

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-291171

(P2005-291171A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F04F 1/18

C02F 11/00

E02F 3/88

F I

F04F 1/18

C02F 11/00

E02F 3/88

テーマコード(参考)

3H079

4D059

A

B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願2004-110839 (P2004-110839)

(22) 出願日

平成16年4月5日(2004.4.5)

(71) 出願人 801000050

財団法人くまもとテクノ産業財団

熊本県上益城郡益城町大字田原2081番

地10

(72) 発明者 佐田富 道雄

熊本県熊本市龍田8丁目1番31号

Fターム(参考) 3H079 AA09 CC03 CC30 DD18 DD20

DD22

4D059 AA09 CB02

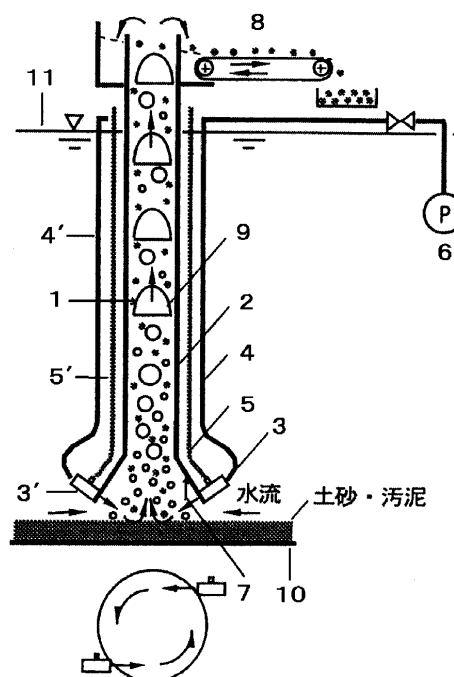
(54) 【発明の名称】 バブル噴流式エアリフトポンプ

(57) 【要約】

【課題】海、湖、ダム、貯液タンクの底に沈殿して圧縮された土砂・汚泥等の堆積物の除去ができ、かつ揚液能力が高く効率的な装置を提供すること。

【解決手段】内部を水と空気が上昇するためのエアリフトライザー、およびエアリフトライザーの底部に設けられた気泡が混合された水を噴出するためのバブル噴流発生装置とからなるバブル噴流式エアリフトポンプ。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

内部を水と空気が上昇するためのエアリフトライザー、およびエアリフトライザーの底部に設けられた気泡が混合された水を噴出するためのバブル噴流発生装置とからなるバブル噴流式エアリフトポンプ。

**【請求項 2】**

エアリフトライザーが、円管であることを特徴とする請求項 1 に記載のバブル噴流式エアリフトポンプ。

**【請求項 3】**

エアリフトライザーの底部には、円錐状のスカートが設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 2 に記載のバブル噴流式エアリフトポンプ。 10

**【請求項 4】**

バブル噴流発生装置が、(1) 加圧した水を供給し、自吸空気と共に排出させるためのパイプ、(2) パイプの中間部に位置し、パイプの中に挿入された球状体、(3) 球状物体の挿入中心から下流にパイプの周上に穿設された小孔、(4) 小孔の外側に設けられた大気と連通している空気室とからなる装置であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 に記載のバブル噴流式エアリフトポンプ。

**【請求項 5】**

バブル噴流発生装置が、複数個設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 に記載のバブル噴流式エアリフトポンプ。 20

**【請求項 6】**

水流が旋回流を生じる位置に設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載のバブル噴流式エアリフトポンプ。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、バブル噴流式エアリフトポンプに関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、内海、例えば有明・八代海等では養殖漁業が盛んであるため、海底には魚類が食べ残した餌等が汚泥として堆積して、水質悪化の原因となっている可能性がある。また、ダム湖や沈砂地では上流から流れてきた土砂や落ち葉が湖底に堆積して貯水量を低下させると共に水質も悪化させている。そこで、このような海底や湖底に堆積している砂、汚泥を除去することが望まれている。このためには海底や湖底から砂や汚泥を揚水する必要がある。 30

**【0003】**

従来、砂、汚泥等の固形分が混入する水を揚液する装置としては、インペラーを回転させるターボ式ポンプ、負圧を利用するバキュームポンプ、高圧ジェット水を利用するジェットポンプ、圧縮空気を利用するエアリフトポンプ等が知られている。

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

これらの装置のうち、ターボ式ポンプは、固体粒子がポンプ内を通過する時にインペラーを損傷させたり、インペラー内に閉塞を起こしたりして、粒子を含む液の揚液には不向きである。

**【0005】**

バキュームポンプは、揚液量がバキュームタンクの容量に依存するという問題がある。ジェットポンプは、砂、汚泥等の固形分の揚液能力が充分でないという問題がある。

**【0006】**

通常のエアリフトポンプは、特許文献 1 に記載されているようにエアリフト用ライザー 50

に圧縮空気を導入して揚液している。このような圧縮空気の吹き込みでは、浮遊した土砂・汚泥は別として、海、湖、ダム、貯液タンクの底に沈殿して圧縮された土砂・汚泥等の堆積物の除去には向かない。

【特許文献1】特開2001-162109

【0007】

本発明は、汚泥や砂の除去などに利用し、海や湖の水質改善ならびにダム湖や沈砂池における貯水量の増大に寄与するため、海、湖、ダム、貯液タンクの底に沈殿して圧縮された土砂・汚泥等の堆積物の除去ができ、かつ揚液能力が高く効率的な装置を提供することを目的としている。

【0008】

すなわち、本発明は内部を水と空気が上昇するためのエアリフトライザー、およびエアリフトライザーの底部に設けられた気泡が混合された水を噴出するためのバブル噴流発生装置とからなるバブル噴流式エアリフトポンプである。

【0009】

エアリフトライザーは、円管であることが好ましい。

【0010】

エアリフトライザーの底部には、円錐状のスカートが設けられていることが好ましい。

【0011】

バブル噴流発生装置は、(1)加圧した水を供給し、自吸空気と共に排出させるためのパイプ、(2)パイプの中間部に位置し、パイプの中に挿入された球状体、(3)球状物体の挿入中心から下流にパイプの周上に穿設された小孔、(4)小孔の外側に設けられた大気と連通している空気室とからなる装置であることが好ましい。

【0012】

バブル噴流発生装置は、複数個、水流が旋回流を生じる位置に設けられていることが好ましい。

【発明の効果】

【0013】

本発明のバブル噴流式エアリフトポンプは、圧縮された土砂・汚泥等の堆積物の除去ができ、かつ揚液能力が高く効率的に浚渫することができる。また、ライザー外に土砂・汚泥を拡散させにくく、ポンプが閉塞しにくいという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を、図面に基づいて説明する。図1は本発明のバブル噴流式エアリフトポンプの1例を示した概要図である。

【0015】

図1において、1は、バブル噴流式エアリフトポンプ、2は、エアリフト用ライザー、3、3'は、バブル噴流発生装置、4、4'は、高圧給水ライン、5、5'は、吸気ライン、6は水中ポンプ、7はエアリフト用ライザーのスカート部、8はベルトコンベアー、9は空気バブル、10は海底、11は水面である。

【0016】

本発明のバブル噴流式エアリフトポンプは、エアリフト用ライザー、およびエアリフト用ライザーの底部に設けられたバブル噴流発生装置とからなる。

【0017】

エアリフト用ライザーは、好ましくは円管である。この円管はステンレス、アルミニウム、真鍮、FRP、アクリル樹脂等の高剛性で耐磨耗性が優れ、摩擦係数の少ない材質で製造されていることが好ましい。エアリフト用ライザーの直径は、3cm~50cmの範囲、長さは0.5~50mの範囲で選択することができる。

【0018】

エアリフト用ライザーの底部には、末広りの円錐状のスカートが設けられていることが好ましい。このスカート部は海底等に接触したり、内部を砂・汚泥等を含む水が回転す

10

20

30

40

50

るため、耐磨耗性の高い材料、例えば超高分子量ポリエチレン等の材質で製造されていることが好ましい。エアリフト用ライザーの底部であるスカート部には、バブル噴流発生装置が設置される。

【0019】

本発明において用いるバブル噴流発生装置は、本発明者らが発明した特開2003-305494に記載された装置を改造した構造の装置でありうる。すなわち、本発明のバブル噴流発生装置は、(1)加圧した水を供給し、自吸空気と共に排出させるためのパイプ、(2)パイプの中間部に位置し、パイプの中に挿入された球状体、(3)球状物体の挿入中心から下流にパイプの周上に穿設された小孔、(4)小孔の外側に設けられた大気と連通している空気室とからなる構造を有する。孔の大きさがバブルの大きさを左右するので、孔の大きさは大きめにすることが望ましい。

10

【0020】

図2に、本発明のバブル噴流式エアリフトポンプに用いるバブル噴流発生装置の1例を示す。図2において、21は、円形パイプ、22は球状体、23はパイプに貫通した小孔、24は高圧水流、25は空気室、26は空気供給口、27は発生したバブルである。

【0021】

バブル噴流発生装置で発生するバブルの大きさは、円形パイプ中を流れる水の速度、吸気ラインの抵抗、円形パイプに形成されている孔の大きさに左右される。本発明のエアリフトポンプでは気泡はできるだけ大きいことが望ましいため、26は空気供給口の大きさはかなり大き目にしておく。

20

【0022】

バブル噴流発生装置はエアリフト用ライザーのスカートの位置に設ける。バブル噴流発生装置はスカートの位置に、複数、水流が斜め下向きに旋回流を発生させうる位置に設ける。

【0023】

高圧給水ラインは、水中ポンプで高圧にされた水をバブル噴流発生装置に輸送させる役割をする。高圧給水ラインは、エアリフト用ライザーに沿って設けられていてもよいし、それぞれ別個に設け、エアリフト用ライザーの下部で接合しておいてもよい。

【0024】

水中ポンプは、高圧の水を発生させ、高圧給水ラインを経由してバブル噴流発生装置に高圧の水を供給する役割をする。ポンプに供給する水は、海であれば、表面付近の海水、湖や池であればその表面付近の水でありうる。

30

【0025】

吸気ラインはバブル噴流発生装置に接続されて、バブル噴流発生装置に空気を供給するための役割を果たす。吸気ラインの上部は開放されていることが好ましい。

【0026】

コンベアーは、揚水により揚送された砂、汚泥を陸上、砂輸送船に輸送する役割を果たす。

【0027】

本発明の装置を用いて海底から砂や汚泥(以下「汚泥」という)を浚渫するケースについて説明する。なお、本発明におけるバブル噴流とは、気泡を含んだ2.5m/秒以上の流速を有する高速水流をいう。

40

【0028】

まず水中ポンプを駆動させて高圧水を製造する。この高圧水を、高圧給水ラインを経てバブル噴流発生装置に供給する。バブル噴流発生装置では、高圧水の水流により吸気ラインを経て空気室内に供給されている空気がパイプに貫通した小孔を経て円管内に吸い込まれ、せん断力を与えつつバブルとなって水中に分散する。かくしてバブル、すなわち空気を巻き込んだジェット水流がバブル噴流発生装置内で発生し、その水流がバブル噴流発生装置の端部から噴出される。

【0029】

50

バブル噴流発生装置をエアリフト用ライザーのスカート部に複数、斜め下向き設けることにより、空気を含んだジェット水流は、海底に向けて噴出される。また、バブル噴流発生装置をスカート部に対向、あるいは巴に配設することにより噴出したバブル噴流が旋回流となり海底に溜まっている汚泥を巻き上げる。このとき巻き上げられた汚泥は旋回流によりエアリフト用ライザーのスカート内で水と攪拌、混合される。更に遠心力のため中心部の気泡は合体して大きなバブルとなり、上昇する。

【0030】

ライザー内の平均密度はライザー外の水の密度より低くなるので、ライザー内の液位が上昇し、いわゆるエアリフトポンプの作用が起こる。その状態ではスカートの下部から水流を吸い込むので、上記ジェット水流により巻き上げられた汚泥/水混合物は、バブル噴流により発生する気泡の浮力により上昇する。

10

【0031】

気泡は等温膨張しながら上昇する。気泡の最大平均直径は、2～20cm程度であることが好ましい。また、エアリフト用ライザー中の揚水的水流は、水深にもよるが、0.5～2m/秒の範囲にあることが好ましい。

【0032】

揚水により揚送された汚泥は、コンベアー等により、陸上や、汚泥輸送船に輸送する。含有している水はコンベアー輸送中に除去させることが好ましい。粒子が粗いときは、振動ふるい等で予め水を分離してコンベアーに載せることが好ましい。

【0033】

上記方法で、海底、あるいは湖底の砂や汚泥を回収することができる。これらの砂、汚泥は必要に応じて有機質の除去等を行なった後に海や湖に再び戻すことも可能である。このような本発明の装置によるエアバブリングを伴った浚渫処理をすることにより、湖底や海底の貧酸素状態を、富酸素状態に変えることが出来、湖底、海底の生物の生育支援、あるいは運河等の悪臭の除去が可能となると考えられる。

20

【産業上の利用可能性】

【0034】

本発明のバブル噴流式エアリフトポンプは、上記性能を有しているため、海、湖、ダム湖、沈砂池、下水、貯液タンクにおける汚泥、砂、その他の堆積物の除去や浄化に効果的に使用することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】図1は、本発明の1実施例に係わるバブル噴流式エアリフトポンプの概要図である。

【図2】図2は、本発明のバブル噴流式エアリフトポンプに用いるバブル噴流発生装置の1例を示した概要図である。

【符号の説明】

【0036】

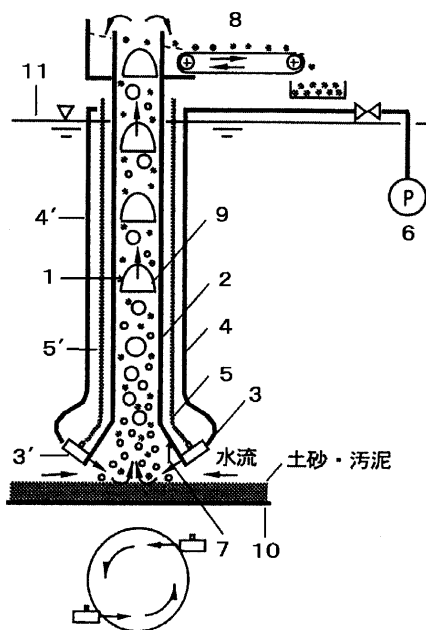
- 1：バブル噴流式エアリフトポンプ、
- 2：エアリフト用ライザー、
- 3、3'：バブル噴流発生装置
- 4、4'：高圧給水ライン、
- 5、5'：吸気ライン、
- 6：水中ポンプ、
- 7：エアリフト用ライザーのスカート部、
- 8：ベルトコンベアー、
- 9：空気バブル、
- 10：海底、
- 11：水面、
- 21：円形パイプ、

40

50

- 2 2 : 球状体、
- 2 3 : パイプに貫通した小孔、
- 2 4 : 高圧水流、
- 2 5 : 空気室、
- 2 6 : 空気供給口、
- 2 7 : 発生したエアバブル

【 図 1 】



【 図 2 】

