

(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2007-237155

(P2007-237155A)

(43) 公開日 平成19年9月20日(2007.9.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
BO1F 3/04 (2006.01)	BO1F 3/04 Z	4G035
BO1F 5/00 (2006.01)	BO1F 5/00 G	

審査請求 未請求 請求項の数 7 書面 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2006-102428 (P2006-102428)	(71) 出願人	506112041 山田 中基 東京都葛飾区南水元3丁目6番1号 11 20号室
(22) 出願日	平成18年3月7日(2006.3.7)	(71) 出願人	506112052 垣浦 裕一 東京都足立区綾瀬2丁目1番6号 3F
		(72) 発明者	山田 中基 東京都葛飾区南水元3丁目6番1号 11 20号室
		(72) 発明者	垣浦 裕一 東京都足立区綾瀬2丁目1番6号 3F
		Fターム(参考)	4G035 AB04 AC44 AE13

(54) 【発明の名称】 微細気泡発生器

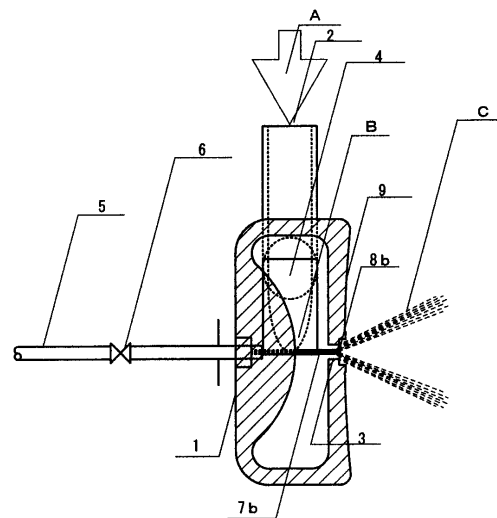
(57) 【要約】

【課題】 発明の目的とするところは、ブラウン運動等の分子運動、温度変化、流体の圧力変化以外の流体運動の影響を受けない、低レイノルズ数の大きさの微細気泡を含む、気液混合液を、障害が発生しにくい簡素な構造で効率良く生成することができ、どこでも簡便に使用できる、微細気泡発生装置を提供することにある。

【解決手段】

自由渦の原理を使い、液体の流速を加速させ、又液体を加圧し、器具の外部に笠状の旋回噴出流を噴出させ、その旋回噴出流に数本の細管を適切な角度、位置で差し込み、剥離点を特定し、効率良く霧吹き作用を起こさせ、多くの気泡を得て、その気泡を旋回噴出流が持つ自由剪断流としての特質と、旋回噴出流の内側に発生する強制渦の特質で分断、粉碎して微細気泡にし、多くの微細気泡を含んだ気液混合液を、揚程1m吐水量20l/min.の出力程度のポンプを使用しても、旋回噴出流にして外部の液体中に噴出させることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒型の胴に円形凹レンズ様の内室を有し、内壁円周部の接線方向に乱れなく沿って、旋回流が形成するように内室円周部に、胴と平行に、細隙を開け、加圧した液体の導入口とし、円筒上部の中心に装置として必要な噴出流の流速に叶う径の噴出孔から、外部に笠状の旋回噴出流を形成させる、噴出流の流速に適合する本数の気体導入用の細管を適切な角度と位置で筒先を笠状旋回噴出流にその笠状旋回噴出流の外側より差し込んで霧吹き作用を起こさせることにより、微細気泡を液体中に、混合発生させることを特徴とする、微細気泡発生装置。

【請求項 2】

円筒型の胴に円形凹レンズ様の内室を有し、内室の円周部に開口した、加圧した液体の導入口と、導入口の取付角度に最適な位置関係で設けた、内壁円周部に乱れなく沿って旋回流を形成させる整流リード弁を取り付け、円筒上部の中心に装置として必要な噴出流の流速に叶う径の噴出孔から、外部に笠状の旋回噴出流を形成させる、噴出流の流速に適合する本数の気体導入用の細管を適切な角度と位置で筒先を笠状旋回噴出流に、その笠状旋回噴出流の外側より差し込んで霧吹き作用を起こさせることにより、微細気泡を液体中に、混合発生させることを特徴とする、微細気泡発生装置。

10

【請求項 3】

円筒型の胴に円形凹レンズ様の内室を有し、内壁円周部の接線方向に乱れなく沿って、旋回流が形成するように内室円周部に、胴と平行に、細隙を開け、加圧した液体の導入口とし、円筒上部の中心に装置として必要な噴出流の流速に叶う径の噴出孔から、外部に笠状の旋回噴出流を形成させる、噴出流の流速に適合する本数の気体導入用の、細管の束を、大きな気泡になりやすい気柱の発生の妨げにもなるよう、円筒の中心部に貫通させ、筒先を噴出孔から外部へのぞき出た位置で止め、各々の気体導入用の細管を適切な角度と位置で筒先を笠状旋回噴出流に、その笠状旋回噴出流の内側より差し込んで霧吹き作用を起こさせることにより、微細気泡を液体中に混合発生させると共に、旋回噴出流の中心部は渦特有の負圧の領域となり、中心部に設けた細管の束から気体を引き抜く力が強く働き、そのうえ負圧領域に、吸引された外部からの流れも発生し、大きな剪断力が働き、より効率良く微細気泡を液体中に混合発生させることを特徴とする、微細気泡発生装置。

20

【請求項 4】

円筒型の胴に円形凹レンズ様の内室を有し、内室の円周部に開口した、加圧した液体の導入口と、導入口の取付角度に最適な位置関係で設けた、内壁円周部に乱れなく沿って旋回流を形成させる整流リード弁を取り付け、円筒上部の中心に装置として必要な噴出流の流速に叶う径の噴出孔から、外部に笠状の旋回噴出流を形成させる、噴出流の流速に適合する本数の気体導入用の、細管の束を、大きな気泡になりやすい気柱の発生の妨げにもなるよう、円筒の中心部に貫通させ、筒先を噴出孔から外部へのぞき出た位置で止め、各々の気体導入用の細管を適切な角度と位置で筒先を笠状旋回噴出流に、その笠状旋回噴出流の内側より差し込んで霧吹き作用を起こさせることにより、微細気泡を液体中に混合発生させると共に、旋回噴出流の中心部は渦特有の負圧の領域となり、中心部に設けた細管の束から気体を引き抜く力が強く働き、そのうえ負圧領域に、吸引された外部からの流れも発生し、大きな剪断力が働き、より効率良く微細気泡を液体中に混合発生させることを特徴とする、微細気泡発生装置。

30

40

【請求項 5】

円筒型の噴出孔のある面を、吸着用凹面とした、請求項 3、請求項 4、記載の微細気泡発生装置。

【請求項 6】

気体導入用細管の数量、位置等を請求項 1、請求項 2、に記載した構造を併せ持つ、微細気泡発生装置。

【請求項 7】

気体導入用細管の数量、位置等を請求項 3、請求項 4、に記載した構造を併せ持つ、微

50

細気泡発生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、気体を液体中に溶解させる、微細気泡を効率的に液体中に発生させ、装置一式が簡素で、簡便に使用できる、微細気泡発生器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、装置の微細な気泡を液体中に発生させる方式は、回転羽根混合方式、ジェット噴流混合方式、気泡剪断方式、旋回流境界剪断方式、などによる気体細分化による、微細気泡発生装置である。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

従来、このような方式で微細気泡を液体中に発生させる装置が提供されているが、いずれの装置も気体をいかに微細気泡にするかが課題であった。

気体を加圧しての混合方式と噴出し散気方式では、加圧状態の気泡が発生し、発生した気泡が膨張し、液体中で収縮して圧壊する気泡が発生しにくい。

また、回転羽根や噴流などにより、剪断力が働く場を形成する流れの中に気泡混合液、気泡、及び気柱状態での気体を入れて、細分化する方法では、剥離作用による羽根の腐食や羽根の回転振動、噴流による振動の問題があり、剥離での微細気泡の生成は、高出力の動力が必要とする割に気泡発生効率が良い。

20

上記したように、気泡発生での課題がある上に、装置の構造が複雑でゴミや析出物で詰まったり、高出力の動力が必要であったり、附帯の水槽等があったりして、装置一式を簡素にし、簡便な使用ができるようにしなければならない。

【0004】

この発明は、上記のような課題に鑑み、その課題を踏まえ考案されたものである。

その目的とするところは、ブラウン運動等の分子運動、温度変化、流体の圧力変化以外の流体運動の影響を受けない、低レイノルズ数の大きさの微細気泡を含む、気液混合液を、障碍が発生しにくい簡素な構造で効率良く生成することができ、どこでも簡便に使用できる、微細気泡発生装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

以上の目的を達成するために、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、記載の発明は、揚程1m吐水量20l/minの出力程度のポンプを使用しても、微細気泡を含む気液混合液を噴出生成することのできる装置である。

請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、記載のいずれの装置も、自由渦の原理を使い、流速を加速し、装置の使用目的に合致した噴出流速で、外部に笠状の旋回噴出流を形成させる、円筒部の本体と、気体導入用の数本の細管とで構成した装置である。

微細気泡を安定し、効率良く生成させるための考案を述べる。

40

外部にできた笠状の旋回噴出流が持つ自由剪断流としての特質と、笠状の旋回噴出流の笠状の内側に発生する強制渦の特質により着想をこらした。

自由剪断流の笠状の旋回噴出流に気体導入用の細管を笠状の旋回噴出流の笠状の、外側もしくは内側より差し込むことにより霧吹き作用を起こすことは、細管の筒先にできる剥離点の位置を特定することになる、剥離点では大きな圧力勾配ができ、剥離作用で気体導入用の細管の筒先から気体の引き抜きを安定して起こすことができ、気体導入用の細管から引き抜いた気泡を自由剪断流の乱れによって、粉碎して微細気泡にする、また、笠状の旋回噴出流により微細気泡を吹き飛ばし、微細気泡が集まって大きな気泡になることの妨げにもなる。

気体導入用の細管の筒先を笠状の旋回噴出流に差し込むことで、笠状の旋回噴出流に乱

50

れが生じ、噴出する力が弱くなるが、装置として必要噴出流の強さが維持ができれば、限度まで細管の数を増すことができ、細管の数が増す分だけ多くの微細気泡の発生を得ることができる。

笠状の旋回噴出流に気体導入用の細管を笠状の旋回噴出流の笠状の内側より差し込んだ場合には、笠状の内側に発生する強制渦の作用により中心部に圧力勾配が起こり、気体導入用の細管の筒先より気体を引き抜く力が強まる、また、外部より強制渦の中心部へ吸引された流れも発生し、笠状の旋回噴出流と笠状の内側でぶつかり、その境界面では強烈な剪断力を持ち、気泡を分断、粉碎し、多くの微細気泡を発生させる。

上記のようにして、低出力の動力、または小さな位置エネルギーによって引き出せる、流体の持つ性質を利用して、簡易に微細気泡を含む気液混合液を液体中に旋回噴出流として生成させることのできる装置を作り出した。

10

【発明の効果】

【0006】

以上に記載した、この発明による微細気泡発生装置によった効果は、

(1) 微細気泡を簡易に、簡潔な構造で効率良く生成することができる。

(2) 微細気泡を、細管の径、導入気体の圧調整により、気泡の大きさの調整ができ、安定した生成を可能にした。

(3) 駆動するエネルギーがある程度大きくても、小さくても対応できるように、経済的で、なおかつ簡易に使用することができる。

(4) 装置の構造が簡潔なので、操作が簡単で、なおかつ障害が少ない。

20

(5) 装置の大きい物も小さい物も製作することができるために多くの利用範囲で使用することができる。

(6) 対象とする、液体、気体の種類はさまざまな物に使用することができるため、さまざまな分野で利用することができる。但し、使用するにあたり、毒性のあるもの場合は、適切な環境を整備する必要がある。

(7) 液体と気体の関係での使用以外に、異なる種類の液体と液体でも使用することができる、液体どうしの相性で、簡易に拡散し、混合、融合したり、コロイド状にして拡散することができる。但し、使用するにあたり、適切な環境を整備する必要がある。

上記した7項目に示すことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0007】

この発明を実施するための最良の形態を、以下に具体的に説明する。

本発明の装置が適用できうる範囲とは、液体の粘性が、水程度の粘性率以下で、かつ本装置が噴出させる、外部の液体の圧力は、水を対象とした場合の、水位2m以下の水圧において、作動する装置として発明した。

【0008】

以下、図によって説明するにあたって、図1は本発明の器具の縦断面と構成の説明図で、液体導入口(2)から、揚程1m・20l/min.のポンプか、同程度で、液体を圧入させ、円形凹レンズ様の内室(B)で、整流リード弁(4)により内壁円周部に乱れなく沿って旋回流を形成させ、流速を加速させて、液体噴出孔(3)から外部に、笠状の旋回噴出流(C)を形成させて、気体導入管(5)から自給で、気体を取り入れ、気体の流量調整バルブ(6)で気圧、水圧等の外部要因で変化する微細気泡の径を調節し、気体を気体導入用の細管の束(7b)で、噴出孔(3)まで導き、細管の筒先(8b)を、適切な角度と位置で、笠状の旋回噴出流に差し込んで、剥離による大きな圧力勾配を得て、細管の筒先より円滑に気体を引き抜き、霧吹き作用を起こす。霧吹き作用を効率良く起こすためには、剥離点を特定する必要がある。

40

細管の筒先より引き抜かれた気体は、気泡と成り、自由剪断流である笠状の旋回噴出流に混じり、分断、粉碎されて、微細気泡に成っていき、笠状の旋回噴出流は、微細気泡を含んだ気液混合液の噴出流と成って、外部に噴出する。

【0009】

50

図 2 は、器具の横断面で、矢印で液体の流れ (D) を現わした。液体導入口 (2) から液体を取り入れ、整流リード弁 (4) で内壁円周部に乱れなく沿って、円形凹レンズ様の内室 (B) に自由渦である旋回流を形成させ、円形凹レンズ様の内室の中心部で液体を加圧し、流速を加速して、噴出孔 (3) から外部に笠状の旋回噴出流にして噴出させる。また、気体導入用の細管の束 (7 b) は、向心力によってでき、なおかつ、大きな気泡になりやすい気柱の発生の妨げになる。

【0010】

図 3 は、器具の中心部にある噴出孔 (3) 付近の部分断面で、円形凹レンズ様の内室 (B) で加圧、加速された液体が、噴出孔 (3) から、装置の外部の液体中 (E) に笠状の旋回噴出流 (C) を噴出させる、気体を気体導入用の細管 (7 a)、細管の束 (7 b) で

10

噴出孔 (3) まで導き、細管の筒先 (8 a) を笠状の旋回噴出流の笠状の外側から差し込み、霧吹き作用を起こさせる。また、細管の束の筒先 (8 b) を笠状の旋回噴出流の笠状の内側より差し込んだ場合には、笠状の内側に発生する強制渦 (G) の作用により中心部に圧力勾配が起こり、気体導入用の細管の筒先 (8 b) より、気体を引き抜く力が強まる、また、外部より強制渦の中心部へ吸引された、

流れ(F)も発生し、笠状の旋回噴出流と笠状の内側でぶつかり、その境界面では強烈な剪断力

を持ち、気泡を分断、粉碎し、霧吹き作用と共に多くの微細気泡を含む気液混合液を液体中に噴出させる。

【0011】

20

図 4 は、器具の中心部にある噴出孔 (3) 付近を外部から見た図で、噴出孔 (3) と笠状の旋回噴出流に適切な角度と位置で外側、内側から差し込んだ、気体導入用の細管の筒先 (8 a) (8 b) を現わした。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】本発明の器具の縦断面と構成の説明図

【図 2】本発明の器具の横断面図

【図 3】本発明の器具の噴出孔廻りの断面詳細図

【図 4】本発明の器具の噴出孔廻りの立面詳細図

【符号の説明】

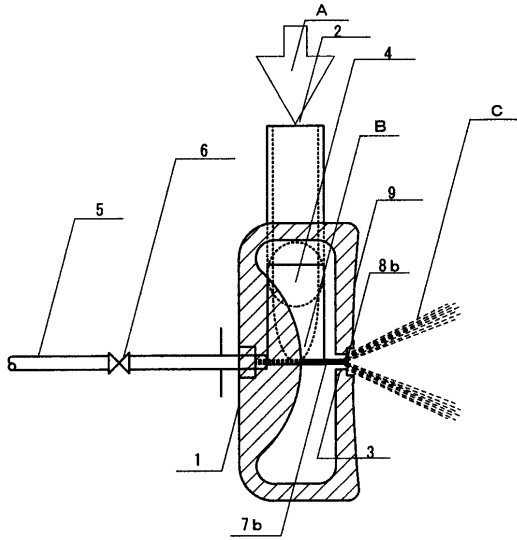
30

【0013】

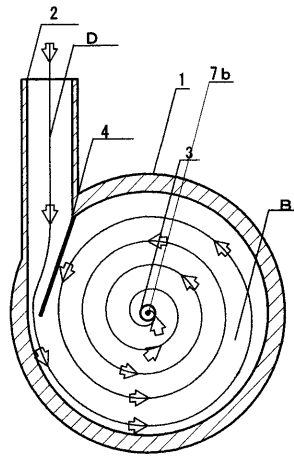
- 1 円筒型の胴の本体
- 2 液体導入口
- 3 噴出孔
- 4 整流リード弁
- 5 気体導入管
- 6 気体の流量調整バルブ
- 7 a 笠状の旋回噴出流の外側から差し込む気体導入用の細管
- 7 b 笠状の旋回噴出流の内側から差し込む気体導入用の細管の束
- 8 a 笠状の旋回噴出流の外側から差し込む気体導入用の細管の筒先
- 8 b 笠状の旋回噴出流の内側から差し込む気体導入用の細管の束の筒先
- A 揚程 1 m・20 l / min. のポンプか、同程度で、液体を圧入させた流れ
- B 円形凹レンズ様の内室
- C 笠状の旋回噴出流
- D 円形凹レンズ様の内室の中の液体の流れ
- E 装置の外部の液体の中
- F 外部より強制渦の中心部へ吸引された流れ
- G 笠状の内側に発生する強制渦

40

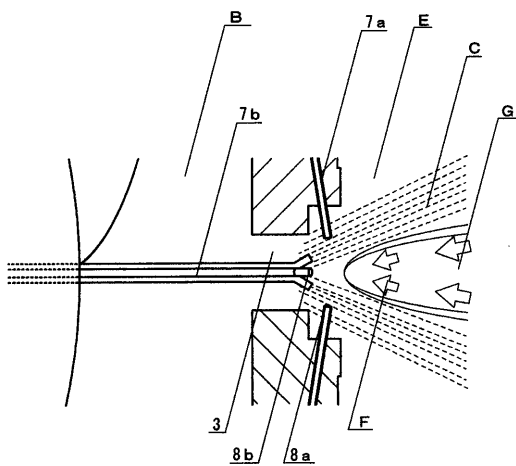
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

