

【書類名】特許願

【整理番号】PYM1401807

【あて先】特許庁長官 殿

【国際特許分類】E21B

【発明者】

【住所又は居所】宮城県名取市ゆりが丘3丁目17の3

【氏名】 安カ川 誠

【特許出願人】

【識別番号】509004033

【氏名又は名称】株式会社センリョウ

【代理人】

【識別番号】100095359

【弁理士】

【氏名又は名称】須田 篤

【代理人】

【識別番号】100143834

【氏名又は名称】楠 修二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】023515

【納付金額】15000

【提出物件の目録】

【物件名】特許請求の範囲 1

【物件名】明細書 1

【物件名】図面 1

【物件名】要約書 1

【書類名】明細書

【発明の名称】水底掘削装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、海底や湖底、川底といった水が存在する場所の底部を掘削するための水底掘削装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、海底の堆積物に埋もれているマンガング塊や、海底の地層中に存在するメタンハイドレートなどの海底地下資源を採鉱するために、海底の土壌や堆積物にジェット水流や高圧水を噴射したり、先端にビットを取り付けた掘削装置で海底の岩盤を破碎したりして海底地下資源を掘り出していた（例えば、特許文献1または2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-159710号公報

【特許文献2】特開2011-162939号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1および2に記載のような、ジェット水流や高圧水を噴射する方法では、軟らかい堆積層を取り除くことはできるが、固い岩盤等を破碎することはできないという課題があった。また、先端にビットを取り付けた掘削装置を利用する場合には、岩盤等を掘削することはできるが、軟らかい堆積層の除去には非効率的であるという課題があった。

【0005】

本発明は、このような課題に着目してなされたもので、軟らかい堆積層の除去も、固い岩盤等の掘削も効率的に行うことができる水底掘削装置を提供することを目的としている。

【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、本発明に係る水底掘削装置は、海底や湖底、川底といった水が存在する場所の底部を掘削するための水底掘削装置であって、陽極と陰極とを有し、外部から前記水を導入して、前記陽極と前記陰極との間に電圧を印加して電気分解可能に設けられた電気分解手段と、前記陽極で発生した酸素ガスおよび／または前記陰極で発生した水素ガスを、外部に向かって噴射可能に設けられた噴射口と、前記噴射口から噴射されるガスに着火する着火手段とを有することを特徴とする。

【0007】

本発明に係る水底掘削装置は、電気分解で発生した酸素ガスおよび／または水素ガスを外部に向かって噴射し、その噴射ガスに着火することにより、水中でも燃焼する高温のトーチを発生させることができる。この高温で噴射するトーチを、水底の堆積層や岩盤に向けて噴射することにより、堆積層を除去したり、熱により岩盤等を熔融したりするだけでなく、周囲に存在する水を瞬間的に蒸発させて水蒸気爆発による衝撃波を発生させ、堆積層を吹き飛ばしたり、岩盤を破碎したりすることができる。

【0008】

本発明に係る水底掘削装置は、掘削位置の周囲に存在する水を導入して電気分解を行うことができるため、給水用の装置が不要であり、電気分解用の水を準備する必要もない。周囲に存在する水を導入するため、深海底などの高水圧下で電気分解を行えば、その高水圧と同じ圧力か、さらに高圧の酸素ガスおよび水素ガスを発生させることができる。この高圧のガスを使用することにより、噴射するトーチのエネルギー密度が高くなり、燃焼部が極めて高温になるため、岩石の熔融や水蒸気爆発の衝撃波による掘削効率を高めること

ができる。

【0009】

本発明に係る水底掘削装置は、ドリルなどの掘削装置を使わなくとも、水底に深い穴を穿つことができる。また、レーザー掘削と異なり、浮遊泥で不透明になっても掘削を行うことができる。本発明に係る水底掘削装置は、陽極にマンガン系複合酸化物を使用することにより、海水の電気分解を行うことができ、海底の掘削に使用することができる。本発明に係る水底掘削装置で、噴射するガスは、酸素ガスのみでも、水素ガスのみでもよく、酸素ガスと水素ガスを混合した酸水素ガスであってもよいが、特に酸素ガスと水素ガスを1：2の割合で混合した酸水素ガスであることが好ましい。

【0010】

本発明に係る水底掘削装置で、前記電気分解手段は、電気分解を行う空間を2つの区画に仕切るよう設けられた固体高分子電解質膜を有し、前記固体高分子電解質膜の両面のうち、一方の区画に接する面に前記陽極が設けられ、他方の区画に接する面に前記陰極が設けられ、前記一方の区画に前記水を導入して電気分解を行うよう構成されていることが好ましい。この場合、一方の区画に水を導入して電気分解を行うことにより、陽極から酸素ガスと水素イオンとが発生し、酸素ガスが一方の区画に放出される。また、水素イオンが固体高分子電解質膜を透過して他方の区画側に移動し、陰極で電子を受け取って水素ガスとなり、他方の区画に放出される。このとき、他方の区画には水が入り込まないため、他方の区画の側に水素ガスのみを貯めることができる。

【0011】

本発明に係る水底掘削装置は、前記一方の区画と前記噴射口との間に設けられて、前記陽極で発生した酸素ガスと電気分解後の水とを貯蔵する酸素貯蔵部と、前記他方の区画と前記噴射口との間に設けられて、前記陰極で発生した水素ガスを貯蔵する水素貯蔵部と、前記酸素貯蔵部に貯蔵された前記酸素ガスと前記電気分解後の水とを前記噴射口から排出可能かつその排出量を調整可能に、前記酸素貯蔵部と前記噴射口との間に設けられた酸素排出制御弁と、前記水素貯蔵部に貯蔵された前記水素ガスを前記噴射口から排出可能かつその排出量を調整可能に、前記水素貯蔵部と前記噴射口との間に設けられた水素排出制御弁とを、有することが好ましい。この場合、電気分解で発生した酸素ガスおよび水素ガスを、それぞれ酸素貯蔵部および水素貯蔵部に貯めることができる。また、酸素排出制御弁および水素排出制御弁によりガスの排出量を調整することにより、酸素ガス、水素ガスまたは、様々な割合の酸水素ガスを噴射口から噴射することができる。このとき、特に酸素ガスと水素ガスを1：2の割合で混合した酸水素ガスを噴射することが好ましい。酸素排出制御弁を調整することにより、酸素貯蔵部に貯蔵された電気分解後の水のみを排出することもできる。

【0012】

本発明に係る水底掘削装置は、外部の前記水を導入可能に、前記水素貯蔵部に隣接して設けられた溜水部を有し、前記水素貯蔵部は、前記溜水部との境界が、前記水素貯蔵部の圧力と前記溜水部の圧力との差により、内側および外側に膨らむよう設けられた膜で形成されていることが好ましい。この場合、溜水部の圧力が外部の水圧になるため、その溜水部と膜を介して接する水素貯蔵部に貯蔵された水素ガスの圧力を、外部の水圧と同じ圧力にすることができる。また、水素ガスの圧力により溜水部から水が排出されるまで電気分解を続けることにより、水素貯蔵部に外部の水圧より高い圧力の水素ガスを貯めることができる。このように、深海底などの高水圧下で電気分解を行えば、その高水圧と同じ圧力か、さらに高圧の水素ガスを貯めることができる。

【0013】

本発明に係る水底掘削装置は、前記電気分解手段と前記水素排出制御弁と前記酸素排出制御弁とを制御可能に設けられた制御部を有し、前記制御部は、前記電気分解手段での電気分解により、前記水素貯蔵部または前記酸素貯蔵部の圧力が上昇して外部の圧力より高くなったとき、前記水素排出制御弁および前記酸素排出制御弁を閉じ、さらに前記水素貯蔵部または前記酸素貯蔵部の圧力が上昇して、外部の圧力との差が所定の圧力差以上にな

ったとき、前記電気分解手段での電気分解を停止するとともに、前記水素排出制御弁および前記酸素排出制御弁を開放し、さらに前記水素貯蔵部または前記酸素貯蔵部の圧力が下降して、外部の圧力との差が前記所定の圧力差より小さくなったとき、前記水素排出制御弁および前記酸素排出制御弁を閉じるよう構成されていることが好ましい。

【0014】

この制御部を有する場合、水素貯蔵部および酸素貯蔵部に、外部の圧力よりも所定の圧力だけ高い圧力の水素ガスおよび酸素ガスを貯めることができる。この高圧の水素ガスおよび/または酸素ガスを使用することにより、常にエネルギー密度が高く、高温のトーチを噴射することができる。また、高圧の水素ガスおよび酸素ガスを貯めておくことにより、どのような水深であっても、外部の圧力で装置が潰されるのを防ぐことができる。また、制御部により、水素貯蔵部および酸素貯蔵部の圧力が外部の圧力より所定の圧力以上に高くなることがないため、内部の圧力により水素貯蔵部および酸素貯蔵部が破損するのを防止することもできる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、軟らかい堆積層の除去も、固い岩盤等の掘削も効率的に行うことができる水底掘削装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施の形態の水底掘削装置の使用状態を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面に基づき、本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本発明の実施の形態の水底掘削装置を示している。

図1に示すように、水底掘削装置10は、細長い砲弾型の形状を成し、内部空間11を有している。水底掘削装置10は、作業船などから海中に吊り下げ可能に、後端にワイヤ12が接続されている。また、水底掘削装置10は、給水口13と噴射口14と電気分解手段15と酸素貯蔵部16と水素貯蔵部17と酸素排出制御弁18と水素排出制御弁19と溜水部20と着火手段21と制御部22とを有している。

【0018】

給水口13は、水底掘削装置10の後端部に設けられている。給水口13は、給水ポンプ13aを介して、または給水ポンプ13aを介することなく、内部空間11に外部の海水を供給可能に設けられている。給水ポンプ13aは、逆止弁およびフィルターが付いており、電気分解により海水が濃縮して塩が析出しないよう、外部の海水をフィルターでろ過して供給するようになっている。噴射口14は、水底掘削装置10の先端に設けられている。

【0019】

電気分解手段15は、内部空間11の後端側に設けられ、電気分解用の水を収納するための円筒状の収納部15aと陽極15bと陰極15cとを有している。電気分解手段15は、内部空間11を内側の区画と外側の区画の2つの区画に仕切る収納部15aの側壁が、固体高分子電解質膜15dから成っている。陽極15bは、マンガン系複合酸化物から成り、収納部15aの内側の区画に接する固体高分子電解質膜15dの内面に設けられている。陰極15cは、収納部15aの外側の区画に接する固体高分子電解質膜15dの外面に設けられている。電気分解手段15は、給水ポンプ13aを介して収納部15aの内側に外部から海水を導入し、陽極15bと陰極15cとの間に電圧を印加して電気分解するよう構成されている。

【0020】

電気分解手段15は、収納部15aの内側に海水を導入して電気分解を行うことにより、陽極15bから酸素ガスと水素イオンとが発生し、酸素ガスが収納部15aの内側に放出されるようになっている。また、それと共に、水素イオンが固体高分子電解質膜15dを

透過して収納部 15 a の外側に移動し、陰極 15 c で電子を受け取って水素ガスとなり、収納部 15 a の外側に放出されるようになっている。

【0021】

酸素貯蔵部 16 は、円柱状のタンクから成り、内部空間 11 の電気分解手段 15 の先端側に設けられている。酸素貯蔵部 16 は、収納部 15 a の内部と連通可能に、収納部 15 a の内部に突出するよう設けられた連通パイプ 16 a を有している。酸素貯蔵部 16 は、陽極 15 b で発生した酸素ガスと電気分解後の水とを、連通パイプ 16 a から導入して貯蔵可能になっている。

【0022】

水素貯蔵部 17 は、電気分解手段 15 の収納部 15 a と酸素貯蔵部 16 とを外側から覆うよう設けられた膜 17 a で形成されており、膜 17 a の内側に陰極 15 c で発生した水素ガスを貯蔵可能になっている。膜 17 a は、水素貯蔵部 17 の内部圧力と水素貯蔵部 17 の外側の溜水部 20 の圧力との差により、内側および外側に膨らむよう設けられている。なお、図 1 に示す具体的な一例では、水素貯蔵部 17 の容量は、酸素貯蔵部 16 の容量の 2 倍である。

【0023】

酸素排出制御弁 18 は、酸素貯蔵部 16 の先端側で、酸素貯蔵部 16 と噴射口 14 との間に設けられている。酸素排出制御弁 18 は、酸素貯蔵部 16 に貯蔵された酸素ガスと電気分解後の水とを、噴射口 14 から排出可能かつその排出量を調整可能に構成されている。水素排出制御弁 19 は、水素貯蔵部 17 の先端側で、水素貯蔵部 17 と噴射口 14 との間に設けられている。水素排出制御弁 19 は、水素貯蔵部 17 に貯蔵された水素ガスを、噴射口 14 から排出可能かつその排出量を調整可能に構成されている。これにより、噴射口 14 は、陽極 15 b で発生した酸素ガスのみ、陰極 15 c で発生した水素ガスのみ、または酸素ガスと水素ガスとが混合した酸水素ガスを、外部に向かって噴射可能になっている。

【0024】

溜水部 20 は、内部空間 11 のうちの、膜 17 a の外側の空間から成っている。溜水部 20 は、水素貯蔵部 17 に隣接し、水素貯蔵部 17 との境界が膜 17 a から成っている。溜水部 20 は、給水ポンプ 13 a を介することなく、給水口 13 に直接連通しており、外部から海水を導入可能および外部に海水を排出可能になっている。着火手段 21 は、噴射口 14 から噴射されるガスに着火可能に、噴射口 14 の脇に設けられている。

【0025】

制御部 22 は、水底掘削装置 10 の後端部に内蔵されており、ケーブル 22 a で作業船などの制御装置に接続されている。制御部 22 は、給水ポンプ 13 a と電気分解手段 15 と酸素排出制御弁 18 と水素排出制御弁 19 と着火手段 21 とに接続され、これらにケーブル 22 a を介して作業船などからの電力を供給すると共に、これらを制御可能に構成されている。

【0026】

制御部 22 は、電気分解手段 15 での電気分解により、水素貯蔵部 17 または酸素貯蔵部 16 の圧力が上昇して外部の圧力より高くなったとき、水素排出制御弁 19 および酸素排出制御弁 18 を閉じるよう構成されている。また、さらに水素貯蔵部 17 または酸素貯蔵部 16 の圧力が上昇して、外部の圧力との差が所定の圧力差以上になったとき、給水ポンプ 13 a および電気分解手段 15 での電気分解を停止するとともに、水素排出制御弁 19 および酸素排出制御弁 18 を開放するよう構成されている。また、さらに水素貯蔵部 17 または酸素貯蔵部 16 の圧力が下降して、外部の圧力との差が所定の圧力差より小さくなったとき、水素排出制御弁 19 および酸素排出制御弁 18 を閉じるよう構成されている。なお、所定の圧力差は、例えば 10 気圧である。また、制御部 22 は、掘削を行う際、水素排出制御弁 19 および／または酸素排出制御弁 18 を開放するとともに、着火手段 21 により噴射口 14 からの噴射ガスに着火するよう構成されている。

【0027】

次に、作用について説明する。

水底掘削装置10は、海底のマンガン団塊（マンガン・クラスト）や、メタンハイドレート、石油、天然ガスなどの採掘に使用可能である。水底掘削装置10は、マンガン団塊の掘削用としては海底の浅い部分を掘削するだけなので、例えば、海底に降ろされた海底探査装置等の付属設備としてロボットアームに単独で取り付け使用される。また、メタンハイドレートや石油、天然ガスなどの採掘のためには、海底で深い立て坑を掘削する必要があるため、図1に示すように、作業船等から伸びる掘削用パイプ1の内部に吊り下げて使用される。このとき、掘削用パイプ1の内部には作業船のポンプによって海水（または泥水）が送り込まれ、掘削用パイプ1の内壁面と水底掘削装置10の外側面との間の間隙を通して、掘削用パイプ1の下方から放出される。

【0028】

水底掘削装置10は、掘削位置の周囲に存在する水を導入して電気分解を行うことができるため、給水用の装置が不要であり、電気分解用の水を準備する必要もない。外部の水を導入する溜水部20の圧力が外部の水圧になるため、その溜水部20と膜17aを介して接する水素貯蔵部17に貯蔵された水素ガスの圧力を、外部の水圧と同じ圧力にすることができる。また、それと同時に、酸素貯蔵部16に貯蔵された酸素ガスの圧力も、外部の水圧と同じ圧力にすることができる。また、水素ガスの圧力により溜水部20から水が排出されるまで電気分解を続けることにより、水素貯蔵部17に外部の水圧より高い圧力の水素ガスを貯めることができる。また、それと同時に、酸素貯蔵部16に外部の水圧より高い圧力の酸素ガスを貯めることができる。このように、深海底などの高水圧下で電気分解を行えば、その高水圧と同じ圧力か、さらに高圧の酸素ガスおよび水素ガスを貯めることができる。

【0029】

水底掘削装置10は、酸素貯蔵部16に酸素ガスとともに電気分解後の海水が貯まっても、酸素排出制御弁18を開放した状態にしておくことにより、その海水が酸素ガスに押されて酸素排出制御弁18から排出される。このとき、酸素貯蔵部16の圧力は、水素貯蔵部17とともに周囲の水圧と同じになる。酸素貯蔵部16の圧力が高まり、酸素排出制御弁18から海水が全て排出されて、酸素ガスまで排出され始めたとき、その流路の電気抵抗が増えることなどを感知することにより、制御部22により酸素排出制御弁18および水素排出制御弁19を閉じることができる。さらに電気分解が進み、水素貯蔵部17または酸素貯蔵部16の圧力が上昇して、外部の圧力との差が所定の圧力差（例えば、10気圧差）以上になったとき、制御部22により給水ポンプ13aおよび電気分解を停止することができる。このとき、給水ポンプ13aには逆止弁がついているため、酸素貯蔵部16の内部の電気分解用の海水が逆流して酸素貯蔵部16の内圧が下がるのを防止することができる。なお、給水ポンプ13aは、海水圧と酸素貯蔵部16の内圧との間に所定の圧力差（例えば、10気圧）を発生させる必要があるが、流量が少ないため（例えば、4Lの酸素貯蔵部16に電気分解で672気圧の酸素ガスを満たすには、1.44Lの海水があればよい）、小型でもよい。

【0030】

また、水底掘削装置10は、水素ガスおよび酸素ガスの蓄積や、深いところから浅いところへ引き上げることにより、水素貯蔵部17または酸素貯蔵部16のガス圧が外部の水圧より所定の圧力（例えば、10気圧）まで高くなると、制御部22により水素排出制御弁19および酸素排出制御弁18を開放するため、水素ガスおよび酸素ガスが外部に排出され、内部のガス圧を下げるることができる。このため、どのような水深であっても、破損するのを防ぐことができる。また、水底掘削装置10は、制御部22により、水素貯蔵部17および酸素貯蔵部16に、外部の圧力よりも所定の圧力（例えば、10気圧）だけ高い圧力の水素ガスおよび酸素ガスを貯めておくことができる。これにより、どのような水深であっても、外部の圧力で装置が潰されるのを防ぐことができる。

【0031】

水底掘削装置10は、水素貯蔵部17および酸素貯蔵部16に、外部の圧力よりも所定の圧力（例えば、10気圧）だけ高い圧力の水素ガスおよび酸素ガスを貯めた状態で、制

御部 22 を介した電氣的指令により、給水ポンプ 13 a や電気分解を再開するとともに、水素排出制御弁 19 および／または酸素排出制御弁 18 を開放することにより、所定の圧力差（例えば、10 気圧差）で高圧のガスを海水中に噴射することができる。このとき、酸素排出制御弁 18 および水素排出制御弁 19 によりガスの排出量を調整することにより、電気分解で発生した酸素ガス、水素ガスまたは、様々な割合の酸水素ガスを、噴射口 14 から外部に向かって噴射することができる。なお、噴射ガスは、特に酸素ガスと水素ガスを 1 : 2 の割合で混合した酸水素ガスであることが好ましい。

【0032】

水底掘削装置 10 は、噴射口 14 からの噴射ガスに着火することにより、水中でも燃焼する高温のトーチを発生させることができる。この高温で噴射するトーチを、水底の堆積層や岩盤 2 に向けて噴射することにより、堆積層を除去したり、熱により岩盤 2 等を熔融したりすることができる。また、それだけでなく、熔融した岩石と反応した海水、トーチ周囲の海水および酸素ガスとともに噴射される電気分解後の海水が瞬間的に急速に気化して（例えば、600 気圧では 1 cc の海水の気化に要するエネルギーは約 4 kJ）、水蒸気爆発による衝撃波を発生させ、堆積層を吹き飛ばしたり、岩盤 2 を破碎したりすることができる。図 1 に示す立て坑の場合には、破碎された岩石は、水流とともに掘削用パイプ 1 の外側に沿って坑外に排出され、その結果、掘削用パイプ 1 をさらに深く地中に沈めることができる。

【0033】

水底掘削装置 10 は、高圧のガスを使用するため、噴射するトーチのエネルギー密度が高くなり（例えば、600 気圧では 1 cc 当たりの発生熱エネルギーは約 6,300kJ）、燃焼部が極めて高温になる。このため、岩石の熔融や、水蒸気爆発の衝撃波による掘削効率を高くすることができる。

【0034】

水底掘削装置 10 は、ドリルなどの掘削装置を使わなくとも、水底に深い穴を穿つことができる。また、レーザー掘削と異なり、浮遊泥で不透明になっても掘削を行うことができる。水底掘削装置 10 は、海底に限らず、湖底や川底といった水が存在する場所であれば、その底部を掘削するのに使用することができる。また、陸上でも使用することができ、例えば、深部地熱発電用の坑井の掘削に使用すれば、地熱が高くてもドリルビットの頻繁な交換が不要であるため、コストを低減することができる。

【符号の説明】

【0035】

- 1 掘削用パイプ
- 2 岩盤
- 10 水底掘削装置
- 11 内部空間
- 12 ワイヤ
- 13 給水口
 - 13 a 給水ポンプ
- 14 噴射口
- 15 電気分解手段
 - 15 a 収納部
 - 15 b 陽極
 - 15 c 陰極
 - 15 d 固体高分子電解質膜
- 16 酸素貯蔵部
 - 16 a 連通パイプ
- 17 水素貯蔵部
 - 17 a 膜
- 18 酸素排出制御弁

- 1 9 水素排出制御弁
- 2 0 溜水部
- 2 1 着火手段
- 2 2 制御部
 - 2 2 a ケーブル

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

海底や湖底、川底といった水が存在する場所の底部を掘削するための水底掘削装置であって、

陽極と陰極とを有し、外部から前記水を導入して、前記陽極と前記陰極との間に電圧を印加して電気分解可能に設けられた電気分解手段と、

前記陽極で発生した酸素ガスおよび／または前記陰極で発生した水素ガスを、外部に向かって噴射可能に設けられた噴射口と、

前記噴射口から噴射されるガスに着火する着火手段とを

有することを特徴とする水底掘削装置。

【請求項 2】

前記電気分解手段は、電気分解を行う空間を2つの区画に仕切るよう設けられた固体高分子電解質膜を有し、前記固体高分子電解質膜の両面のうち、一方の区画に接する面に前記陽極が設けられ、他方の区画に接する面に前記陰極が設けられ、前記一方の区画に前記水を導入して電気分解を行うよう構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の水底掘削装置。

【請求項 3】

前記一方の区画と前記噴射口との間に設けられて、前記陽極で発生した酸素ガスと電気分解後の水とを貯蔵する酸素貯蔵部と、

前記他方の区画と前記噴射口との間に設けられて、前記陰極で発生した水素ガスを貯蔵する水素貯蔵部と、

前記酸素貯蔵部に貯蔵された前記酸素ガスと前記電気分解後の水とを前記噴射口から排出可能かつその排出量を調整可能に、前記酸素貯蔵部と前記噴射口との間に設けられた酸素排出制御弁と、

前記水素貯蔵部に貯蔵された前記水素ガスを前記噴射口から排出可能かつその排出量を調整可能に、前記水素貯蔵部と前記噴射口との間に設けられた水素排出制御弁とを、

有することを特徴とする請求項 2 記載の水底掘削装置。

【請求項 4】

外部の前記水を導入可能に、前記水素貯蔵部に隣接して設けられた溜水部を有し、

前記水素貯蔵部は、前記溜水部との境界が、前記水素貯蔵部の圧力と前記溜水部の圧力との差により、内側および外側に膨らむよう設けられた膜で形成されていることを、

特徴とする請求項 3 記載の水底掘削装置。

【請求項 5】

前記電気分解手段と前記水素排出制御弁と前記酸素排出制御弁とを制御可能に設けられた制御部を有し、

前記制御部は、前記電気分解手段での電気分解により、前記水素貯蔵部または前記酸素貯蔵部の圧力が上昇して外部の圧力より高くなったとき、前記水素排出制御弁および前記酸素排出制御弁を閉じ、さらに前記水素貯蔵部または前記酸素貯蔵部の圧力が上昇して、外部の圧力との差が所定の圧力差以上になったとき、前記電気分解手段での電気分解を停止するとともに、前記水素排出制御弁および前記酸素排出制御弁を開放し、さらに前記水素貯蔵部または前記酸素貯蔵部の圧力が下降して、外部の圧力との差が前記所定の圧力差より小さくなったとき、前記水素排出制御弁および前記酸素排出制御弁を閉じるよう構成されていることを

特徴とする請求項 3 または 4 記載の水底掘削装置。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 軟らかい堆積層の除去も、固い岩盤等の掘削も効率的に行うことができる水底掘削装置を提供する。

【解決手段】 電気分解手段 15 が、陽極 15 b と陰極 15 c とを有し、外部から水を導入して、陽極 15 b と陰極 15 c との間に電圧を印加して電気分解可能に設けられている。酸素貯蔵部 16 が、陽極 15 b で発生した酸素ガスを貯蔵し、水素貯蔵部 17 が、陰極 15 c で発生した水素ガスを貯蔵するよう設けられている。酸素排出制御弁 18 が酸素貯蔵部 16 に貯蔵された酸素ガスを、水素排出制御弁 19 が水素貯蔵部 17 に貯蔵された水素ガスを、それぞれ噴射口 14 から排出可能かつその排出量を調整可能に設けられている。噴射口 14 が、陽極 15 b で発生した酸素ガスおよび／または陰極 15 c で発生した水素ガスを、外部に向かって噴射可能に設けられている。着火手段 21 が、噴射口 14 から噴射されるガスに着火するよう設けられている。

【選択図】 図 1

【書類名】 図面

【図 1】

