

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5171446号
(P5171446)

(45) 発行日 平成25年3月27日 (2013.3.27)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013.1.11)

(51) Int.Cl.	F I
E O 2 F 3/88 (2006.01)	E O 2 F 3/88 K
E O 2 F 3/40 (2006.01)	E O 2 F 3/40 A

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-184842 (P2008-184842)	(73) 特許権者	505077334
(22) 出願日	平成20年7月16日 (2008.7.16)		株式会社 ダムドレ
(65) 公開番号	特開2010-24655 (P2010-24655A)		東京都中央区日本橋2丁目10番5号 第2SKビル6階
(43) 公開日	平成22年2月4日 (2010.2.4)	(74) 代理人	100071870
審査請求日	平成23年5月11日 (2011.5.11)		弁理士 落合 健
		(74) 代理人	100097618
			弁理士 仁木 一明
		(74) 代理人	100152227
			弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
		(72) 発明者	増井 健次
			東京都中央区日本橋2丁目10番5号 第2SKビル6階 株式会社ダムドレ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 グラブバケット式揚土装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水上の作業機(T)により、水中に没するように吊下支持される支持フレーム(F)に、グラブバケット(G)を構成する一対のシェル(10L, 10R)を開閉可能に軸支し、前記一対のシェル(10L, 10R)を、シェル駆動手段(DS)により強制開閉駆動して、それらシェル(10L, 10R)の相互間に浚渫物を掴み取るようにしたグラブバケット式揚土装置において、

前記一対のシェル(10L, 10R)の何れか一方に水中ポンプ(PU)を設けると共にその何れか他方に揚土パイプ(P)を接続して、前記水中ポンプ(PU)により吸引、加圧した水中の水を、その吐出口(32)から閉成したグラブバケット(G)内の密閉状収容室(C)内に噴入し、その噴入加圧水により前記一対のシェル(10L, 10R)内の浚渫物を攪拌し巻き込んで、その噴入加圧水と共に前記揚土パイプ(P)に圧送するようにし、

前記水中ポンプ(PU)は、その水中ポンプ(PU)の吸込口(33)から浚渫物などの異物を吸い込まないように、前記一方のシェル(10L)の、浚渫物を掴み取るための出入口(13L)と対面する背面(15L)の外側に設けられることを特徴とする、グラブバケット式揚土装置。

【請求項2】

水上の作業機(T)により、水中に没するように吊下支持される支持フレーム(F)に、グラブバケット(G)を構成する一対のシェル(10L, 10R)を開閉可能に軸支し

、前記一对のシェル（１０Ｌ，１０Ｒ）を、シェル駆動手段（ＤＳ）により強制開閉駆動して、それらシェル（１０Ｌ，１０Ｒ）の相互間に浚渫物を掴み取るようにしたグラブバケット式揚土装置において、

前記一对のシェル（１０Ｌ，１０Ｒ）の何れか一方に水中ポンプ（ＰＵ）を設けると共にその何れか他方に揚土パイプ（Ｐ）を接続して、前記水中ポンプ（ＰＵ）により吸引、加圧した水中の水を、その吐出口（３２）から閉成したグラブバケット（Ｇ）内の密閉状収容室（Ｃ）内に噴入し、その噴入加圧水により前記一对のシェル（１０Ｌ，１０Ｒ）内の浚渫物を攪拌し巻き込んで、その噴入加圧水と共に前記揚土パイプ（Ｐ）に圧送するようにし、

前記一对のシェル（１０Ｌ，１０Ｒ）が閉成された状態において、前記水中ポンプ（ＰＵ）の吐出口（３２）は、前記一方のシェル（１０Ｌ）の背面（１５Ｌ）の上下方向の中間部に開口され、前記揚土パイプ（Ｐ）の入口は、前記他方のシェル（１０Ｒ）の背面（１５Ｒ）の上部に開口されていることを特徴とする、グラブバケット式揚土装置。

10

【請求項 3】

前記揚土パイプ（Ｐ）の、一对のシェル（１０Ｌ，１０Ｒ）内へ連通する上流側には、揚土パイプ（Ｐ）からグラブバケット（Ｇ）内への浚渫物の逆流を阻止する逆止弁（３８）を設けたことを特徴とする、前記請求項 1 又は 2に記載のグラブバケット式揚土装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、海底、川底などの水底を浚渫し、その浚渫物、特に、土砂などの粘性の低い浚渫物を能率よく水面上に揚土するようにした、グラブバケット式揚土装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、グラブバケット式揚土装置において、グラブバケットを水底から吊り上げることなく、グラブバケットにより掴持した泥土、土砂などの浚渫物を揚土パイプを通して水上まで揚土できるようにして周辺水域の汚染を低減し、しかも省エネを図りながら所期の浚渫作業を行うことができるようにしたグラブバケット式揚土装置は公知である（後記特許文献 1，2 参照）。

【特許文献 1】特開平 7 - 26580 号公報

30

【特許文献 2】特開 2008 - 45378 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、前記従来のグラブバケット式揚土装置では、グラブバケットを構成する開閉可能な一对のシェル内に、押込板（フラップ）を揺動可能に設け、この押込板の揺動駆動により、閉成したシェル内の浚渫物を揚土パイプに圧送するようにしている。

【0004】

ところが、浚渫物が粘性の低い土砂の場合には、押込板が土砂を圧送しきれずに通過してしまい、その結果、シェル内に土砂のブリッジ現象を生じて土砂の圧送が困難になったり、圧送能率が大幅に低下してしまうなどの問題があった。

40

【0005】

本発明は、かかる実情に鑑みてなされたものであり、浚渫物が、粘性の低い土砂であっても連続的、安定的に能率よく揚土できるようにした、新規なグラブバケット式揚土装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために請求項 1 の発明は、水上の作業機により、水中に没するように吊下支持される支持フレームに、グラブバケットを構成する一对のシェルを開閉可能に軸支し、前記一对のシェルを、シェル駆動手段により強制開閉駆動して、それらシェルの

50

相互間に浚渫物を掴み取るようにしたグラブバケット式揚土装置において、前記一対のシェルの何れか一方に水中ポンプを設けると共にその何れか他方に揚土パイプを接続して、前記水中ポンプにより吸引、加圧した水中の水を、その吐出口から閉成したグラブバケット内の密閉状収容室に噴入し、その噴入加圧水により前記一対のシェル内の浚渫物を攪拌し巻き込んで、その噴入加圧水と共に前記揚土パイプに圧送するようにし、前記水中ポンプは、その水中ポンプの吸込口から浚渫物などの異物を吸い込まないように、前記一方のシェルの、浚渫物を掴み取るための出入口と対面する背面の外側に設けられることを特徴としている。

【0007】

上記目的達成のため、請求項2の発明は、水上の作業機により、水中に没するように吊下支持される支持フレームに、グラブバケットを構成する一対のシェルの開閉可能に軸支し、前記一対のシェルの、シェル駆動手段により強制開閉駆動して、それらシェルの相互間に浚渫物を掴み取るようにしたグラブバケット式揚土装置において、前記一対のシェルの何れか一方に水中ポンプを設けると共にその何れか他方に揚土パイプを接続して、前記水中ポンプにより吸引、加圧した水中の水を、その吐出口から閉成したグラブバケット内の密閉状収容室に噴入し、その噴入加圧水により前記一対のシェル内の浚渫物を攪拌し巻き込んで、その噴入加圧水と共に前記揚土パイプに圧送するようにし、前記一対のシェルが閉成された状態において、前記水中ポンプの吐出口は、前記一方のシェルの背面の上下方向の中間部に開口され、前記揚土パイプの入口は、前記他方のシェルの背面の上部に開口されている特徴としている。

【0008】

上記目的達成のため、請求項3の発明は、前記請求項1または2のものにおいて、前記水中ポンプは、前記一方のシェルの、浚渫物をつかみ取るための出入口と対面する背面の外側に設けられ、その吸込口から浚渫物などの異物を吸い込まないようにされていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0009】

請求項各項の発明によれば、グラブバケットに掴み取った浚渫物が土砂などの粘性の低いものであってもその浚渫物をグラブバケット内に噴入する加圧水により、攪拌し巻き込んで、安定的に効率よく揚土することができる。

【0010】

また特に請求項1の発明によれば、水中ポンプから浚渫物などの異物を吸い込むことが防止される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の実施の形態を、添付図面に例示した本発明の実施例に基づいて以下に具体的に説明する。

【0012】

添付図面において、図1は、本発明グラブバケット式揚土装置の使用状態を示す図、図2は、図1の2矢視の仮想線囲い部分の拡大図で、グラブバケットの開放状態を示す側面図、図3は、グラブバケットの閉成状態を示す側面図、図4は、グラブバケットの縦断面図、図5～図7は、浚渫土砂の揚土作業の行程図である。

【0013】

この実施例は、本発明にかかるグラブバケット式揚土装置により海底に堆積する土砂の浚渫を行う場合であって、図1において、作業台船BBの船体1上には、作業機T、すなわちバックホウなどの自走式作業車両が搭載されている。この作業車両Tは、鉛直軸まわりに旋回可能な旋回台2を備え、この旋回台2の前部には、屈折ブーム5が俯仰可能に支持されている。屈折ブーム5の先端には、連結体3および支持フレームFを介して本発明にかかるグラブバケット式揚土装置の主体部分を構成するグラブバケットGが開閉かつ揺動可能に吊下支持されている。屈折ブーム5は、基部ブーム5Aと先部ブーム5Bとを備

10

20

30

40

50

えており、基部ブーム 5 A は旋回台 2 に上下に回動自在に軸支され、基部ブーム 5 A と旋回台 2 間には、基部シリンダ 7 が連結され、また基部ブーム 5 A の先端には先部ブーム 5 B が上下に回動自在に連結され、基部ブーム 5 A と先部ブーム 5 B との間には、先部シリンダ 8 が連結されており、基部および先部シリンダ 7, 8 の伸縮制御により、屈折ブーム 5 は図 1 実線に示す俯伏位置と、同図鎖線に示す仰起位置との間を俯仰作動される。そして、屈折ブーム 5 に支持されたグラブバケット G を用いて海底の堆積土砂を直接浚渫するようにされている。後に述べるように、グラブバケット G には、可撓性の揚土パイプ P が接続されており、グラブバケット G により掴み取った浚渫土砂は、揚土パイプ P 内を通過して水上へと揚土される。揚土パイプ P は、作業機 T の屈折ブーム 5 に抱持されて水上へと延びて作業台船 B B 上に支持され、さらに作業台船 B B に横付けされる土運船 B A へと延長されて、その下流端、すなわち放出端は土運船 B A 内の土砂貯留室 H に向けて開口される。連結体 3 には、グラブバケット G を強制回動させる先端シリンダ 4 がリンク 6 を介して連結されている。

10

【 0 0 1 4 】

つぎに、図 2 ~ 4 を参照して、本発明にかかるグラブバケット式揚土装置の構造について説明する。

【 0 0 1 5 】

前記屈折ブーム 5 に連結体 3 を介して吊下支持される支持フレーム F には、グラブバケット G が開閉可能に支持されている。このグラブバケット G は、対をなすバケット状の左右シェル 1 0 L, 1 0 R より構成されており、これらのシェル 1 0 L, 1 0 R は、後に詳述するように、フレーム F の左右両端部に支持軸 1 1 L, 1 1 R をもって開閉可能に軸支されており、それらの相互間に、浚渫土砂を掴み取ることができる。左右シェル 1 0 L, 1 0 R の相互間には、それらのシェル 1 0 L, 1 0 R の閉成時に、掴み取った浚渫土砂を収容可能な密閉状の収容室 C が画成される。左右シェル 1 0 L, 1 0 R の互いに対面する前面 1 2 L, 1 2 R には、それらの略全域にわたり出入口 1 3 L, 1 3 R が開口され、それらの出入口 1 3 L, 1 3 R の周縁には、それらが閉じられたときにそれらの接触面を封緘するシール S が設けられ、前記収容室 C を密閉室とすることができ、後に述べるように、その収容室 C 内に噴入される、水中ポンプ P U からの圧送用加圧水の漏洩が防止される。左右シェル 1 0 L, 1 0 R の左右前面 1 2 L, 1 2 R の下縁部には、従来公知のグラブバケットと同様に、左右シェル 1 0 L, 1 0 R による土砂の掴み取り効率を高めるための複数の左右係止爪 9 L ..., 9 R ... が、相互に噛み合うように互い違いに突設される。

20

30

【 0 0 1 6 】

左右シェル 1 0 L, 1 0 R は、いずれもバケット状に形成されており、左シェル 1 0 L は、出入口 1 3 L を開口した前面 1 2 L と、背面 1 5 L と、その背面 1 5 L の上縁より略直角に起立接続される上面 1 4 L と、その背面 1 5 L の前後両側縁より略直角に起立接続される平坦な前後一对の側面 1 6 L, 1 6 L と、その両側面 1 6 L, 1 6 L の下端縁を接続すると共に背面 1 5 L の下端縁にも接続される円弧状の底面 1 7 L とを備えており、前記背面 1 5 L は前記出入口 1 3 L に対面して、図 4 に示すように、その縦断面が四角形状に形成されている。一方、右シェル 1 0 R は、出入口 1 3 R を開口した前面 1 2 R と、平坦な背面 1 5 R と、その背面 1 5 R の端壁前後両側縁より略直角に起立接続される平坦な前後一对の側面 1 6 R, 1 6 R と、その両側面 1 6 R, 1 6 R の下端縁を接続すると共に背面 1 5 R の下端縁にも接続される円弧状の底面 1 7 R とを備えており、前記背面 1 5 R は前記出入口 1 3 R に対面して、図 4 に示すように、その縦断面が三角形に形成されている。そして、グラブバケット G は、その左シェル 1 0 L の容積が、右シェルの 1 0 R の容積よりも若干大きくされている。

40

【 0 0 1 7 】

左右シェル 1 0 L, 1 0 R の背面 1 5 L, 1 5 R には、前記出入口 1 3 L, 1 3 R から離れる方向に延びる左右支持腕 1 8 L, 1 8 R がそれぞれ一体に設けられている。これらの支持腕 1 8 L, 1 8 R の中間部に、前記支持フレーム F の左右両端が支持軸 1 1 L, 1 1 R をもって回動自在に軸支されており、左右シェル 1 0 L, 1 0 R は、支持軸 1 1 L,

50

11Rを支点として左右方向に開閉可能である。左右シェル10L, 10Rと支持フレームFとの間には、左右シェル10L, 10Rを開閉駆動するシェル駆動装置DSが設けられる。このシェル駆動手段DSは、左右一对のシェル10L, 10Rの相互間を連動、連結して、その両シェル10L, 10Rを互いに同調開閉させる同調リンク機構Lと、その同調リンク機構Lを介して左右シェル10L, 10Rを互いに同調して開閉駆動する共通の開閉用アクチュエータASとより構成される。前記同調リンク機構Lは、一端が右シェル10Rの支持軸11Rよりも上方で右支持腕18Rに上部支持軸19を介して回動自在に軸支されると共に他端が左シェル10Lの支持軸11Lよりも下方で左支持腕18Rに下部支持軸20をもって回動自在に軸支された長い第1リンク21と、一端が前記下部支持軸20に回動自在に軸支されると共に他端が左シェル10Lの支持軸11Lよりも上方で左支持腕18Lに他方の上部支持軸23を介して回動自在に軸支された短い第2リンク22とより構成されている。そして、その第2リンク22の中間部は左シェル10Lの軸支部である支持軸11Lに回動自在に軸支されている。

10

【0018】

また、前記同調リンク機構Lを介して左右一对のシェル10L, 10Rを互いに同調して開閉駆動し得る共通の開閉用アクチュエータASは、復動式の油圧シリンダにより構成され、その油圧シリンダASの両端は、左右シェル10L, 10Rの左右支持腕18L, 18Rの上端に前記左右上部支持軸23, 19を介してそれぞれ回動自在に軸支されている。したがって、このアクチュエータ、すなわち油圧シリンダASを伸長作動すれば、図3に示すように一对の左右シェル10L, 10Rは閉成作動され、また、それを収縮作動すれば、図2に示すように左右一对のシェル10L, 10Rは開放作動される。そして、左右シェル10L, 10Rの開閉作動によれば、後に述べるように、グラブバケットG内に、浚渫土砂を掘り取ることができる。その際に、浚渫土砂がグラブバケットGの外に散乱するのを極力抑えることができる。

20

【0019】

左シェル10Lの背面15Lの外側の略中央部には、水中ポンプPUが一体に設けられている。この水中ポンプPUは、ポンプ羽根を備えたポンプ部30と、モータを備えた駆動部31とを備え、ポンプ部30の吐出口32は、左シェル10Lの背面15Lを貫通してグラブバケットG内に開口しており、また、そのポンプ部30の吸込口33は、グラブバケットGの出入口13L, 13Rから離れた位置、すなわち左シェル10Lの背面15Lの外側に設けられており、水中ポンプPUの駆動時に、その吸込口33から、浚渫土砂などの異物を吸い込まないようにされている。また、駆動部31のモータに接続されるワイヤハーネス34は、揚土パイプPに案内されて、水上へと延びており、作業台船BBに設けた図示しない電源装置に接続されている。また、左シェル10Lの背面15Lには、水中ポンプPUの吸込口33を覆うようにストレーナ35が設けられ、このストレーナ35により、粗大異物が水中ポンプPU内へ吸い込まれないようにされる。

30

【0020】

しかして、浚渫作業を行うときは、水中ポンプPUはグラブバケットGと共に水中に没しているため、水中の水を直接吸い込むことができ、そのとき、浚渫土砂などの異物を吸い込むことがない。

40

【0021】

一方、右シェル10Rの背面15Rの上部(グラブバケットGが閉じたときの上部)には、排出パイプ37が一体に接続されている。この排出パイプ37の入口は右シェル10Rの背面15Rを貫通してグラブバケットG内に開口しており、またその出口は、前記揚土パイプPの入口、すなわちその上流端に接続されている。前記排出パイプ37内には、グラブバケットGから揚土パイプPへのみ浚渫土砂の流れを許容する逆止弁38が開閉可能に設けられ、この逆止弁38は、戻しパネ39により常に閉じ方向に付勢されており、グラブバケットG内の圧力が戻しパネ39のパネ力に打ち勝つと、前記逆止弁38が開弁されて、グラブバケットG内の浚渫土砂が揚土パイプPへと圧送される。

【0022】

50

つぎに、この実施例の作用を図5～7を参照して説明する。

【0023】

(1) 図5(A)、(B)に示すように、油圧シリンダASの収縮作動により、一对の左右シェル10L、10Rを全開状態に保持したままグラブバケットGを海底に降ろす。このとき、グラブバケットG全体の自重により、一对の左右シェル10L、10Rは、それらの下部が海底の、浚渫すべき堆積土砂に食い込む。

【0024】

(2) つぎに、図5(C)、図6(D)に示すように、油圧シリンダASの収縮作動により、左右一对のシェル10L、10Rを閉じ方向に回転して全閉とする。このとき、一对の左右シェル10L、10Rは、その内部に海底の堆積土砂を掴み取って、その浚渫土砂を左右一对のシェル10L、10R内の密閉状収容室C内に収容する。

【0025】

(3) つぎに、図6(D)、(E)に示すように、グラブバケットGを海底から離すべく若干上昇させた後、あるいは上昇させながら水中ポンプPUを駆動する。このとき、水中ポンプPUは、海中に没しているため、その吸込口33から海水を効率よく直接吸い込むことができる。水中ポンプPUの吐出口32から吐出される加圧水は、グラブバケットGの密閉状収容室C内に直接噴入される。収容室C内に噴入した加圧水は、図6(D)、(E)に矢印で示すように、収容室C内の浚渫土砂を攪拌し、巻き込みながら左シェル10L側から右シェル10R側へと押し込み、該収容室Cの空隙部に充填され、その水圧により加圧された浚渫土砂は、密閉状収容室Cより逆止弁38を開弁して揚土パイプPへと残留することなく圧送され、収容室C内では土砂のブリッジ現象を生起することがない。また、左右一对のシェル10L、10R内には、従来の押込板が存在しないので、浚渫土砂は、水圧を受けて、抵抗少なくスムーズに左右シェル10L、10R内を揚土パイプPへ向けて移動する。

【0026】

(4) 図6(F)に示すように、水中ポンプPUの運転継続により、収容室C内の水圧により、同図矢印に示すように浚渫土砂は漸次左シェル10L側から右シェル10R側へと押圧されて揚土パイプPへと連続的に圧送されて、図7(G)に示すように、収容室C内の浚渫土砂は残留することなく揚土パイプPに圧送され、該室C内が加圧水により充填され、さらに、その加圧水の一部が揚土パイプP内にも流入したところで、水中ポンプPUの運転を停止する。前述の浚渫土砂の圧送行程において、揚土パイプPに流入した浚渫土砂は逆止弁38により収容室Cへ逆流することがない。また、水中ポンプPUの吸込口33は、左シェル10Lの背面15Lの外側に開口されるので、水中ポンプPが浚渫土砂などの異物を吸い込むことがない。

【0027】

(5) 図7(H)に示すように、収容室C内の浚渫土砂の排出が終了すれば、油圧シリンダASの収縮作動により左右一对のシェル10L、10Rを略全開位置まで開放しグラブバケットGを、つぎの浚渫位置まで移動してふたたび海底に落として前記(1)の行程が行なわれる。

【0028】

以上(1)～(5)の行程を繰り返すことにより、浚渫土砂などの浚渫物は揚土パイプP内を逐次押し上げられて土運船BAまで揚土され、土砂貯留室Hに投下される。

【0029】

以上、本発明の実施例について説明したが、本発明はその実施例に限定されることなく、本発明の範囲内で種々の実施例が可能である。

【0030】

たとえば、前記実施例では、グラブバケット式揚土装置により海底を浚渫する場合について説明したが、これにより川底、湖底などを浚渫できることは勿論である。また、前記実施例では左右一对のシェルを一つのアクチュエータにより駆動するようにしているが、それらを複数のアクチュエータにより駆動するようにしてもよく、さらにアクチュエータ

10

20

30

40

50

として油圧シリンダ以外のものの使用が可能である。さらに、前記実施例では、電動式水中ポンプを用いているが、これに代えて、油圧式、エア式その他の水中ポンプを用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】グラブバケット式揚土装置の使用状態を示す図

【図2】図1の2矢視の仮想線囲い部分の拡大図で、グラブバケットの開放状態を示す側面図

【図3】グラブバケットの閉成状態を示す側面図

【図4】グラブバケットの断面図

10

【図5】浚渫土砂の揚土作業の行程図

【図6】浚渫土砂の揚土作業の行程図

【図7】浚渫土砂の揚土作業の行程図

【符号の説明】

【0032】

10L・・・シエル（左シエル）

10R・・・シエル（右シエル）

13L・・・出入口

15L・・・背面

15R・・・背面

20

32・・・吐出口

33・・・吸込口

38・・・逆止弁

DS・・・シエル駆動手段

F・・・支持フレーム

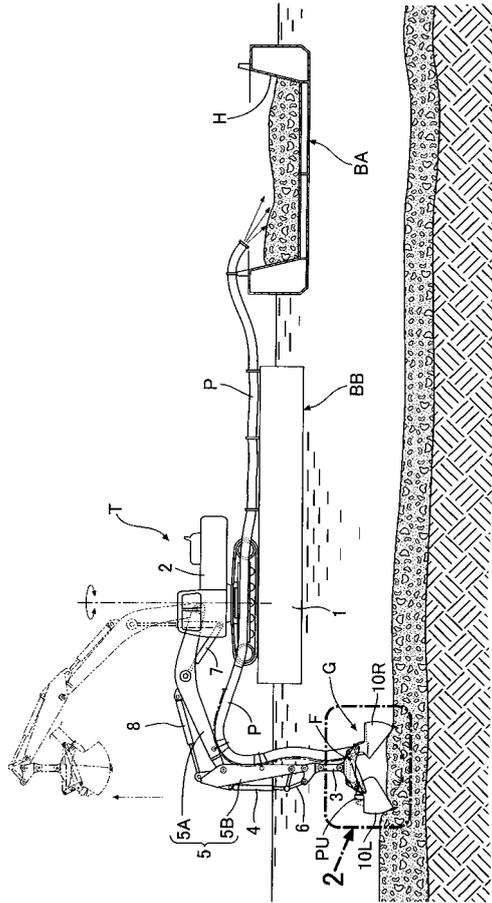
G・・・グラブバケット

P・・・揚土パイプ

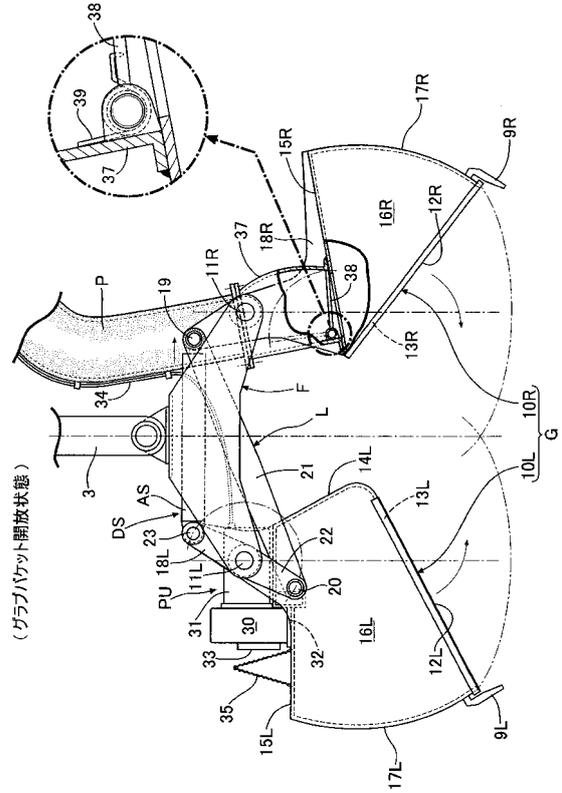
PU・・・水中ポンプ

T・・・作業機

【図1】

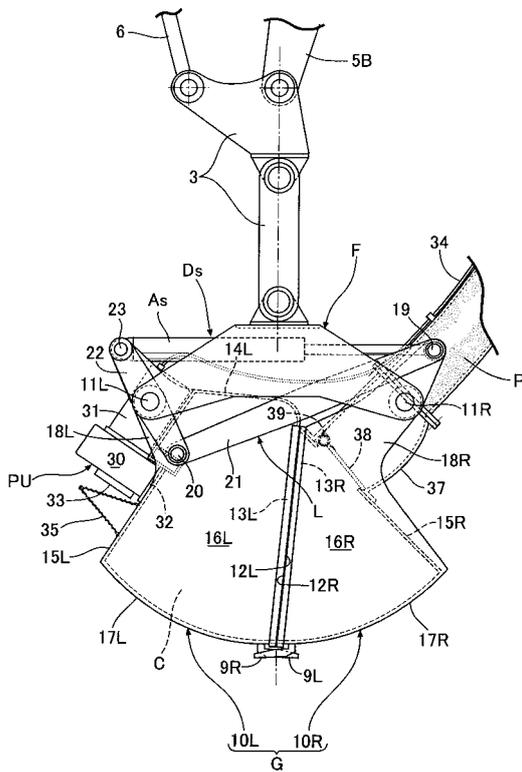


【図2】

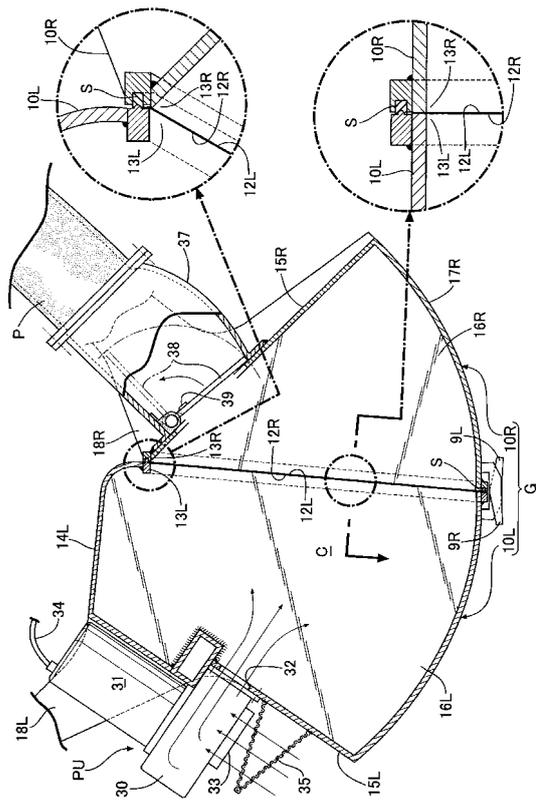


【図3】

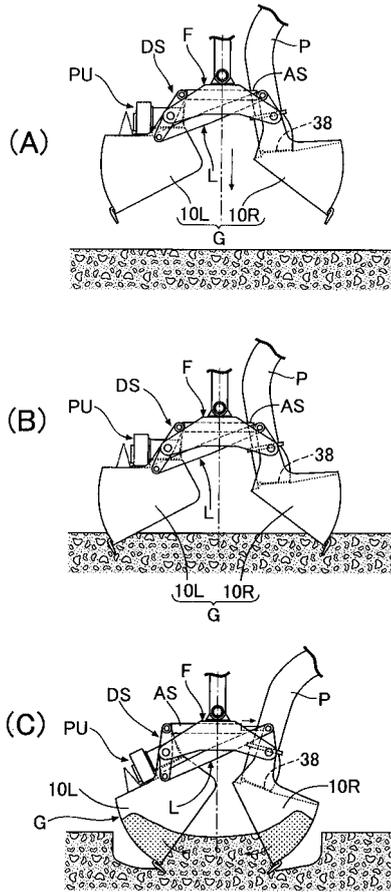
(グラブバケット閉成状態)



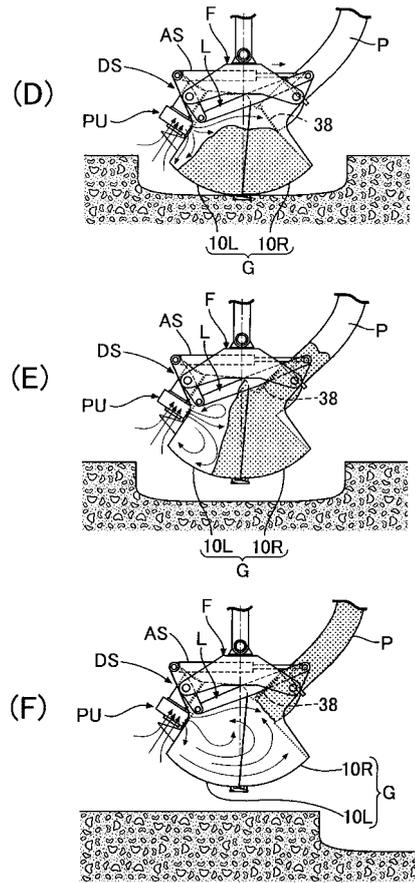
【図4】



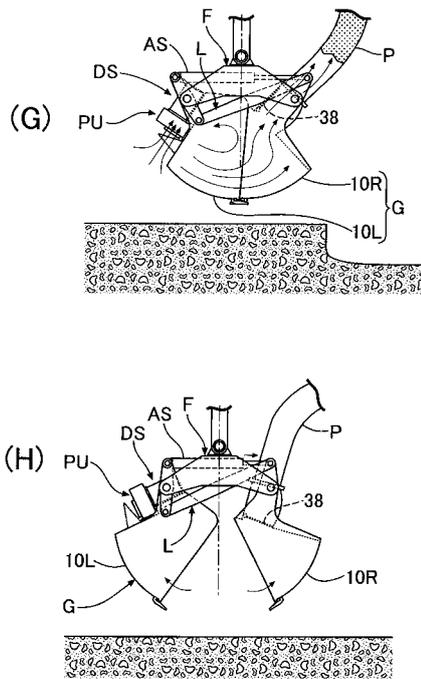
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 兵頭 武志
東京都中央区日本橋2丁目10番5号 第2SKビル6階 株式会社ダムドレ内
- (72)発明者 佐々木 昭
東京都中央区日本橋2丁目10番5号 第2SKビル6階 株式会社ダムドレ内
- (72)発明者 小島 徳明
東京都中央区日本橋2丁目10番5号 第2SKビル6階 株式会社ダムドレ内
- (72)発明者 小島 朗夫
東京都中央区日本橋2丁目10番5号 第2SKビル6階 株式会社ダムドレ内

審査官 草野 顕子

- (56)参考文献 特開昭54-084327(JP,A)
特公昭57-36377(JP,B2)
特開2008-045378(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02F 3/88
E02F 3/40
E02F 3/47