、そして直立取付構造 3 1 7 を用いてシャシ拡張部 3 3 に、固着される。取付構造 3 1 7 は、ブレード 3 1 0 の前縁 3 1 9 上において中央に配置されて、示すように、ブレードエッジ 3 1 9 から通路 3 1 1 まで延びる。ブレード

310は、リブ321によって補強されてもよい。示すように、通路311は、ブレード前縁319と平行な直径323を有する半円形よりもわずかに大きい。補強リブ321は、通路の円周325に沿った点からブレード前縁319に沿ったそれぞれの点まで扇形に広がる。

【0074】

図42に注目すると、埋戻し鋤300は、通路311の尾部にフラップ・ボード340を好ましくはさらに含む。フラップ・ボード340は、水平軸343に固定されて、その下で揺動するプレート341を含む。軸343は、通路の直径323と平行な軸上を往復運動するために軸支される。錘345は、プレート341を垂直に向く方向に付勢する。フラップ・ボード340のスラッピング動作は、ブレード通路311を通して放出される掘削土を砕く。大きい補強材347および小さい補強材349は、プレート341を補強する。その軸343上のプレート341の往復揺動は、水につれて生じる。そして、通路311を通る掘削土の放出は、プレート341を後方へ揺動させる。そして、錘345は、プレート341を垂直に戻る方向に揺動させる。

【0075】

埋戻し鋤300は、少なくとも1つのキールプレート370が掘削土の通路311の対向側に延びる、キールプレート370を含んでもよい。第1の／漂礫除去モード100用に図18に示すキールプレート110は、埋戻しモード300においてそれらがすき板90の前方に搭載されて、ブレード310の下に延びることを除いて、第3の埋戻しモード300において使われることができる。図38～図40に示すように、キールプレート370は、第2のすき板93および第3のすき板95の接合部で平行に搭載される。キールプレート370の第1の機能は、ブレード310およびすき板90が海底S上の掘削土Mに遭遇して集めるにつれて、埋戻し鋤300のパスを安定させることである。

【0076】

図43～図46を見ると、それぞれ、船Vから海底Sへの埋戻し鋤300の船尾を越える解放(図46～図43)、および海底Sから船V上への埋戻し鋤300の船尾を越える回収(図43～図46)、を示す。解放の間、本明細書に記載される鋤300は、船尾の方にそのすき板90を有して、鋤300の長手方向軸301が鋤の移行軸303上に整列して、デッキD上に最初に配置される。スキッド40およびキールプレート370の底部は、デッキDとの最初の接触点を提供する。図46に示すように、ウインチまたは他の適切なプッシュプル装置(図示せず)によって、船Vの船尾の支点／ローラーRの方へそしてそれ全体を船VのデッキDに沿って鋤300が推進されるにつれて、キールプレート370は、支点／ローラーRをクリアして、すき板90を海底Sの方へ傾かせることができる。鋤は、移行面79上を回転し始める。そして、スキッド40は、デッキDから上昇し始める。移行のこの位置で、鋤300と船Vとの間のすべての接触は、移行アタッチメント70および船Vの支点／ローラーRに移った。図45に注目すると、鋤300が支点／ローラーR全体を船尾方向にさらに移動するにつれて、鋤300と船Vとの間のすべての接触は、アタッチメント70の移行面79の凹面部分および船Vの支点／ローラーRに移った。図44に示すように、アタッチメント70が支点／ローラーRを越えて船尾方向に移動するにつれて、鋤300と船Vとの間のすべての接触は、シャシの長形部材11の角度のついた部分17および船Vの支点／ローラーR上に残る。スキッド40が垂直に近づくように、鋤300は、傾いた。図43に注目すると、鋤300が支点／ローラーR上を回転し続けて、それ全体に移動し続けるにつれて、海水の浮力および船Vの移動速度は、移行アタッチメント70が支点／ローラーRを離れてスライドするにつれて、鋤300の回転を制限する。アタッチメント70の形状は、移行面79からスキッド40への円滑な移行を提供する。鋤100が海底Sに向けて引込み線Lの端部で完全に解放されるまで、スキッド40は、支点／ローラーRとの最終的な接触になる。

【0077】

海底Sからの引込み線Lの端部での埋戻し鋤300の回収は、解放方法の反転によって達成される。図43に示すように、鋤300が船Vの船尾上の支点／ローラーRに向けて

10

20

30

40

50

線 L の端部で上がるにつれて、スキッド 40 は、支点／ローラー R に最初に接触する。上記のように、鋤 300 の引込みポイント 65 は、スキッド 40 のヘッド 51 およびスキー 41 および 43 が支点／ローラー R 上にハングアップしないことを保証するように位置する。支点／ローラー R とのさらなる接触は、図 44 に示すように続いてシャシの長形部材 11 の角度のついた部分 17 に、図 45 に示すように続いてアタッチメントの移行面 79 に、そして、図 46 に示すように続いてキールプレート 370 の底部に移る。鋤 300 が支点／ローラー R を越えて完全に引き込まれるときに、それは、船 V のデッキ D 上の接点としてのスキッド 40 およびキールプレート 370 によって停止する。

【0078】

図 47 および図 48 を見ると、海底トレンチ T 内に敷設されたパイプ P をカバーするための掘削土 M の埋戻しにおいて、前方にブレード 310 を有する埋戻し鋤 300 は、海底 S 上を移動して、トレンチ T の両側に沿って掘削土 M を収集するために推進される。すき板 90 は、収集した掘削土 M をブレード 310 の後部頂点 313 の方へ漏斗状に送る。そして、漏斗状に送られた掘削土 M は、ブレード頂点 313 の通路 311 を通って、トレンチ T 内に配置されたパイプ P の上面の上に放出される。好ましくは、放出された掘削土 M がパイプ P に達する前に、放出された掘削土 M は、フラップ・ボード 340 によって示すように碎かれる。そして、パイプ P 上にそしてトレンチ T 内に放出された掘削土は、スキッドクロスバー 57 の前面 61 によって平らにされる。パイプ P の両側よりはむしろその上に直接掘削土 M を放出するための通路 311 の利用は、埋戻しの間、より密度の高い掘削土 M がトレンチ T 内のパイプ P を持ち上げるという可能性を減らす。

【0079】

図 49 を見ると、最も幅広のすき板 90 よりも広いトレンチのために、図 13 に示す漂礫除去鋤 100 は、トレンチ T の幅を狭くするために用いることができる。示すように右舷のすき板 90 だけが掘削土 M を押すために、トレンチ T の一側で掘削土 M の外側に鋤 100 の長手方向軸 101 を整列配置することによって、これは、達成される。第 1 のパス P_a において、右舷のすき板のパスの掘削土 M は、トレンチ T の方へ、またはその中へ押される。第 1 のパス P_a が完成されるときに、再び示すように右舷のすき板 90 だけが掘削土 M を押すために、鋤 100 は、トレンチ T の向こう側上に整列配置される。第 2 のパス P_b において、右舷のすき板のパスの掘削土 M は、トレンチ T の方へ、またはその中へ押される。第 2 のパス P_b が完成されるときに、トレンチ T が満たされるまで、または、トレンチ T が埋戻し鋤 300 を用いた完全な埋戻しに十分に満たされるまで、プロセスは、パス P_n のために繰り返されることができる。

【0080】

図 50 を見ると、鋤 100、200 または 300 は、回収フィン 97 に接続している引綱 L を用いて回収されることができる。鋤 100、200 または 300 のうちどれが回収されるかに依存して、鋤 100、200 または 300 の向きは、適切な回収位置のために引綱 L の軸のまわりに 180° 回転されることができる。いずれの 180° の向きにおいても、フィン 97 の円弧状端部 99 は、鋤 100、200 または 300 が支点／ローラー R を乗り越えることを可能にする。

【0081】

鋤 100、200 および 300 は、接続されているコンポーネントの意図された永続性または分離性に応じて、溶接されるか、ボルト留めされるか、またはピンで留められる鋼板を使用して、作られる。同じシャシ 10、スキッド 40、移行アタッチメント 70、すき板 90、およびキールプレート 110 が、3つの異なるオペレーションモードならびにそれらのそれぞれのモード用に必要に応じて追加される鋤べら 210 およびブレード 310 に構成されることができる。鋤モード 100、200 および 300 の全てが船尾上の進水および回収ができるので、大きな船、クレーンおよび支持器材の必要は、除去される。

【0082】

慣例の装置および方法がパイプの敷設に関して記載されたけれども、ケーブルの敷設にも適用できる。さらに、鋤 100、200 および 300 の全ては、スキッド高さ調整のよ

10

20

30

40

50

うな追加の機械的機能性、または、カメラ、ライト、および荷重測定のような電気的機能性を提供するために、鋤を「ドックに入れる」ことができる遠隔操作乗り物（ROV）とともに使用するために適合されることができる。

【0083】

したがって、本発明にしたがって、上記の目的、狙いおよび利点を完全に満たすマルチモード海底鋤、ならびに、鋤の解放、オペレーションおよび回収方法は、提供された。本発明が本発明の特定の実施形態と関連して記載されたとはいえ、多くの代替、修正および変更が前述を考慮して当業者にとって明らかであることは明白である。したがって、添付の請求の範囲の精神の範囲内としてのこの種のすべての代替、修正および変更を受け入れることが意図される。

10

【図 1】

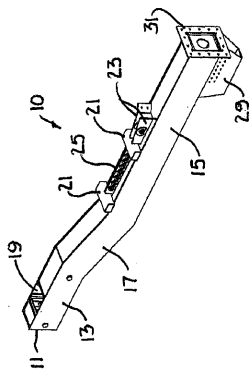


Fig. 1

【図 2】

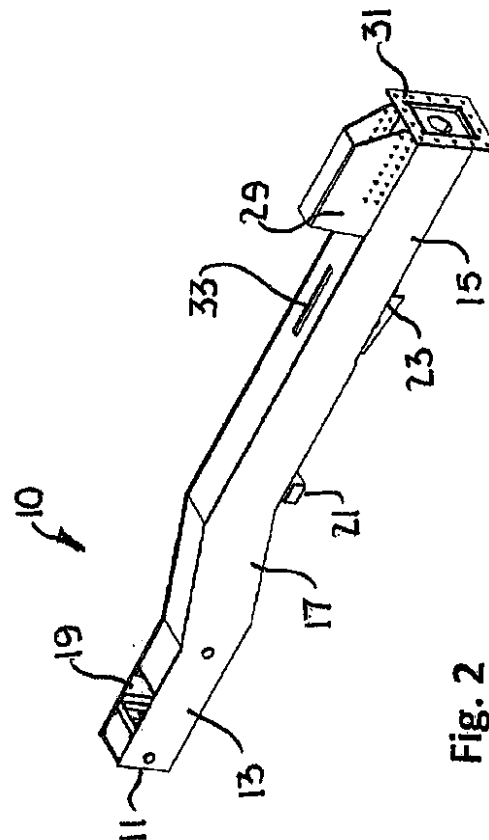


Fig. 2

【図 3】

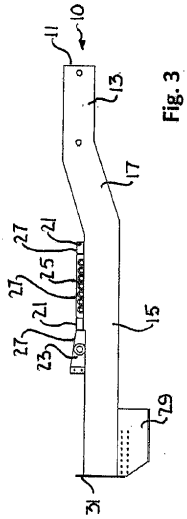


Fig. 3

【図 4】

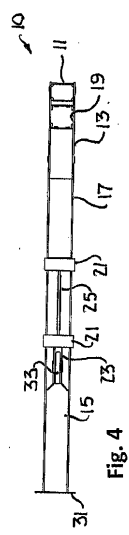


Fig. 4

【図 5】

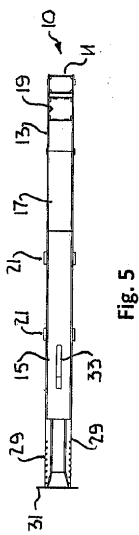


Fig. 5

【図 6】

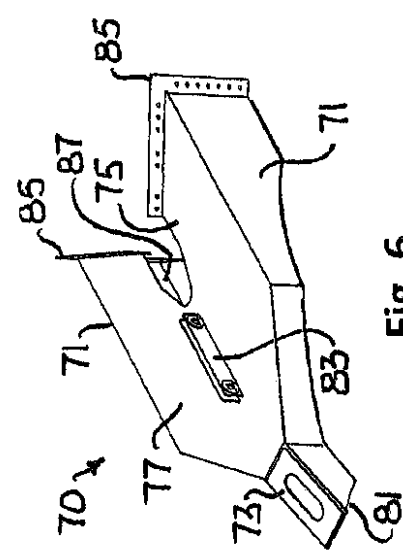
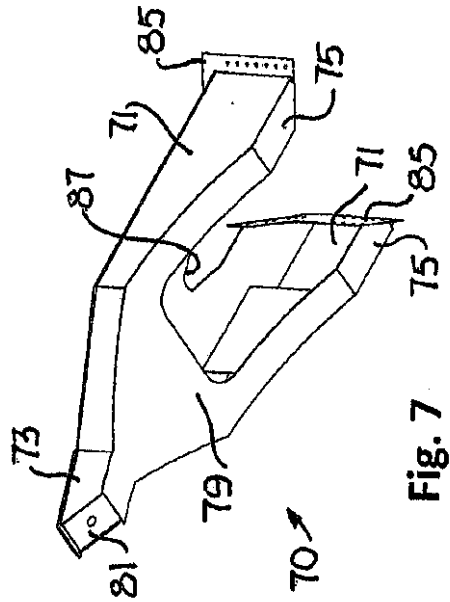
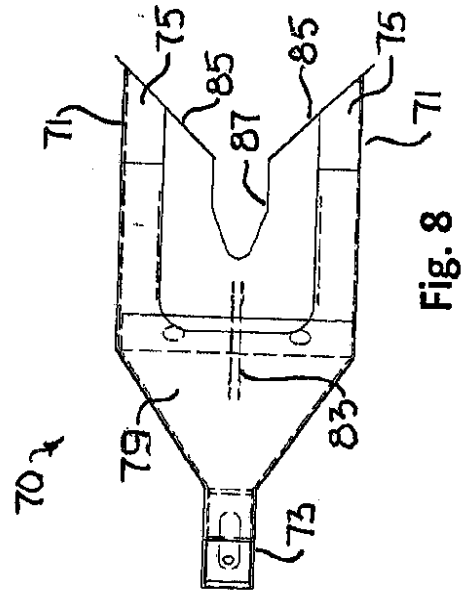


Fig. 6

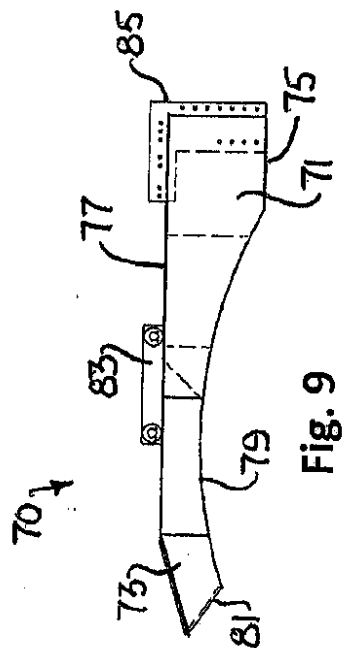
【図 7】



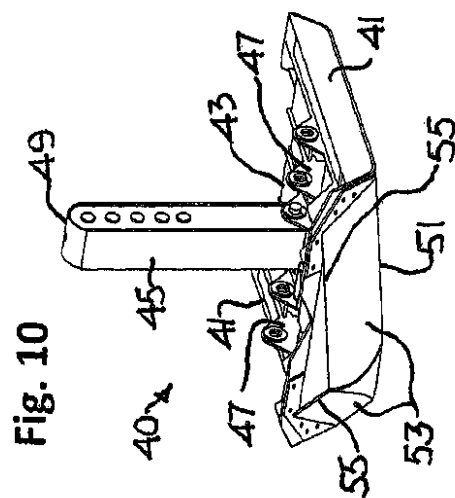
【図 8】



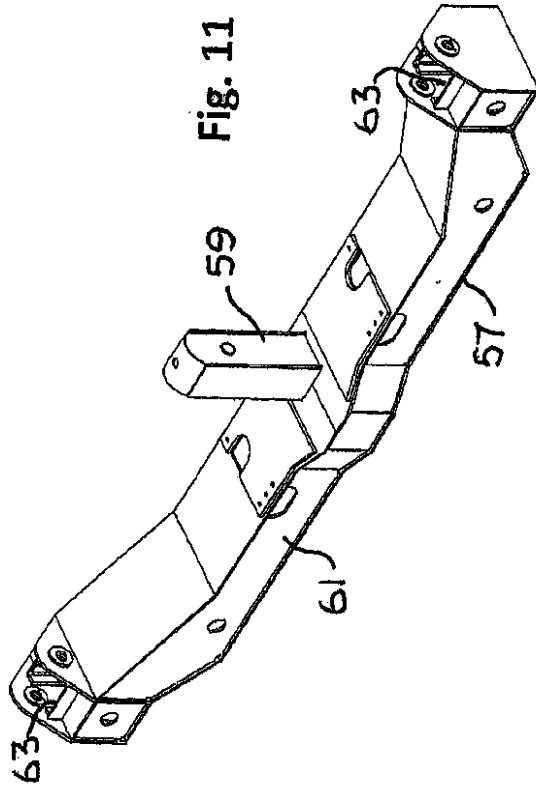
【図 9】



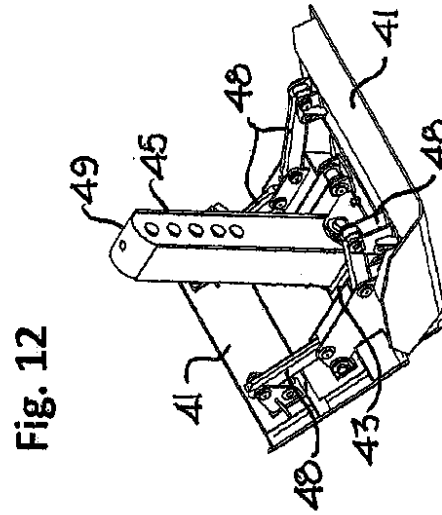
【図 10】



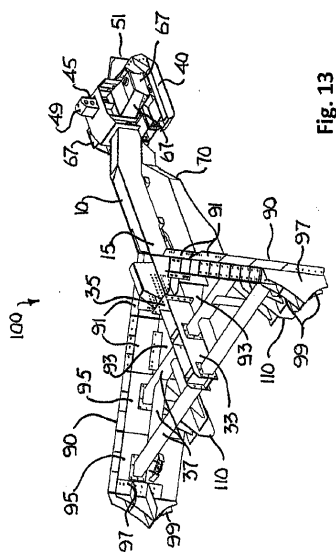
【図 1 1】



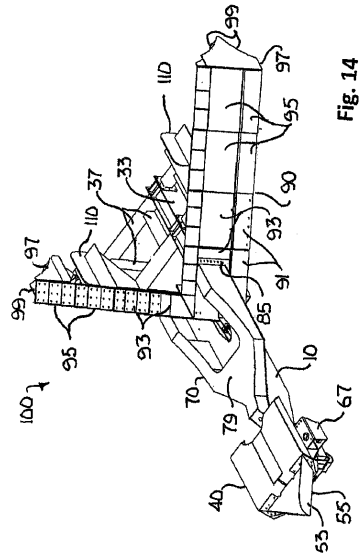
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】

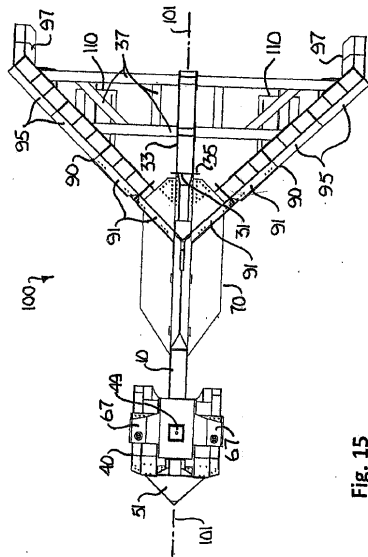


Fig. 15

【図 16】

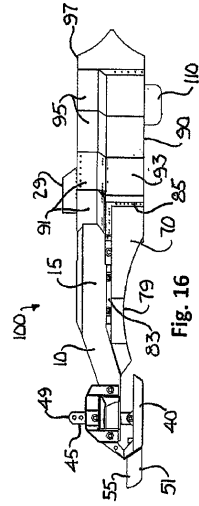


Fig. 16

【図 17】

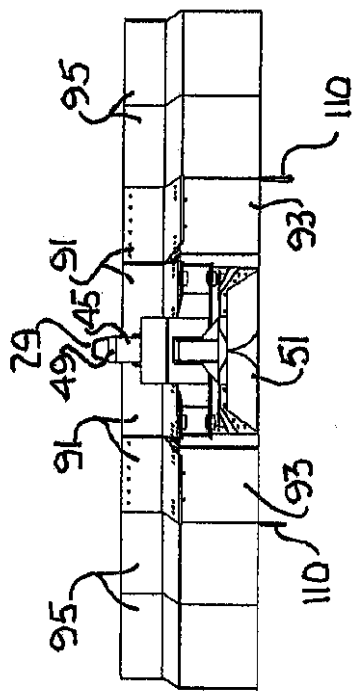


Fig. 17

【図 18】

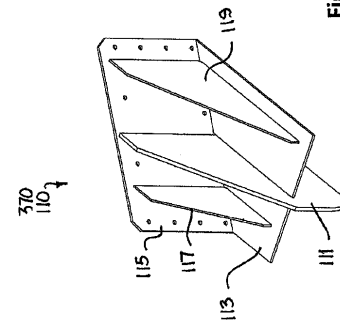


Fig. 18

【図 19】

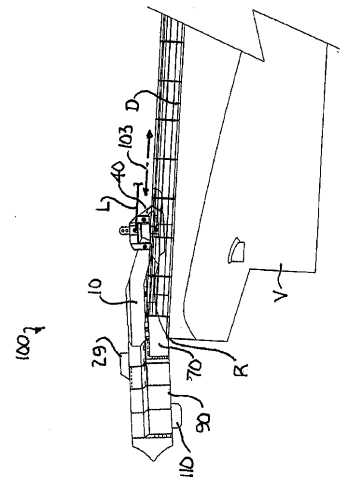


Fig. 19

【図 20】

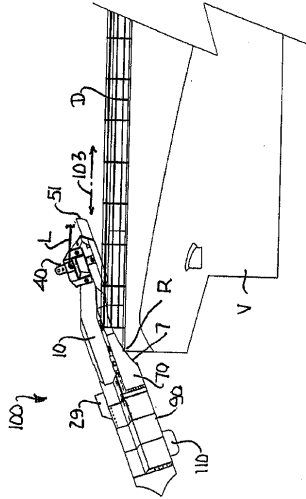


Fig. 20

【図 21】

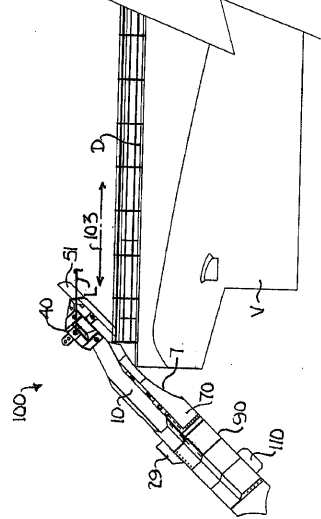


Fig. 21

【図 22】

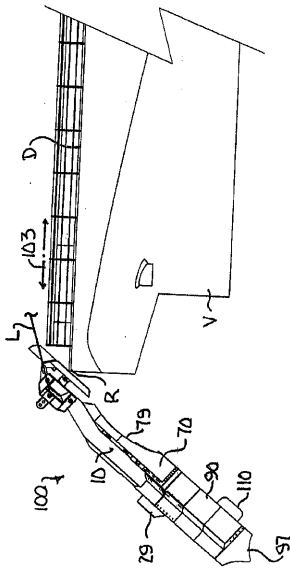


Fig. 22

【図 23】

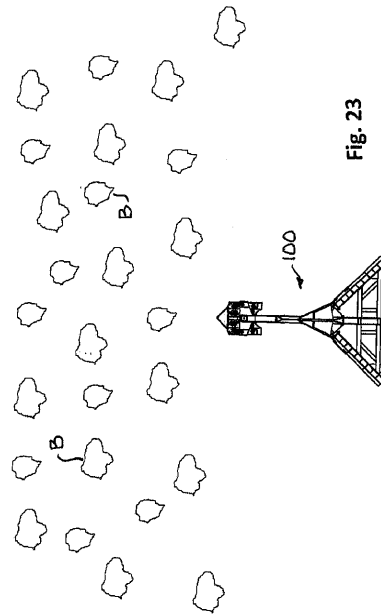


Fig. 23

【図 24】

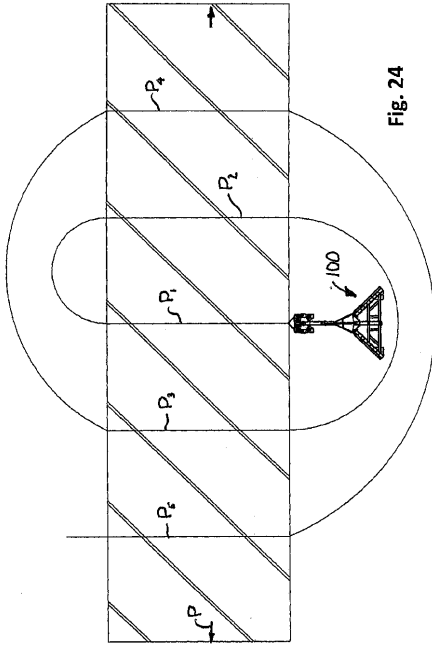


Fig. 24

【図 25】

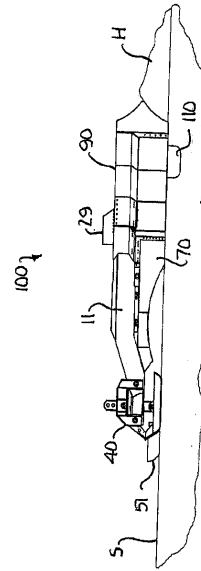


Fig. 25

【図 26】

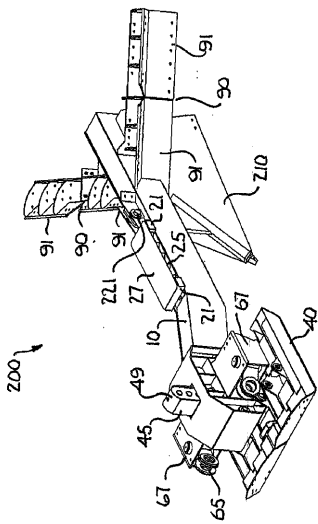


Fig. 26

【図 27】

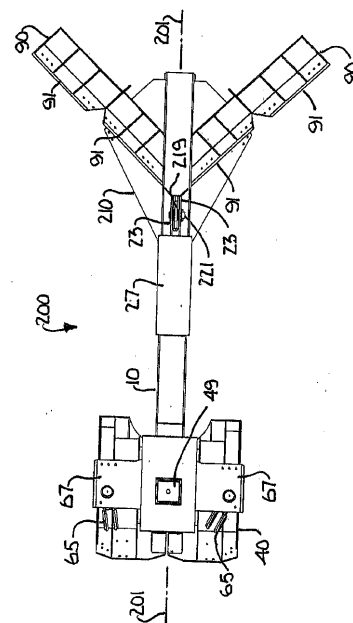


Fig. 27

【図 28】

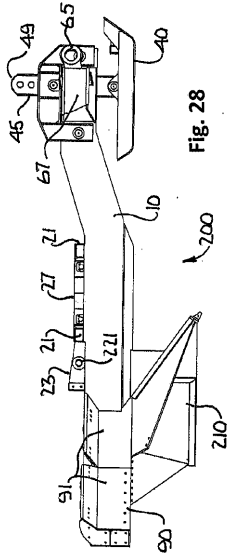


Fig. 28

【図 29】

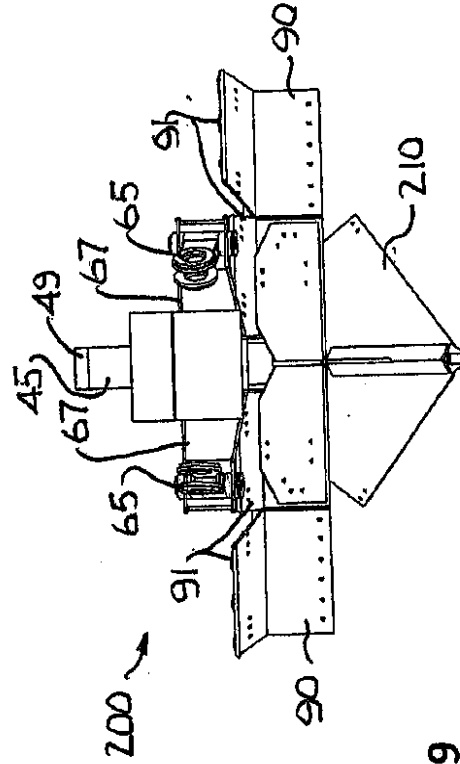


Fig. 29

【図 30】

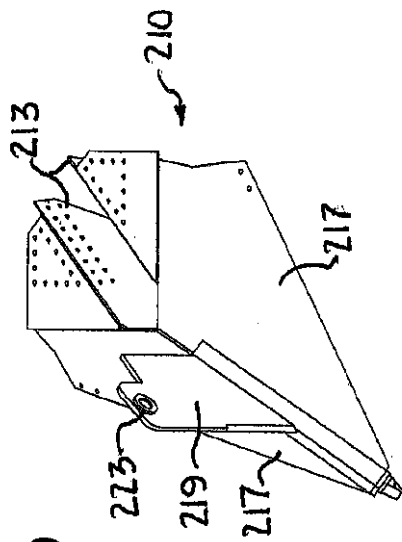


Fig. 30

【図 31】

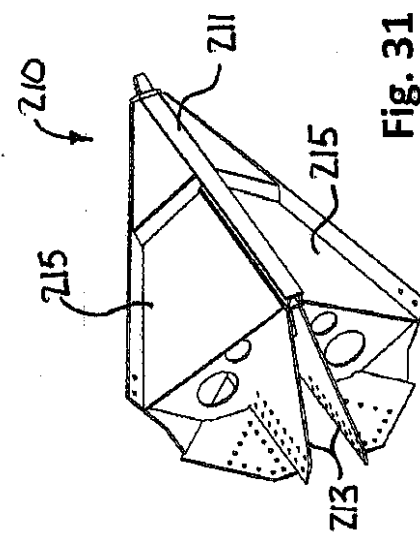


Fig. 31

【図 3 2】

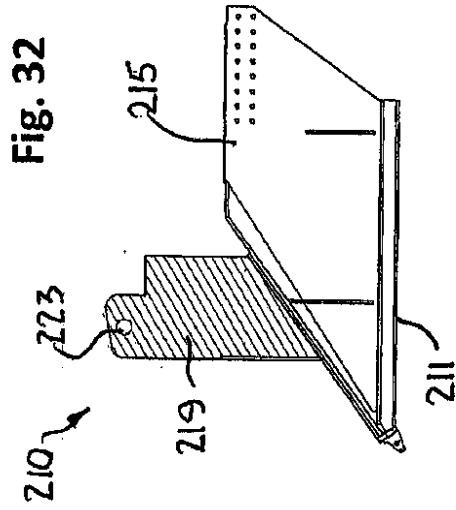


Fig. 32

【図 3 3】

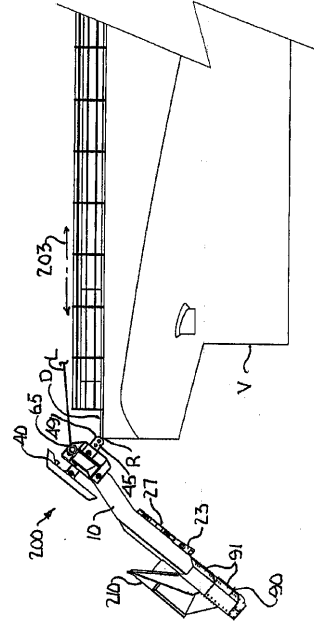


Fig. 33

【図 3 4】

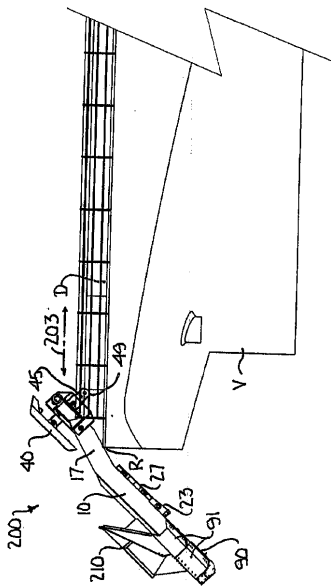


Fig. 34

【図 3 5】

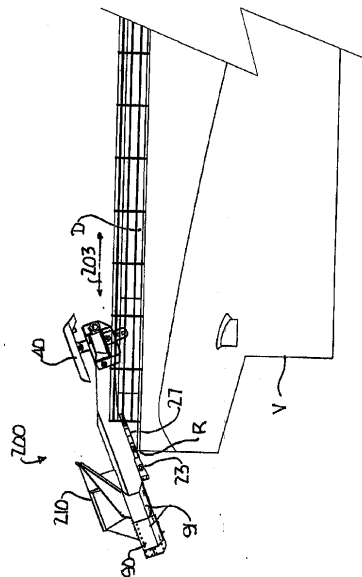


Fig. 35

【図 36】

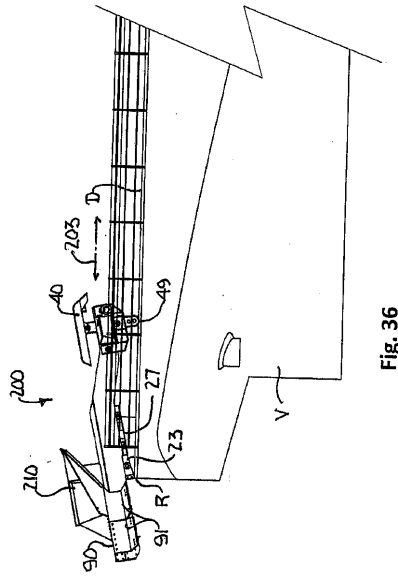


Fig. 36

【図 37】

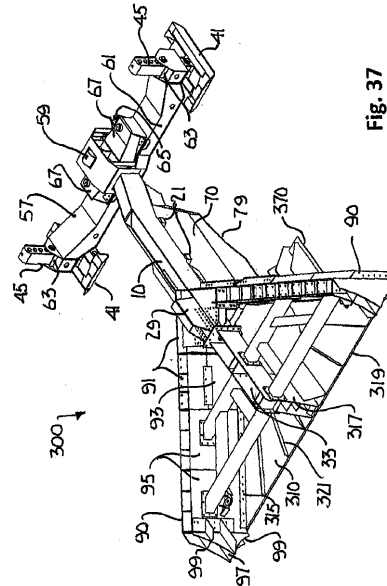


Fig. 37

【図 38】

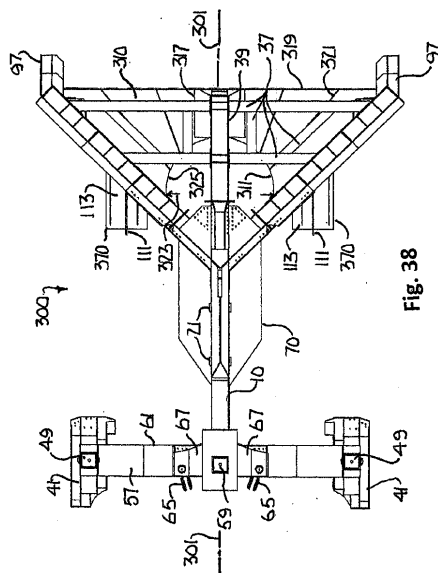


Fig. 38

【図 39】

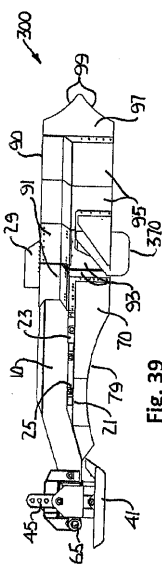


Fig. 39

【図 40】

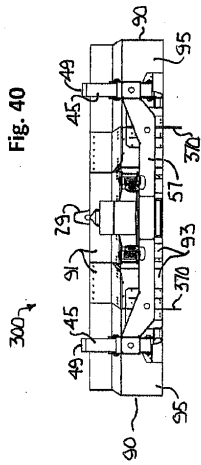


Fig. 40

【図 41】

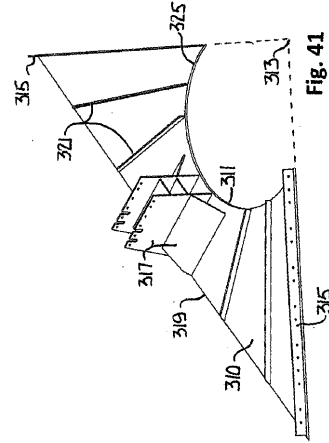


Fig. 41

【図 42】

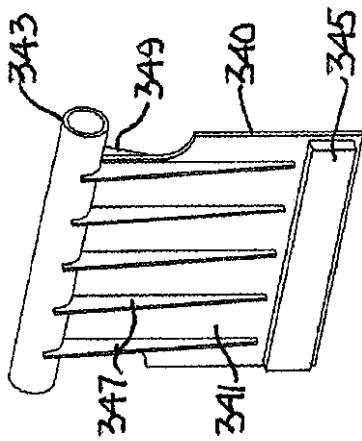


Fig. 42

【図 43】

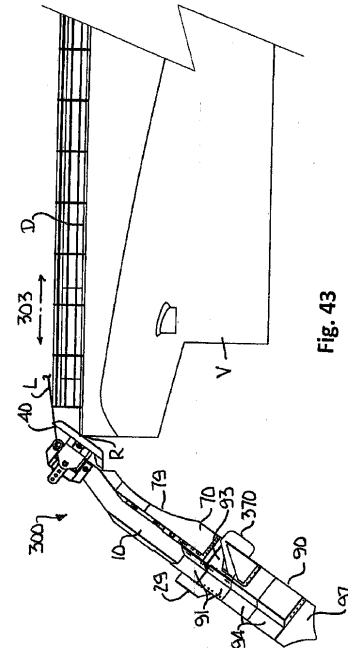


Fig. 43

【図 4 4】

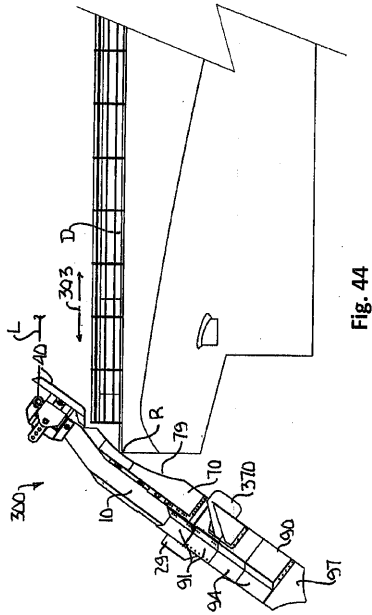


Fig. 44

【図 4 5】

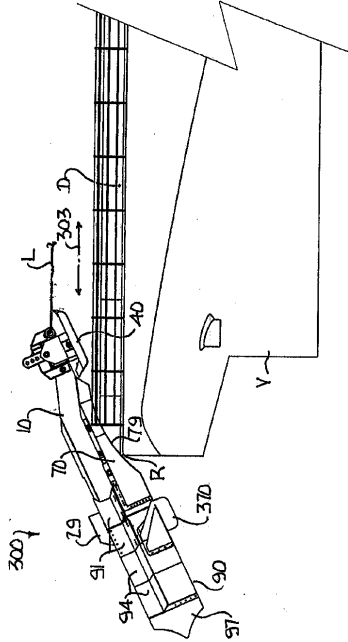


Fig. 45

【図 4 6】

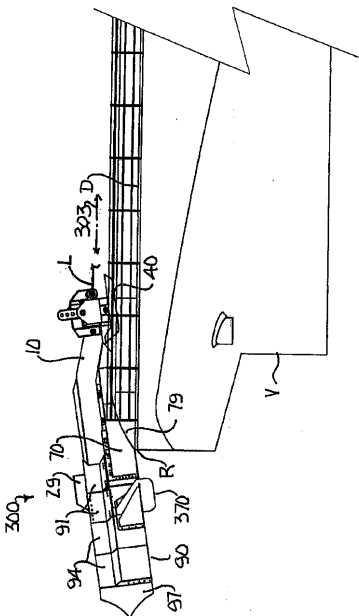


Fig. 46

【図 4 7】

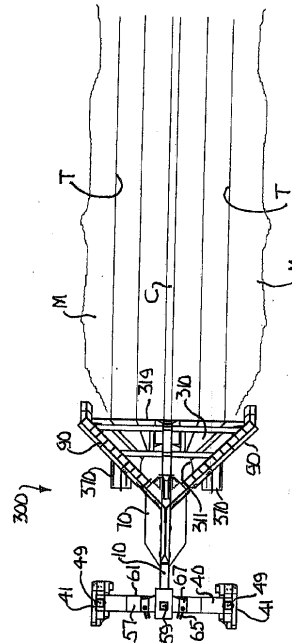
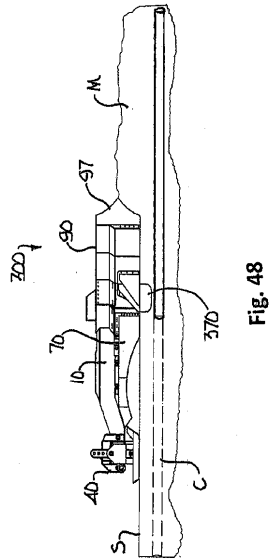
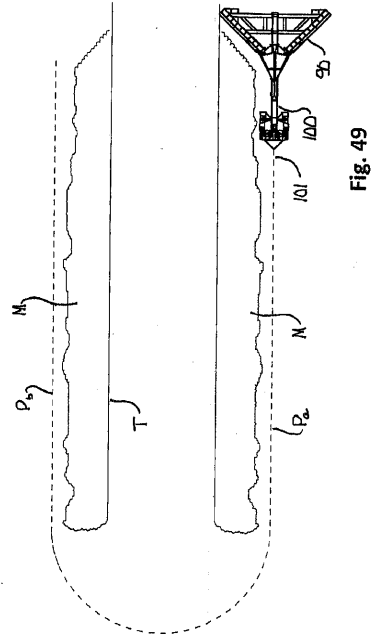


Fig. 47

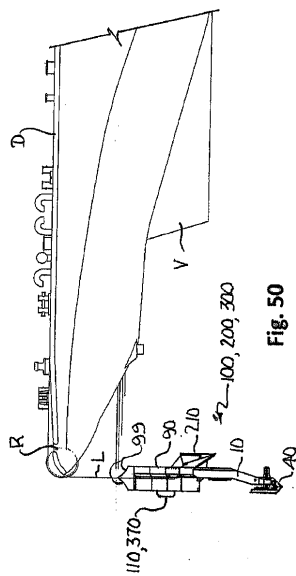
【図 48】



【図 49】



【図 50】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2013/000697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	E02F5/10 B63C11/52 B63B23/40 F16L1/12	E02F5/12 H02G1/12 E02F5/14 B63B23/48
ADD.		
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) E02F B63C B63B F16L H02G		
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) EP0-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 285 821 A (SOIL MACHINE DYNAMICS LTD [GB]) 26 July 1995 (1995-07-26)	1,20,27
Y	figures 1,2	2-5
X	"Underwater plows", OIL AND GAS JOURNAL,, vol. 79, no. 6, 1 February 1981 (1981-02-01), pages 77-80, XP001334447, page 77	1
Y	EP 0 088 190 A1 (BRITISH PETROLEUM CO PLC [GB]) 14 September 1983 (1983-09-14) figure 1	2-5
A	US 2008/017096 A1 (SHEPHERD JOHN D [US]) 24 January 2008 (2008-01-24) paragraph [0022]; figures 4,5	2-5
-/--		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 28 August 2013		Date of mailing of the international search report 05/09/2013
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Papadimitriou, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2013/000697

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 116 410 A1 (BRITISH PETROLEUM CO PLC [GB]) 22 August 1984 (1984-08-22) figures 1,2,4 -----	34
A	FR 2 284 715 A1 (KOMPEER ANTOINE [FR]) 9 April 1976 (1976-04-09) page 3, line 32 - line 36; figure 1B -----	34
A	US 3 540 226 A (SHERROD BUDDY L) 17 November 1970 (1970-11-17) column 5, line 65 - column 6, line 17 column 6, line 25 - line 43; figures 4,5,6,8 -----	46
A	US 4 538 937 A (LYNCH ROBERT P [US]) 3 September 1985 (1985-09-03) figure 10 -----	34,46

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2013/000697

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
1-5, 20, 27, 34-49
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/IB2013/000697

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-5, 20, 27

a means for launching a seabed-plow chassis from a vessel and realisation of a method for the improvement of the launching procedure of a seabed-plow chassis from a vessel.

2. claims: 6-9

realisation of a seabed-plow chassis that can be adapted for use in the formation of a trench.

3. claims: 10-14

realisation of a seabed-plow chassis that can be adapted for use in trench backfilling operations.

4. claims: 15-19

realisation of a seabed-plow chassis that can be adapted for the formation of a trench without the necessity of any dedicated apparatus for backfilling operations.

5. claim: 21

realisation of a skid for a seabed plow that can function both as stabilising means and as a boulder displacing means.

6. claims: 22-26, 32

realisation of a method for clearing boulders from a relatively large area of the seabed by a plow.

7. claims: 28-31

realisation of a method for clearing boulders from a relatively large area of the seabed by a plow.

8. claim: 33

provision of a method for recovering a non self-propelling plow from the seabed.

9. claims: 34-45

International Application No. PCT/IB2013/000697

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

provision of a boulder displacing moldboard unit that can
also carry out trench backfilling operations.

10. claims: 46-49

a method of using a blade for backfilling a pipe
accommodating trench in the seabed.

11. claims: 50-52

a method for launching a backfill plow from a vessel onto
the seabed.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2013/000697

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2285821	A	26-07-1995	AU 1422695 A 08-08-1995
		GB 2285821 A	26-07-1995
		WO 9520076 A1	27-07-1995

EP 0088190	A1	14-09-1983	AU 557934 B2 15-01-1987
		AU 9142882 A	23-06-1983
		CA 1187297 A1	21-05-1985
		DE 3278268 D1	28-04-1988
		EP 0088190 A1	14-09-1983
		JP H0319331 B2	14-03-1991
		JP S58146627 A	01-09-1983
		NO 824257 A	20-06-1983

US 2008017096	A1	24-01-2008	NONE

EP 0116410	A1	22-08-1984	AU 565103 B2 03-09-1987
		AU 2352784 A	26-07-1984
		CA 1212249 A1	07-10-1986
		DE 3464395 D1	30-07-1987
		EP 0116410 A1	22-08-1984
		JP S59138627 A	09-08-1984
		NO 840203 A	23-07-1984
		US 4539765 A	10-09-1985

FR 2284715	A1	09-04-1976	NONE

US 3540226	A	17-11-1970	NONE

US 4538937	A	03-09-1985	NONE

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, 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC