

(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2011-224434

(P2011-224434A)

(43) 公開日 平成23年11月10日(2011.11.10)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
BO1F	5/06	(2006.01)	BO1F	5/06	4D061	
CO2F	1/46	(2006.01)	CO2F	1/46	A	4G035
BO1F	3/04	(2006.01)	BO1F	3/04	A	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-94437 (P2010-94437)
 (22) 出願日 平成22年4月15日 (2010. 4. 15)

(71) 出願人 504077308
 安齋 聡
 神奈川県横浜市鶴見区駒岡3丁目1番17号
 (71) 出願人 508231256
 株式会社西研デバイズ
 大阪府大阪市淀川区十三元今里1-8-4
 (74) 代理人 100080621
 弁理士 矢野 寿一郎
 (72) 発明者 安齋 聡
 神奈川県横浜市鶴見区駒岡3-1-17
 (72) 発明者 西 進
 大阪府大阪市淀川区十三元今里1-8-4
 株式会社西研デバイズ内

最終頁に続く

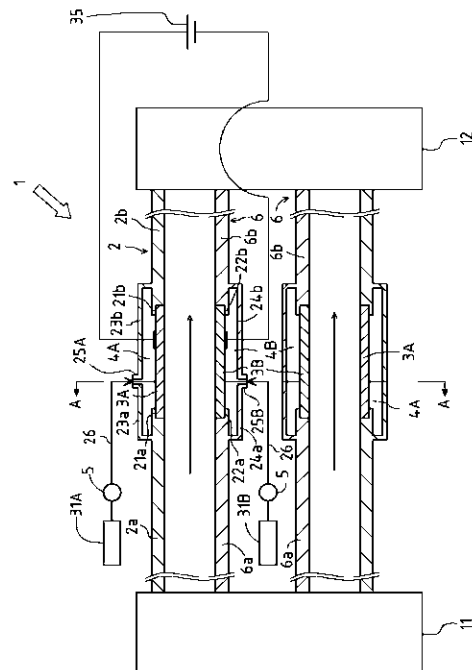
(54) 【発明の名称】 超微細気泡発生装置

(57) 【要約】

【課題】 微細気泡の発生と電気分解とを単一の装置で行うことができる超微細気泡発生装置を提供する。

【解決手段】 超微細気泡発生装置1は、導電性を有する液体を流通させるための流通管2と、流通管の途中に設けた気泡発生媒体3A・3Bと、気泡発生媒体3A・3Bへ気体を圧送するための圧縮機5・5と、を具備する超微細気泡発生装置1であって、気泡発生媒体3A・3Bは、導電性を有する高密度複合体で構成され、気泡発生媒体3A・3Bには電圧が印加される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性を有する液体を流通させるための流通管と、前記流通管の途中に設けた複数個の気泡発生媒体と、前記気泡発生媒体へ気体を圧送するための圧縮機と、を具備する超微細気泡発生装置であって、

前記気泡発生媒体は、導電性を有する高密度複合体で構成され、前記気泡発生媒体には電圧が印加される、

超微細気泡発生装置。

【請求項 2】

前記複数個の気泡発生媒体は、気泡発生媒体同士の距離が一定であるように対向して設けられる請求項 1 に記載の超微細気泡発生装置。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超微細気泡発生装置の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、水道水や湖沼・河川、海水等の液中において、浄化や洗浄のために気泡のサイズ（直径）が数百 nm～数十 μ m の超微細気泡を使用する技術が注目されている。前記超微細気泡は、表面積が非常に大きい特性及び自己加圧効果などの物理化学的な特性を有しており、その特性を生かして、排水浄化及び洗浄等に使用する技術が開発されている。 20

【0003】

前記特性を持った超微細気泡の発生方法として、従来から、液中でモータを回転させ、ポンプ圧で流速を上げ、空気を吸入し、攪拌してできた気泡をさらに回転翼や刃具などで細分化する方法が公知となっている。また、空気ノズルの周囲に液体ジェットノズルを配置し、液体ジェットノズルの噴流の力で空気ノズルより噴出する気泡を引きちぎって微細化する方法も公知となっている。また、攪拌してできた気泡をメッシュ部材に当てて通しながら気泡を細分化する方法も公知となっている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

また、海水等の電解質を含んだ水を電気分解して陽極側に酸性電解水を生成し、オゾンガスの気泡を微細化して微細気泡を生成して、前記微細気泡を前記酸性電解水中に溶解させる技術が公知となっている（例えば、特許文献 2 参照）。公知技術においては、オゾンガスの気泡を微細化して微細気泡を生成する微細気泡発生装置と、海水等の電解質を含んだ水を電気分解して陽極側に酸性電解水を精製する電解水生成装置と、が別々に設けられている。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2002-275482 号公報

【特許文献 2】特開 2008-55352 号公報 40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来技術のように、液体中に微細気泡を発生させて、同時に液体に電極から電圧を印加して電気分解を行う場合、微細気泡発生装置と、電解水生成装置とを別々に設けることとなり、コストが高くなっていた。また、装置全体が大きくなるため大きなスペースを必要としていた。

【0007】

そこで、本発明は係る課題に鑑み、微細気泡の発生と電気分解とを単一の装置で行うことができる超微細気泡発生装置を提供する。 50

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

【0009】

即ち、請求項1においては、導電性を有する液体を流通させるための流通管と、前記流通管の途中に設けた複数個の気泡発生媒体と、前記気泡発生媒体へ気体を圧送するための圧縮機と、を具備する超微細気泡発生装置であって、前記気泡発生媒体は、導電性を有する高密度複合体で構成され、前記気泡発生媒体には電圧が印加されるものである。

【0010】

請求項2においては、前記複数個の気泡発生媒体は、気泡発生媒体同士の距離が一定であるように対向して設けられるものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

【0012】

請求項1においては、気泡発生媒体が導電性を有するので、電極板としての役目も果たすことができる。したがって、微細気泡の発生と電気分解とを単一の装置で行うことができる。

【0013】

請求項2においては、気泡発生面の全ての面で均一に電気分解を生じさせることができる。したがって、微細気泡の発生と電気分解とを効率よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態に係る超微細気泡発生装置を示す一部断面図。

【図2】流通管を示す斜視図。

【図3】流通管を示すA-A線断面図。

【図4】本発明の別実施形態に係る超微細気泡発生装置を示す一部断面図。

【図5】流通管を示す斜視図。

【図6】流通管を示すB-B線断面図。

【図7】本発明の別実施形態に係る超微細気泡発生装置を示す一部断面図。

【図8】流通管を示す斜視図。

【図9】流通管を示すC-C線断面図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

〔実施形態1〕

まず、本発明の一実施形態である超微細気泡発生装置1の全体構成について図1、図2及び図3を用いて説明する。なお、図1の矢印方向を液体流通方向とする。

超微細気泡発生装置1は、導電性を有する液体を流通させるための流通管2と、流通管2の途中に設けた複数個の気泡発生媒体3A・3Bと、気泡発生媒体3Aの外周側及び気泡発生媒体3Bの内周側に設けた複数の気体室4A・4Bと、気体室4A・4Bへ気体を圧送するための圧縮機5・5と、内側管6と、を具備する。

【0016】

流通管2は、管状に構成されており、その形状は円筒状に構成されている。流通管2は、例えば、ポリプロピレンのような可塑性材料によって形成されている。流通管2の内部には内側管6が貫入されている。

内側管6は、管状に形成されており、流通管2の断面直径よりも小さな断面直径を有する円筒状に構成されている。流通管2の内周面と内側管6の外周面との間には液体が流通可能としている。前記液体は導電性を有する液体であり、例えば、塩化ナトリウム等の電解質を含んだ水や塩酸である。

10

20

30

40

50

また、内側管 6 は支持部材 1 5 (図 2 及び図 3 参照) を介して流通管 2 に固定されている。支持部材 1 5 は流通管 2 の内周面と内側管 6 の外周面とを接続する部材であり、流通管 2 に対して内側管 6 を固定する。

流通管 2 の上流端は貯水槽 1 1 に接続されており、流通管 2 の下流端は超微細気泡を含んだ液体を使用する装置 1 2 に接続されている。超微細気泡を含んだ液体を使用する装置 1 2 とは、例えば、クーリングタワーや、洗浄装置等である。

【0017】

流通管 2 は、上流側流通管 2 a と下流側流通管 2 b とに分割されている。上流側流通管 2 a と下流側流通管 2 b との間には、気泡発生媒体 3 A が配設される。また、内側管 6 は、上流側内側管 6 a と下流側内側管 6 b とに分割されている。上流側内側管 6 a と下流側内側管 6 b との間には、気泡発生媒体 3 B が配設される。

10

【0018】

気泡発生媒体 3 A は円筒状に形成されている。また、気泡発生媒体 3 B は、円筒状に形成されている。気泡発生媒体 3 A・3 B は、高密度複合体で構成されている。高密度複合体は、固体組織がイオン結合による分子構造である導電体である。

【0019】

気泡発生媒体 3 A・3 B は、同心円上に配置されている。より詳しくは、図 3 に示すように、気泡発生媒体 3 A・3 B は、液体流通中心(軸心)を中心とする同心円上に配置されており、気泡発生媒体 3 A の気泡発生面と気泡発生媒体 3 B の気泡発生面との距離 D 1 がいずれの場所でも一定となるように配置している。ここで、気泡発生面とは、気泡発生媒体 3 A の内周面及び気泡発生媒体 3 B の外周面である。

20

【0020】

また、気泡発生媒体 3 A は、上流側流通管 2 a の下流側端部から下流側に突設した上流側支持部 2 1 a と、下流側流通管 2 b の上流側端部から上流側に突設した下流側支持部 2 1 b とに両側開口部が固設されている。上流側流通管 2 a 及び下流側流通管 2 b の内周面と気泡発生媒体 3 A の内周面とは段差が無いように固設されている。また、上流側流通管 2 a と気泡発生媒体 3 A との接続部、下流側流通管 2 b と気泡発生媒体 3 A との接続部、及び上流側流通管 2 a と下流側流通管 2 b との接続部は接着剤などによって密閉されており、液体が漏れることが無いように構成している。

【0021】

また、気泡発生媒体 3 B は、上流側内側管 6 a の下流側端部から下流側に突設した上流側支持部 2 2 a と、下流側内側管 6 b の上流側端部から上流側に突設した下流側支持部 2 2 b とに両側開口部が固設されている。上流側内側管 6 a 及び下流側内側管 6 b の外周面と気泡発生媒体 3 B の外周面とは段差が無いように固設されている。また、上流側内側管 6 a と気泡発生媒体 3 B との接続部、下流側内側管 6 b と気泡発生媒体 3 B との接続部、及び上流側内側管 6 a と下流側内側管 6 b との接続部は接着剤などによって密閉されており、液体が漏れることが無いように構成している。

30

【0022】

気泡発生媒体 3 A の外周面側(気泡発生面と反対側)は、上流側気体室壁 2 3 a と下流側気体室壁 2 3 b とにより囲まれて覆われ、上流側気体室壁 2 3 a 及び下流側気体室壁 2 3 b と気泡発生媒体 3 A の間に気体室 4 A が形成されている。つまり、上流側気体室壁 2 3 a は、上流側流通管 2 a の下流側の外周面から径を大きくして下流側へパイプ状に延設したものであり、下流側気体室壁 2 3 b は、下流側流通管 2 b の上流側の外周面から径を大きくして上流側へパイプ状に延設したものであり、上流側気体室壁 2 3 a の下流側端面と下流側気体室壁 2 3 b の上流側端面とを一致させて接合している。

40

こうして、上流側気体室壁 2 3 a 及び下流側気体室壁 2 3 b の内面と、気泡発生媒体 3 A の外面と、に囲まれた空間を気体室 4 A としている。

【0023】

また、気体室 4 A の外周面の任意位置には、連結孔 2 5 A が設けられており、連結孔 2 5 A は、気体挿入管 2 6 を介してそれぞれ圧縮機 5 と接続されている。連結孔 2 5 A は、

50

本実施形態では、上流側気体室壁 2 3 a と下流側気体室壁 2 3 b との接合部に設けられているが、上流側気体室壁 2 3 a または下流側気体室壁 2 3 b の外周部に設けることも可能であり、配設位置は限定するものではない。

【0024】

気泡発生媒体 3 B の内周面側（気泡発生面と反対側）は、上流側気体室壁 2 4 a と下流側気体室壁 2 4 b とにより囲まれて覆われ、上流側気体室壁 2 4 a 及び下流側気体室壁 2 4 b と気泡発生媒体 3 B の間に気体室 4 B が形成されている。つまり、上流側気体室壁 2 4 a は、上流側内側管 6 a の下流側の内周面から径を大きくして下流側へパイプ状に延設したものであり、下流側気体室壁 2 4 b は、下流側流通管 2 b の上流側の内周面から径を小さくして上流側へパイプ状に延設したものであり、上流側気体室壁 2 4 a の下流側端面と下流側気体室壁 2 4 b の上流側端面とを一致させて接合している。

10

こうして、上流側気体室壁 2 4 a 及び下流側気体室壁 2 4 b の内面と、気泡発生媒体 3 B の外面と、に囲まれた空間を気体室 4 B としている。

【0025】

また、気体室 4 B の内周面の任意位置には、連結孔 2 5 B が設けられており、連結孔 2 5 B は、気体挿入管 2 6 を介してそれぞれ圧縮機 5 と接続されている。連結孔 2 5 B は、本実施形態では、上流側気体室壁 2 4 a と下流側気体室壁 2 4 b との接合部に設けられているが、上流側気体室壁 2 4 a または下流側気体室壁 2 4 b の内周部に設けることも可能であり、配設位置は限定するものではない。

20

【0026】

圧縮機 5・5 は、気体を高圧にして気体室 4 A・4 B に圧送して、気泡発生媒体 3 A・3 B に気体を圧送するための装置である。各圧縮機 5 は、エンジンまたはモータ等により駆動され、各圧縮機 5 の吸入側を気体貯蔵タンク 3 1 A・3 1 B と配管等を介して接続し、吐出側を気体挿入管 2 6 を介して気体室 4 A・4 B と接続している。

気体貯蔵タンク 3 1 A・3 1 B は同種若しくは別種の気体を貯蔵するタンクである。気体貯蔵タンク 3 1 A・3 1 B に貯蔵される気体は、例えば、空気、酸素、水素、オゾンである。

【0027】

また、気泡発生媒体 3 A・3 B には、電源 3 5 と接続して所定の電圧が印加されている。所定の電圧とは流通させる液体を電気分解できる電圧である。本実施形態においては、一対の気泡発生媒体 3 A・3 B のうち、一方の気泡発生媒体 3 A が電源 3 5 の陽極と接続され、他方の気泡発生媒体 3 B が電源 3 5 の陰極と接続されている。これにより、二つの気泡発生媒体 3 A・3 B の間に電位差が生まれる。なお、電源 3 5 は、直流電源とし、気泡発生媒体 3 A・3 B に電圧を印加するが、この直流電源の電圧は変更可能に構成することも可能である。

30

【0028】

[超微細気泡発生方法]

次に、超微細気泡発生装置 1 を用いた、超微細気泡発生方法について図 1、図 2、及び図 3 を用いて説明する。

まず、圧縮機 5 を用いて気体貯蔵タンク 3 1 A・3 1 B から気体室 4 A・4 B へ気体を圧送する。気体室 4 A・4 B に圧送された気体は気泡発生媒体 3 A・3 B に設けられた微小な孔を通過する。すなわち、圧縮機 5 から圧送した気体の気圧で、超微細気泡を孔から流通管 2 の内周面と内側管 6 の外周面との間の液体中へ放出するものである。超微細気泡は、直径が数百 nm～数十 μ m の気泡であり、非常に大きい表面積を有し、自己加圧効果などの物理化学的な特性を有している。

40

【0029】

気泡発生媒体 3 A・3 B の内周面から放出される超微細気泡は、流通管 2 の内周面と内側管 6 の外周面との間を流通している液体の流れによって気泡発生媒体 3 A・3 B から分離される。

【0030】

50

また、流通管 2 の内周面と内側管 6 の外周面との間の液体は、一对の気泡発生媒体 3 A・3 B に対して印加された電圧により、流通管 2 の内周面と内側管 6 の外周面との間で電気分解される。例えば、流通管 2 の内周面と内側管 6 の外周面との間の液体が水であった場合には、陰極で水素が、陽極で酸素がそれぞれ発生する。

また、複数個の気泡発生媒体 3 A・3 B は対になって設けられており、対向する気泡発生媒体 3 A・3 B 同士の距離が一定であるように配置されている。一般に、電極間の距離にばらつきがあると、局所的に通電量の多い（電流値が大）ところと少ない（電流値が小）ところが生じ、生成する気体の分布にばらつきが生じる。そこで、気泡発生面に対して直交する方向において対向する気泡発生媒体 3 A・3 B 同士の距離が一定であるように配置することにより、気泡発生面の全ての面で均一に電気分解を生じさせることができる。これらの電気分解により発生した気体は液体中に溶け込む。

10

【0031】

また、例えば、流通管 2 の内周面と内側管 6 の外周面との間の液体が塩化ナトリウム等の電解質を含んだ水である場合には、陰極には、アルカリ性を示すアルカリイオン水が、陽極には、塩素を含んだ酸性を示す酸性電解水が発生する。酸性電解水の主成分は、次亜塩素酸である。前記アルカリイオン水及び酸性電解水に対して、圧縮機 5 を用いてオゾンを送った場合には、オゾンが前記アルカリイオン水及び酸性電解水中に超微細気泡として溶け込む。オゾンが溶け込んだアルカリイオン水及び酸性電解水は油脂の剥離や殺菌等の用途に使用される。

【0032】

また、例えば、流通管 2 の内周面と内側管 6 の外周面との間の液体がコロイド粒子を含む液体である場合には、一对の気泡発生媒体 3 A・3 B に対して電圧を印加することにより、コロイド粒子のゼータ電位を制御することができ、コロイド粒子の分散・凝集をコントロールすることができる。これにより、液体中のコロイド粒子の除去などが容易に行える。

20

【0033】

以上のように、超微細気泡発生装置 1 は、導電性を有する液体を流通させるための流通管 2 と、流通管の途中に設けた気泡発生媒体 3 A・3 B と、気泡発生媒体 3 A・3 B へ気体を圧送するための圧縮機 5・5 と、を具備する超微細気泡発生装置 1 であって、気泡発生媒体 3 A・3 B は、導電性を有する高密度複合体で構成され、気泡発生媒体 3 A・3 B には電圧が印加されるものである。

30

このように構成することにより、気泡発生媒体 3 A・3 B が導電性を有するので、電極板としての役目も果たすことができる。したがって、微細気泡の発生と電気分解とを単一の装置で行うことができる。

【0034】

また、複数個の気泡発生媒体 3 A・3 B は、対向する気泡発生媒体 3 A・3 B 同士の距離が一定であるように配置したものである。

このように構成することにより、気泡発生面の全ての面で均一に電気分解を生じさせることができる。したがって、微細気泡の発生と電気分解とを効率よく行うことができる。

【0035】

40

[実施形態 2]

次に、別の実施形態について図 4、図 5 及び図 6 を用いて説明する。

この実施形態では、流通管 6 2 の形状を四角筒状としたものである。なお、実施形態 1 と同様の構成については、実施形態 1 と同番号を付し、説明を省略する。

超微細気泡発生装置 1 は、導電性を有する液体を流通させるための流通管 6 2 と、流通管 6 2 の途中に設けた複数個の気泡発生媒体 6 3・6 3 と、各気泡発生媒体 6 3 の外周側に設けた複数の気体室 6 4・6 4 と、気体室 6 4・6 4 へ気体を圧送するための圧縮機 5・5 と、を具備する。

【0036】

流通管 6 2 は、管状に構成されており、その形状は四角筒状に構成されている。流通管

50

62は、例えば、ポリプロピレンのような可塑性材料によって形成されている。流通管62の内部には液体が流通可能としている。前記液体は導電性を有する液体であり、例えば、塩化ナトリウム等の電解質を含んだ水や塩酸である。

流通管62の上流端は貯水槽11に接続されており、流通管62の下流端は超微細気泡を含んだ液体を使用する装置12が接続されている。超微細気泡を含んだ液体を使用する装置12とは、例えば、クーリングタワーや、洗浄装置等である。

【0037】

流通管62は、上流側流通管62aと下流側流通管62bとに分割されている。上流側流通管62aと下流側流通管62bとの間には、気泡発生媒体63・63が配設される。

【0038】

気泡発生媒体63・63は、液体流通方向に直交する断面視において長形状に構成されている。気泡発生媒体63・63は、高密度複合体で構成されている。高密度複合体は、固体組織がイオン結合による分子構造である導電体である。

気泡発生媒体63・63は、対になって設けられている。図9に示すように、一対の気泡発生媒体63・63は、同一の形状であり、気泡発生面に対して直交する方向において対向する気泡発生媒体63・63同士の距離D2が一定であるように配置している。ここで、気泡発生面とは、気泡発生媒体63・63の内周面のうち流通管62内の液体と接する面である。

本実施形態においては、気泡発生媒体63・63は平行に配置されている。これにより、距離D2は、どの場所においても一定となる。

【0039】

また、各気泡発生媒体63は、上流側流通管62aの下流側端部から下流側に突設した上流側支持部71aと、下流側流通管62bの上流側端部から上流側に突設した下流側支持部71bに両側開口部が固設されている。上流側流通管62a及び下流側流通管62bの内周面と気泡発生媒体63の内周面とは段差が無いように固設されている。また、上流側流通管62aと気泡発生媒体63との接続部、下流側流通管62bと気泡発生媒体63との接続部、及び上流側流通管62aと下流側流通管62bとの接続部は接着剤などによって密閉されており、液体が漏れることが無いように構成している。

【0040】

気泡発生媒体63・63の外周面側（気泡発生面と反対側）は、上流側気体室壁72aと下流側気体室壁72bとにより囲まれて覆われ、上流側気体室壁72a及び下流側気体室壁72bと気泡発生媒体63・63との間に複数の気体室64・64が形成されている。また、各気体室64は、各気泡発生媒体63の外側に一つずつ設けられている。なお、気体室64・64間は気体の移動ができないように構成されている。

【0041】

また、気体室64・64の外周面の任意位置には、連結孔64aが設けられており、各連結孔64aは、気体挿入管26を介して圧縮機5と接続されている。連結孔64aは、本実施形態では、上流側気体室壁72aと下流側気体室壁72bとの接合部に設けられているが、上流側気体室壁72aまたは下流側気体室壁72bの外周部に設けることも可能であり、配設位置は限定するものではない。

【0042】

圧縮機5・5は、気体を高圧にして各気体室64に圧送して、各気泡発生媒体63へ気体を圧送するための装置である。各圧縮機5は、エンジンまたはモータ等により駆動され、各圧縮機5の吸入側を気体貯蔵タンク31A・31Bと配管等を介して接続し、吐出側を気体挿入管26を介して各気体室64と接続している。

気体貯蔵タンク31A・31Bは同種若しくは別種の気体を貯蔵するタンクである。気体貯蔵タンク31A・31Bに貯蔵される気体は、例えば、空気、酸素、水素、オゾンである。

【0043】

また、気泡発生媒体63には、電源35と接続して所定の電圧が印加されている。所定

10

20

30

40

50

の電圧とは流通させる液体を電気分解できる電圧である。本実施形態においては、一対の気泡発生媒体 6 3・6 3のうち、一方の気泡発生媒体 6 3が電源 3 5の陽極と接続され、他方の気泡発生媒体 6 3が電源 3 5の陰極と接続されている。これにより、二つの気泡発生媒体 6 3・6 3の間に電位差が生まれる。なお、電源 3 5は、直流電源とし、各気泡発生媒体 6 3に電圧を印加するが、この直流電源の電圧は変圧器で変更可能に構成することも可能である。

【0044】

[実施形態 3]

次に、別の実施形態について図 7、図 8 及び図 9 を用いて説明する。

この実施形態では、流通管 8 2 の形状を四角筒状としたものである。なお、実施形態 1 と同様の構成については、実施形態 1 と同番号を付し、説明を省略する。

超微細気泡発生装置 1 は、導電性を有する液体を流通させるための流通管 8 2 と、流通管 8 2 の途中に設けた複数個の気泡発生媒体 8 3・8 3 と、気泡発生媒体 8 3・8 3 へ直接気体を圧送するための圧縮機 5・5 と、を具備する。

【0045】

流通管 8 2 は、管状に構成されており、その形状は四角筒状に構成されている。流通管 8 2 は、例えば、ポリプロピレンのような可塑性材料によって形成されている。流通管 8 2 の内部には液体が流通可能としている。前記液体は導電性を有する液体であり、例えば、塩化ナトリウム等の電解質を含んだ水や塩酸である。

流通管 8 2 の上流端は貯水槽 1 1 に接続されており、流通管 8 2 の下流端は超微細気泡を含んだ液体を使用する装置 1 2 が接続されている。超微細気泡を含んだ液体を使用する装置 1 2 とは、例えば、クーリングタワーや、洗浄装置等である。

【0046】

流通管 8 2 は、上流側流通管 8 2 a と下流側流通管 8 2 b とに分割されている。上流側流通管 8 2 a と下流側流通管 8 2 b との間には、気泡発生媒体 8 3・8 3 が配設される。

【0047】

気泡発生媒体 8 3・8 3 は、液体流通方向に直交する断面視において長形状に構成されている。気泡発生媒体 8 3・8 3 は、高密度複合体で構成されている。高密度複合体は、固体組織がイオン結合による分子構造である導電体である。

気泡発生媒体 8 3・8 3 は、対になって設けられている。図 9 に示すように、一対の気泡発生媒体 8 3・8 3 は、同一の形状であり、気泡発生面に対して直交する方向において対向する気泡発生媒体 8 3・8 3 同士の距離 D 3 が一定であるように配置している。ここで、気泡発生面とは、気泡発生媒体 8 3・8 3 の内周面のうち流通管 6 2 内の液体と接する面である。

本実施形態においては、気泡発生媒体 8 3・8 3 は平行に配置されている。これにより、距離 D 3 は、どの場所においても一定となる。

【0048】

また、気泡発生媒体 8 3・8 3 には、気体を内部へ流通させるための気体流路 8 4 が穿設されている。気体流路 8 4 は、各気泡発生媒体 8 3 の内部で枝分かれしており、各気泡発生媒体 8 3 の厚さ方向中途部まで延設されている。気体流路 8 4 の壁面には多数の微小な孔が設けられている。気体流路 8 4 内に圧入された気体は、気体流路 8 4 の壁面などに設けられた微小な孔を通過して流通管 8 2 内の液体中へ放出される。

【0049】

また、各気泡発生媒体 8 3 は、上流側流通管 8 2 a の下流側端部から下流側に突設した上流側支持部 9 1 a と、下流側流通管 8 2 b の上流側端部から上流側に突設した下流側支持部 9 1 b に両側開口部が固設されている。また、上流側流通管 8 2 a と気泡発生媒体 8 3 との接続部、下流側流通管 8 2 b と気泡発生媒体 8 3 との接続部、及び上流側流通管 8 2 a と下流側流通管 8 2 b との接続部は接着剤などによって密閉されており、液体が漏れることが無いように構成している。

【0050】

10

20

30

40

50

圧縮機 5・5 は、気体を高圧にして気泡発生媒体 8 3・8 3 に圧送するための装置である。各圧縮機 5 は、エンジンまたはモータ等により駆動され、各圧縮機 5 の吸入側を気体貯蔵タンク 3 1 A・3 1 B と配管等を介して接続し、吐出側を気体挿入管 2 6 を介して各気泡発生媒体 8 3・8 3 と接続している。

気体貯蔵タンク 3 1 A・3 1 B は同種若しくは別種の気体を貯蔵するタンクである。気体貯蔵タンク 3 1 A・3 1 B に貯蔵される気体は、例えば、空気、酸素、水素、オゾンである。

【0051】

また、気泡発生媒体 8 3・8 3 には、電源 3 5 と接続して所定の電圧が印加されている。所定の電圧とは流通させる液体を電気分解できる電圧である。本実施形態においては、
 10 一対の気泡発生媒体 8 3・8 3 のうち、一方の気泡発生媒体 8 3 が電源 3 5 の陽極と接続され、他方の気泡発生媒体 8 3 が電源 3 5 の陰極と接続されている。これにより、二つの気泡発生媒体 8 3・8 3 の間に電位差が生まれる。なお、電源 3 5 は、直流電源とし、各気泡発生媒体 8 3 に電圧を印加するが、この直流電源の電圧は変圧器で変更可能に構成することも可能である。

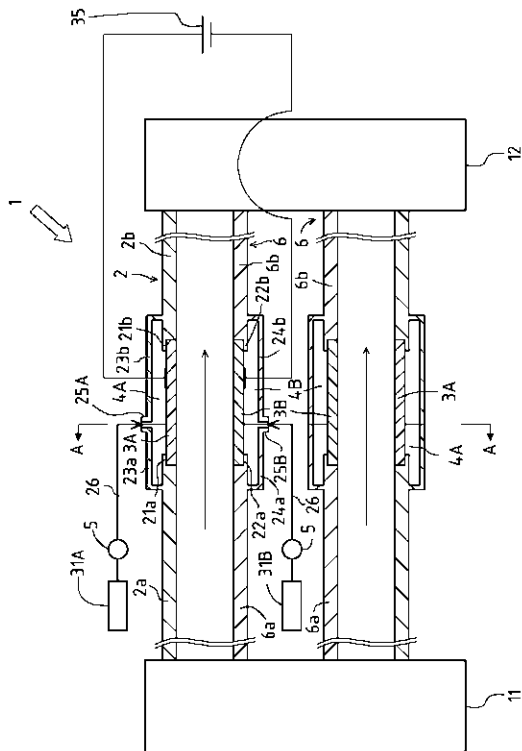
【符号の説明】

【0052】

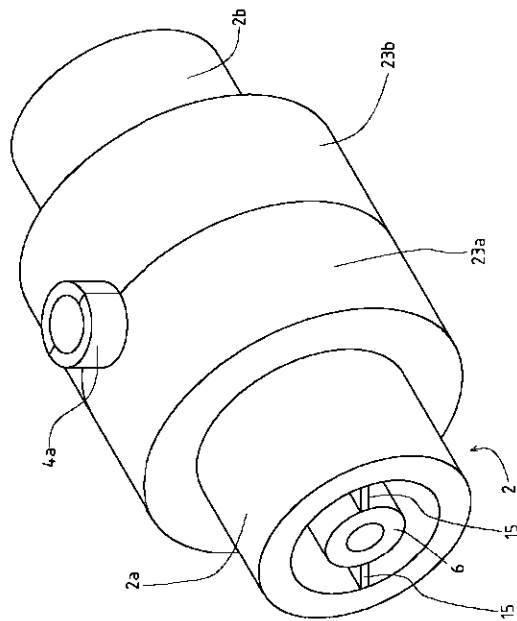
- 1 超微細気泡発生装置
- 2 流通管
- 3 A・3 B 気泡発生媒体
- 4 A・4 B 気体室
- 5 圧縮機
- 6 内側管
- 3 5 電源

20

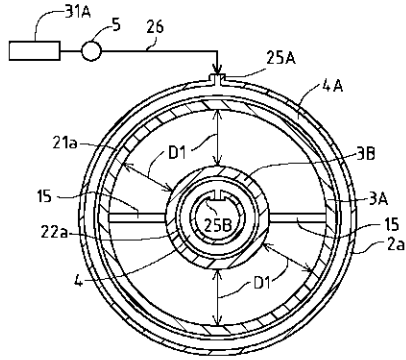
【図 1】



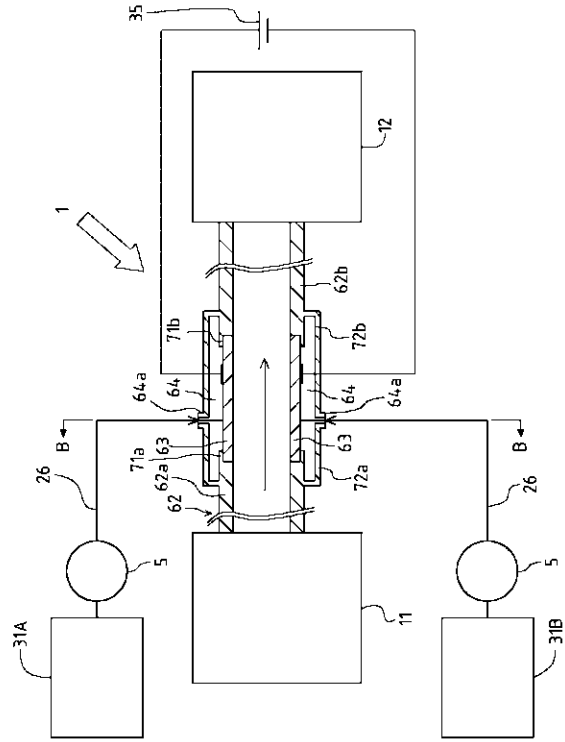
【図 2】



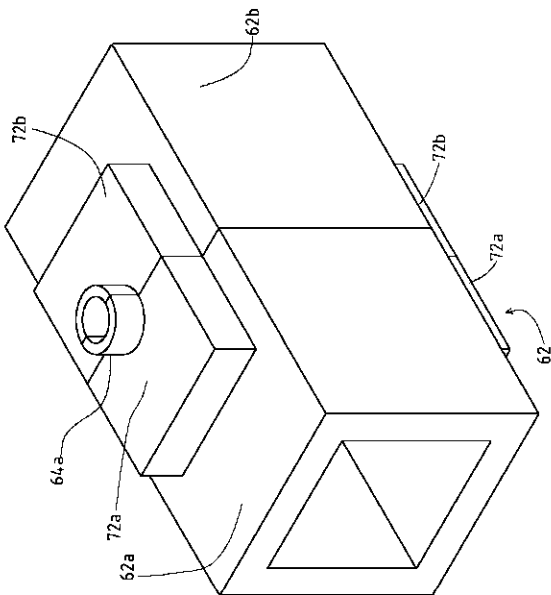
【図 3】



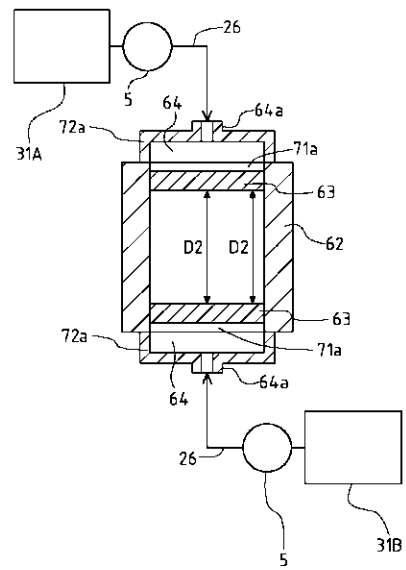
【図 4】



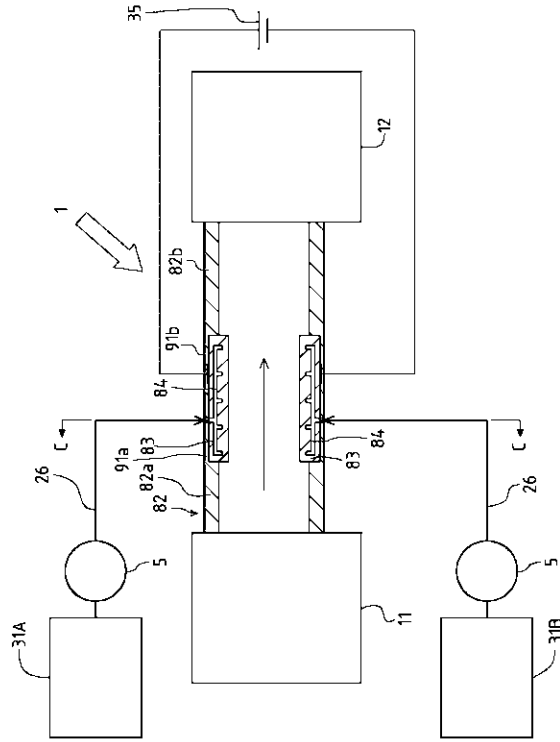
【図 5】



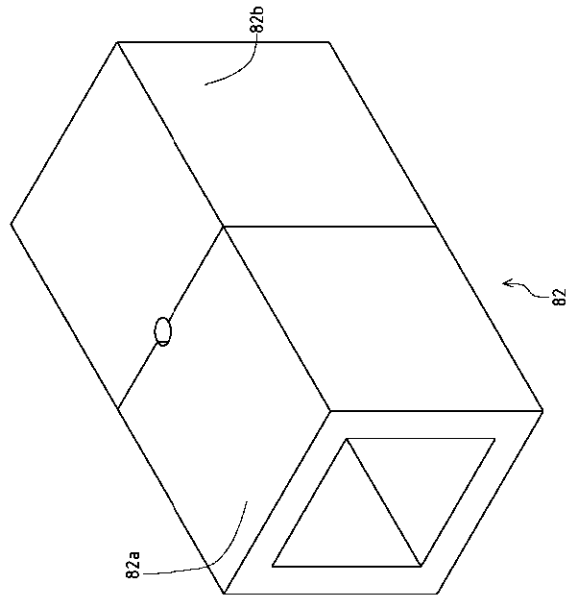
【図 6】



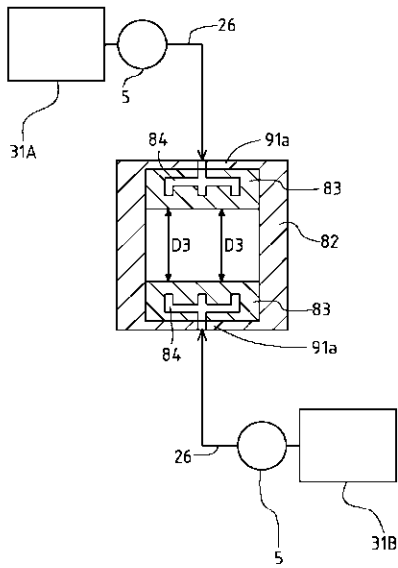
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4D061 DA03 DA08 DB07 DB08 DB09 EA02 EB01 EB04 EB14 EB17
EB18 EB19 EB26 ED03 ED20
4G035 AA01 AB06 AC26 AE05 AE13 AE17