

(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2007-196155
(P2007-196155A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
BO1F 3/04 (2006.01)	BO1F 3/04 B	4DO29
BO1F 5/00 (2006.01)	BO1F 5/00 D	4GO35
CO2F 7/00 (2006.01)	CO2F 7/00	
CO2F 3/20 (2006.01)	CO2F 3/20 Z	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-19009 (P2006-19009)	(71) 出願人	506030929 栗木 一三
(22) 出願日	平成18年1月27日 (2006.1.27)		兵庫県川西市火打1-18-25
(11) 特許番号	特許第3836497号 (P3836497)	(74) 代理人	100064584 弁理士 江原 省吾
(45) 特許公報発行日	平成18年10月25日 (2006.10.25)	(74) 代理人	100093997 弁理士 田中 秀佳
		(74) 代理人	100101616 弁理士 白石 吉之
		(74) 代理人	100107423 弁理士 城村 邦彦
		(74) 代理人	100120949 弁理士 熊野 剛
		(74) 代理人	100121186 弁理士 山根 広昭

最終頁に続く

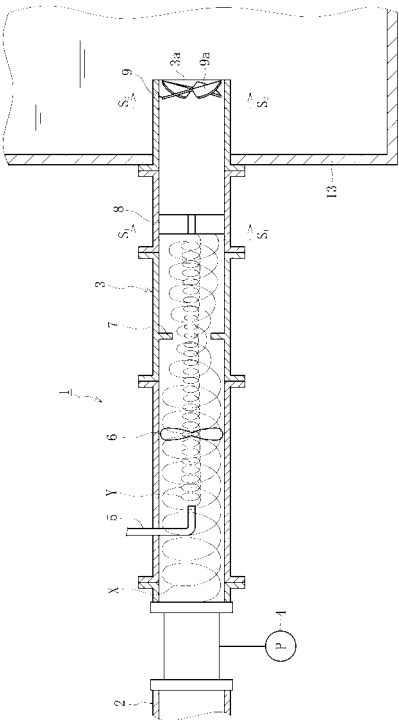
(54) 【発明の名称】 イオン気泡発生装置

(57) 【要約】

【課題】イオン気泡を効率的に発生するイオン気泡発生装置を提供する。

【解決手段】流体を移送する移送管2、3の流路内に、流体に気体を供給する気体供給部5と、流体を螺旋状に旋回させる旋回流発生部4と、気体供給部5及び旋回流発生部4よりも下流側に配置されると共に、流路内に配した一又は複数の板状部材8aの表面で、管内に管軸方向へ延びる複数の分割流路を区画形成した区画形成部8とを備えたイオン気泡発生装置1であって、気体供給部5及び旋回流発生部4を通過して旋回する流体中に含まれる気体が、区画形成部8を通過して微細化されると共に、気液界面に流体中のイオンを吸着したイオン気泡となるように構成した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体を移送する移送管の流路内に、
流体に気体を供給する気体供給部と、
流体を螺旋状に旋回させる旋回流発生部と、

前記気体供給部及び前記旋回流発生部よりも下流側に配置されると共に、前記流路内に配した一又は複数の板状部材の表面で、前記管内に管軸方向へ延びる複数の分割流路を区画形成した区画形成部とを備え、

前記気体供給部及び前記旋回流発生部を通過して旋回する流体中に含まれる気体が、前記区画形成部を通過して微細化され、気液界面に流体中のイオンを吸着したイオン気泡となるように構成したことを特徴とするイオン気泡発生装置。 10

【請求項 2】

前記区画形成部を管軸方向の複数箇所に設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のイオン気泡発生装置。

【請求項 3】

隣り合う前記区画形成部間で、前記分割流路の位置を異ならせたことを特徴とする請求項 2 に記載のイオン気泡発生装置。

【請求項 4】

前記移送管の下流側の開放端に、複数の羽根を放射状に備えた分散板を更に配置したことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のイオン気泡発生装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、気体を含んだ流体からイオン気泡を発生するイオン気泡発生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

周知のように、イオン気泡は、種々の特性を備えており、例えば、浴槽内に供給することで温浴効果やマッサージ効果が促進され、洗濯槽内に供給することで洗浄効果が促進されることが期待されている。また、イオン気泡は、懸濁や、その他の浮遊物質との相互作用により、河川や湖沼等の水質浄化や、排水処理槽の曝気処理等へ応用することも可能であると考えられている。 30

【0003】

また、イオン気泡を発生させる装置としては、例えば、管内を流れる水を、流路を横切るように配置した多孔膜に衝突させ、水中に含まれる空気を微細化し、イオン気泡を発生させるようにしたものが挙げられる。（例えば、下記の特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2005-287481 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記の特許文献 1 に開示されているように、管内を流れる水を多孔膜に衝突させて、水中に含まれる空気を微細化する場合には、水中に含まれる空気を十分に微細化することができず、イオン気泡が効率的に発生しないという問題がある。 40

【0005】

本発明は、上記事情を鑑みてなされたものであり、イオン気泡を効率的に発生するイオン気泡発生装置を提供することを技術的課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記技術的課題を解決するために創案された本発明は、流体を移送する移送管の流路内に、流体に気体を供給する気体供給部と、流体を螺旋状に旋回させる旋回流発生部と、前記気体供給部及び前記旋回流発生部よりも下流側に配置されると共に、前記流路内に配し 50

た一又は複数の板状部材の表面で、前記管内に管軸方向へ延びる複数の分割流路を区画形成した区画形成部とを備え、前記気体供給部及び前記旋回流発生部を通過して旋回する流体中に含まれる気体が、前記区画形成部を通過して微細化されると共に、気液界面に流体中のイオンを吸着したイオン気泡となるように構成したことを特徴とするイオン気泡発生装置を提供するものである。なお、ここでいうイオン気泡とは、正又は負の電荷を持った気泡を意味する。

【0007】

このような構成によれば、区画形成部に到達した気体を含んだ旋回する流体は、管軸方向へ延びる複数の分割流路に分流される。この際、分流された流体に対して、各分割流路を区画形成している一又は複数の板状部材の表面が適正な抵抗体として作用する。その結果、流体中に含まれる気体が効率的に微細化され、その気液界面に流体中のイオンを高密度に吸着したイオン気泡が発生する。

10

【0008】

これは、以下のような事象によるものと考えられる。まず、区画形成部に到達した気体を含んで旋回する流体は、管軸方向に延びる複数の分割流路へと分流され、各分割流路を区画形成している一又は複数の板状部材の表面によって旋回方向成分の流れに対して適正に抵抗が付与されて旋回方向成分の流れが急激に弱められる。このときに、流体中に含まれる気体が板状部材の表面に衝突した衝撃で効率よく微細化されると共に、微細化された気泡の表面に流体中のイオンが濃縮した状態で吸着する。また、イオン気泡が発生するために分割流路の流路断面積を特段小さくする必要はないので、発生するイオン気泡に対して分割流路を十分大きくでき、イオン気泡を下流域へ円滑に供給することができる。しかも、板状部材の表面によって旋回方向成分の流れが弱められた流体は、板状部材によって区画形成された分割流路に沿った流れ、すなわち管軸方向に沿った流れへと概ね整流される。そのため、発生した多数のイオン気泡は、この整流された流れに乗って相互に整列された状態を保ちながら、管軸方向に沿って直進するように下流側へ移送される。従って、発生した多数のイオン気泡同士が、再び衝突・結合して不当に粗大化することが防止され、発生したイオン気泡がそのままの状態に残存する割合が向上し、結果として効率的なイオン気泡の発生が更に促進される。

20

【0009】

上記の構成において、前記区画形成部を管軸方向の複数箇所に設けることが好ましい。

30

【0010】

このようにすれば、気体を含んで旋回する流体に対して板状部材が抵抗体として作用する区間が延長するため、上述の利点をより確実に享受することができる。

【0011】

上記の構成において、隣り合う前記区画形成部間で、前記分割流路の位置を異ならせることが好ましい。

【0012】

このようにすれば、分割流路を区画形成する板状部材が、気体を含んで旋回する流体に対して、よりの確な抵抗体として作用するため、上述の利点をより確実に享受できる。

【0013】

上記の構成において、前記移送管の下流側の開放端に、複数の羽根を放射状に備えた分散板を更に配置することが好ましい。

40

【0014】

このようにすれば、移送管の下流側の開放端から例えば河川や湖沼等の所定の対象領域にイオン気泡を作用させる際に、イオン気泡がその対象領域に効率良く分散されるため好ましい。

【発明の効果】

【0015】

以上のように本発明によれば、移送管の流路内に配した一又は複数の板状部材の表面で、流路内に管軸方向へ延びる複数の分割流路を区画形成することで、気体を含んで旋回す

50

る流体から効率的にイオン気泡を発生することが可能となる。従って、例えば排出水中に1000個/mL以上の高濃度イオン気泡を効率的に発生することができる。加えて、イオン気泡を多量に発生させることが要求される場合であっても、その要求に十分に応じることができ、例えば上述のイオン気泡による水質浄化作用や、曝気処理等をより一層促進することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明に係るイオン気泡発生装置の一実施形態を図面に基づいて説明する。

【0017】

図1は本実施形態に係るイオン気泡発生装置の全体構成を模式的に示す一部断面図である。同図に示すように、このイオン気泡発生装置1は、流体を移送する第一移送管2と第二移送管3との間にポンプ4を備えている。本実施形態ではポンプ4は、第一移送管2によって移送された流体を加圧すると共に、加圧した流体を第二移送管3の流路に、図1に螺旋状の細線Xで示すような旋回状の流れ（以下、旋回流という）として供給する機能を備えた、例えばペーンポンプ等の回転部分を持つ軸流式ポンプを採用しており、旋回流発生部としての役割も兼ねている。

【0018】

旋回流が供給される第二移送管3は、その流路内の上流から下流（図中の右方向）に向かって順に、旋回流に気体を供給する気体供給管5（気体供給部）と、螺旋状の羽根6と、流路断面積を局所的に減少してなるオリフィス部7と、旋回流中に供給された気体を微細化して高濃度イオン気泡を発生する区画形成部8と、複数のハネ9aを放射状に備えた分散板9とを配置して構成される。以下では、これらの構成要素のうち、本実施形態の要部となる区画形成部8を中心に説明する。

【0019】

図2は、第二移送管3の流路内に配置された区画形成部8の概略を示す斜視図である。同図に示すように、区画形成部8は、断面が十字状をなして管軸方向に延在するように4枚の板状部材8aを流路内に配して構成される。

【0020】

詳述すると、区画形成部8は、図3に示すように、流路内に断面十字状で管軸方向に延在するように配された4枚の板状部材8の表裏面の両面（以下、単に表面という）で、第二移送管3の流路をその流路断面が中心角90°の扇面を示して管軸方向に延びる領域（以下、分割流路という）に均等に4分割している。なお、本実施形態では、区画形成部8を構成する各々の板状部材8aは、第二移送管3の内周面に管軸方向に沿って所定区間に亘って形成された凹溝10に嵌合された状態で支持されている。この凹溝10は、第二移送管3の内周面に周方向に等間隔で複数形成（図示例では30°ピッチで12箇所）されており、区画形成部8の板状部材8aの第二移送管3に対する相対的な角度位置が調整可能となっている。また、第二移送管3は、図1に示すように、複数の管を連結して形成されており、各管同士はそれぞれの管の端部に形成されたフランジ部を相互に突き合わせた状態でボルト締結されている。そして、第二移送管3のうち、区画形成部8の配置領域に対応した区間の管を1つのユニットとして取り外し可能に構成されており、第二移送管3に、板状部材8aの組み付け或いはその配置態様の変更等を容易に行うことが可能となっている。

【0021】

また、第二移送管3の開放端3aに配置された分散板9は、図4に示すように、複数枚（図示例では4枚）のハネ9aを管軸を中心として放射状に備えており、各ハネ9aが管軸中心で連結している。各ハネ9aには扇風機の羽根のような捻れ（図1参照）が設けてあり、この捻れにより隣接する各ハネ9aの間には径方向に放射状に延びる溝11が形成されている。また、分散板9は、第二移送管3の内周面と複数（図示例では4つ）の突起9bで連結されおり、第二移送管3の内周面と分散板9の外周面との間に円弧状の溝12が形成されている。

10

20

30

40

50

【0022】

次に、このイオン気泡発生装置1の動作を、流体が水で、供給される気体が空気である場合を例にとって以下に説明する。

【0023】

まず、図1に示すように、第一移送管2によってポンプ4に水が供給され、ポンプ4によって加圧された加圧水が第二移送管3に螺旋状に旋回する旋回流（図1に細線Xで示す流れ）として供給される。第二移送管3に供給された旋回流には、図示しない空気供給ポンプに接続された気体供給管5から空気が供給され、この空気は旋回流の流れに乗って螺旋状に旋回する流れ（図1に細線Yで示す流れ）として下流側へ移送される。この際、水と空気では比重が水の方が大きいため、第二移送管3の流路を旋回する際に水は外側に空

10

【0024】

そして、空気を含んだ旋回流は、羽根6を通過して再度螺旋状に案内されて旋回速度が加速され、その下流側のオリフィス部7を通過して旋回半径が小さくなると共に旋回速度が更に加速された後、区画形成部8へ到達する。

【0025】

区画形成部8に到達した空気を含んだ旋回流は、板状部材8aの表面によって区画形成される管軸方向に延びる4つの分割流路（流路断面が中心角90°の扇面を有する流路）へと分流され且つ旋回方向成分の流れに対して大きな抵抗が付与され、その成分の流れが急激に弱められる。この際、旋回流中に含まれる空気が板状部材の表面に衝突した衝撃で効率よく微細化されると共に、水中に存在するイオンが微細化された気泡の表面に集合して濃縮され、高濃度イオン気泡が発生する。

20

【0026】

更に、区画形成部8によって旋回方向成分の流れが弱められた旋回流は、この区画形成部8の下流側では管軸方向に沿った流れに概ね整流される。そのため、発生した多数の高濃度イオン気泡は、この流れに乗って相互に所定の間隔を保った状態で、管軸方向に沿って直進するように下流側へ移送される傾向がある。従って、一旦発生した多数の高濃度イオン気泡同士が、再び衝突・結合して気泡径が粗大化することが低減され、発生した高濃度イオン気泡がそのままの状態に残存する割合が向上する。

30

【0027】

また、第二移送管3の下流側の開放端3aは、例えば水槽等の高濃度イオン気泡を作用される対象領域13に面しており、この開放端3aに配置されている分散板10によって、区画形成部8で生成された高濃度イオン気泡が対象領域に効率よく分散される。

【0028】

以上のような本実施形態に係るイオン気泡発生装置1によれば、区画形成部8の各板状部材8aの表面が気体を含んだ旋回流に対して適正な抵抗体として作用するため、この気体を含んだ旋回流から効率的に高濃度イオン気泡を発生することが可能となる。従って、高濃度イオン気泡を多量に発生させることが要求される場合であっても、その要求に十分にに応じることができ、例えば高濃度イオン気泡による水質浄化作用や、曝気処理等をより一層促進することが可能となる。

40

【0029】

以上、本発明の一実施形態に係るイオン気泡発生装置1を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。

【0030】

例えば、上記実施形態では、区画形成部8を、第二移送管3の流路内の一箇所設けたものを例示したが、旋回流の旋回速度や加圧状態等に応じて、区画形成部を複数箇所に設けてもよい。この場合、隣り合う区画形成部8は、管軸方向に間隔を空けずに配置したものであってもよく、或いは管軸方向に間隔を空けて配置したものであってもよい。さらに、旋回流の旋回速度や加圧状態等に応じて、複数箇所に設けた区画形成部8のうち、隣り合

50

う区画形成部 8 間で分割流路の位置を異ならせてもよい。この場合には、例えば隣り合う区画形成部 8 のうち、下流側の区画形成部 8 の各板状部材 8 a を、上流側の区画形成部 8 の各板状部材 8 a に対して管軸を中心として周方向に所定角度ずらして配置し、分割流路の位置を異ならせる。

【0031】

また、上記の実施形態の区画形成部 8 では、流路内に配した 4 枚の板状部 8 a を断面が十字状をなすように配置したものを例示したが、流路を 2 等分するように 1 枚の板状部材を配置したものや、或いは管軸を中心として放射状に複数の板状部材を配したものであってもよい。また、板状部材は、必ずしも管軸中心で連続している必要はなく、管軸中心に空間部が形成されていてもよい。また、区画形成部を管軸方向の複数箇所に設ける場合には、隣り合う区画形成部同士で板状部材の配置態様を変えて断面形状が異なるようにしてもよい。また、微細気泡発生部を構成する各板状部材は、別体のものを組み合わせたものに限らず、例えば十字状や放射状などの断面形状で管軸方向に延びるように一体成形されたものであってもよい。

【0032】

また、上記実施形態では、気体供給管 5 は、羽根 6 よりも上流側に配置したものを例示したが、区画形成部 8 よりも上流側の流路内であれば、いずれの箇所であってもよく、例えば第一移送管 2 の流路に配置することもできる。この場合には、第一移送管 2 の流路に、気体供給管と、螺旋状の羽根（旋回流発生部）と、区画形成部とを配置することが好ましい。

【0033】

また、上記実施形態では、第二移送管 3 の流路内に羽根 6 とオリフィス部 7 を配置したものを例示したが、ポンプ 4 から供給される旋回流の旋回速度や加圧状態等に応じてこれらを省略することもできる。一方で、羽根 6 を通過した流体は螺旋状に案内されて旋回流となるため、羽根 6 を流路内に配置した場合には、ポンプ 4 は、旋回流を発生する旋回流発生部としての機能を備えていないものであってもよい。

【0034】

また、上記実施形態では、第二移送管 3 は、直線的に延びる直管型のものを図示しているが、移送管の一部区間が湾曲しているものであってもよい。このようにすれば、気泡発生装置の設置スペースの省スペース化を容易に図ることが可能となる。

【0035】

また、高濃度イオン気泡は、天然水や水道水などの一般的な水質条件下においては、気泡表面に陰イオンを吸着して存在している場合が多い。したがって、本発明に係るイオン気泡発生装置は、マイナスイオン発生装置としても利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】本発明の実施形態に係るイオン気泡発生装置の全体構成を模式的に示す一部断面図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る区画形成部の概略を示す斜視図である

【図 3】本発明の実施形態に係る区画形成部を示す図 1 の $S_1 - S_1$ 断面図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る分散板を示す図 1 の $S_2 - S_2$ 断面図である。

【符号の説明】

【0037】

- 1 イオン気泡発生装置
- 2 第一移送管
- 3 第二移送管
- 4 ポンプ
- 5 気体供給管
- 6 羽根
- 7 オリフィス部

10

20

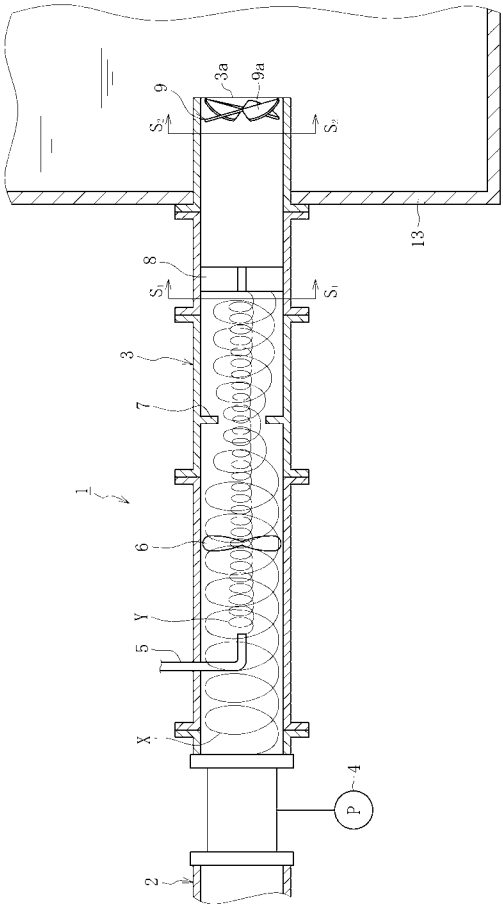
30

40

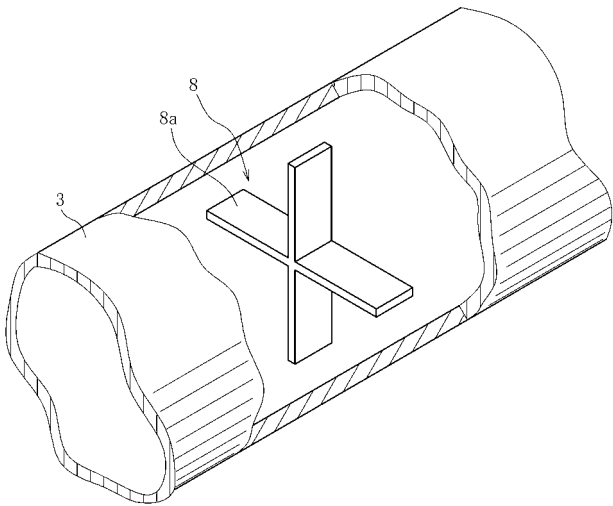
50

- 8 区画形成部
- 9 分散板

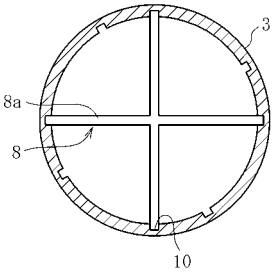
【図 1】



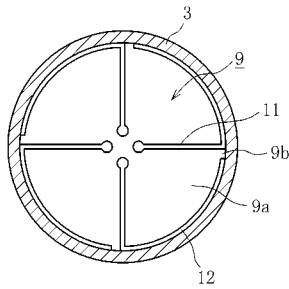
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【手続補正書】

【提出日】平成18年5月29日(2006.5.29)

【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】

流体を移送する移送管の流路内に、
 流体に気体を供給する気体供給部と、
 流体を螺旋状に案内する羽根と、

前記気体供給部及び前記羽根よりも下流側に配置されると共に、前記流路内に配した一又は複数の板状部材の表面で、前記管内に管軸方向へ延び、かつ前記羽根で螺旋状に案内されて旋回する流体を整流する複数の分割流路を区画形成した区画形成部とを備え、

前記気体供給部及び前記羽根を通過して旋回する流体中に含まれる気体が、前記区画形成部を通過して微細化され、正又は負の電荷を持ったイオン気泡となるように構成したことを特徴とするイオン気泡発生装置。

【請求項 2】

前記区画形成部を管軸方向の複数箇所に設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のイオン気泡発生装置。

【請求項 3】

隣り合う前記区画形成部間で、前記分割流路の位置を異ならせたことを特徴とする請求項 2 に記載のイオン気泡発生装置。

【請求項 4】

前記移送管の下流側の開放端に、複数の羽根を放射状に備えた分散板を更に配置したことを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載のイオン気泡発生装置。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００６】

上記技術的課題を解決するために創案された本発明は、流体を移送する移送管の流路内に、流体に気体を供給する気体供給部と、流体を移送する移送管の流路内に、流体に気体を供給する気体供給部と、流体を螺旋状に案内する羽根と、前記気体供給部及び前記羽根よりも下流側に配置されると共に、前記流路内に配した一又は複数の板状部材の表面で、前記管内に管軸方向へ延び、かつ前記羽根で螺旋状に案内されて旋回する流体を整流する複数の分割流路を区画形成した区画形成部とを備え、前記気体供給部及び前記羽根を通過して旋回する流体中に含まれる気体が、前記区画形成部を通過して微細化され、正又は負の電荷を持ったイオン気泡となるように構成したことを特徴とするイオン気泡発生装置を提供するものである。なお、ここでいうイオン気泡とは、正又は負の電荷を持った気泡を意味する。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００３３】

また、上記実施形態では、第二移送管３の流路内にオリフィス部７を配置したものを例示したが、ポンプ４から供給される旋回流の旋回速度や加圧状態等に応じてこれを省略することもできる。一方で、羽根６を通過した流体は螺旋状に案内されて旋回流となるため、羽根６を流路内に配置した場合には、ポンプ４は、旋回流を発生する旋回流発生部としての機能を備えていないものであってもよい。

フロントページの続き

(72)発明者 栗木 一三

兵庫県川西市火打1-18-25

Fターム(参考) 4D029 AA09 AB06 BB11

4G035 AB07 AB10 AB11 AB27 AC01 AC07 AC17 AC26