

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5115929号
(P5115929)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int. Cl.		F I	
B O 1 F	3/08	(2006.01)	B O 1 F 3/08 A
B O 1 F	11/02	(2006.01)	B O 1 F 11/02
B O 1 F	5/04	(2006.01)	B O 1 F 5/04
C O 2 F	1/36	(2006.01)	C O 2 F 1/36

請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願2008-185373 (P2008-185373)	(73) 特許権者	596058100
(22) 出願日	平成20年6月20日(2008.6.20)		伊藤 寛一
(65) 公開番号	特開2010-490 (P2010-490A)		神奈川県横浜市西区中央一丁目2 1 番8 -
(43) 公開日	平成22年1月7日(2010.1.7)		8 0 2 号
審査請求日	平成23年6月2日(2011.6.2)	(72) 発明者	伊藤 寛一
特許権者において、権利譲渡・実施許諾の用意がある。			神奈川県横浜市磯子区森が丘 1 丁目 9 番 2 号
		審査官	関口 哲生

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液状物質の処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一端に反射鏡を有する円環室内に高圧ガス噴射口と共鳴空洞とを放射状に多数対峙させて超音波を発振せしめると共に、該円環室の他端を収縮円錐環を介して収縮・拡大ノズル(ラバールノズル)に連結してエゼクターを構築することにより液状物質を吸引・混合せしめて、液状物質に超音波とエゼクターの両効果を同時相乗的に作用せしめることを特徴とする、液状物質の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、油水エマルジョンの製造、飲料液や医薬・化粧品の加工、廃水処理などの各種プロセスにおいて、液状物質の微粒化・安定エマルジョン化・均質化・滅菌などを目的とする液状物質の処理装置に係わる。

【背景技術】

【0002】

近年油水エマルジョンの優れた燃焼性能が注目され、長時間安定したエマルジョンを維持するために界面活性剤の添加や攪拌操作に加えて超音波の強い分散乳化作用を利用する目的で20kHz程度の低周波数領域の超音波が照射される(例えば、特許文献1参照)。また、有機廃水のメタン化前処理においても汚泥粒子の可溶化目的で超音波の破碎作用を利用するなど、液状物質の処理では多分野で低周波数領域の超音波が利用されている。

【 0 0 0 3 】

超音波発振法としては圧電型や磁歪型のほかに、ハルトマン法として知られている噴気式がある（例えば、非特許文献 1、及び 2 参照）。この方法は共鳴空洞に高速気流を噴気して発振させる方法で、空洞の直径を d 、深さを L 、媒体の音速を V とすると近似的に周波数 $N = V / 4 (L + 0.3d)$ の音波が発振される現象に基づくもので、構造簡単で取り扱い容易であるが、超音波を得るためには L 及び d を小さくする必要があり、小型で低周波数領域の超音波発振に利用される。

【 0 0 0 4 】

一方、液状物質のエマルジョン化・均質化・滅菌などを目的として、周知の水蒸気エゼクターによって発生する超音速の衝撃波を利用する方法がある（例えば、特許文献 2 参照）。この方法は比較的構造が簡便で運転も容易であるが、機械的効率が低いので、駆動エネルギー（水蒸気使用量）を可及的に少なくする設計的配慮が必要とされる。（例えば、非特許文献 3）

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 8 2 1 5

【特許文献 2】特開平 4 - 2 5 6 4 2 8、及び特表平 7 - 5 0 6 5 2 7

【非特許文献 1】日刊工業新聞社発行・飯田康夫著「ソノプロセスのはなし」、など

【非特許文献 2】小林理研ニュース No. 3 3 . 2 及び No. 3 4 . 2

【非特許文献 3】丸善株式会社発行・化学工学便覧「スチームエゼクター」、など

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

以上の背景に鑑み本発明は、液状物質の微粒化・安定エマルジョン化・均質化・滅菌などを目的とし、可及的に簡単な構成で、水蒸気量などの駆動エネルギーが少なく且つ効果的な処理方法及び装置の創出を課題としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するために、本発明は前記の噴気式超音波発振法とエゼクター法がいずれも駆動源として同一の高圧ガス（水蒸気）を使用することに着目したもので、両法を一体化して、超音波とエゼクターの同時相乗効果により性能を向上せしめると共に、高圧ガスを両者に併用することにより省エネルギー化も図るものである。

【 0 0 1 0 】

また、請求項 1 に記載の発明は、一端に反射鏡を有する円環室内に高圧ガス噴射口と共鳴空洞とを放射状に多数対峙させて超音波を発振せしめると共に、該円環室の他端を収縮円錐環を介して収縮・拡大ノズル（ラバールノズル）に連結してエゼクターを構築することにより液状物質を吸引・混合せしめて、液状物質に超音波とエゼクターの両効果を同時相乗的に作用せしめることを特徴とする、液状物質の処理装置である。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

請求項 1 に記載の発明によれば、超音波発振装置とエゼクターとが一体化されてコンパクトな構成となるのみならず、前記のように両者の駆動には同一の高圧ガスを共通利用できるため、少ない高圧ガス使用量により超音波とエゼクターの効果を同時相乗的に発揮する装置を構築できる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。図 1 は本発明の実施例の断面図、図 2 は図 1 の A 部詳細図、図 3 は、図 1 の P P 断面図、をそれぞれ示す。

【 0 0 1 5 】

図において、圧縮空気や水蒸気などの高圧ガス 1 は高圧ガス入口 2 より円筒状の高圧ガス室 3 に供給され、高圧ガス室 3 を形成する内筒 4 には噴気孔 5 を有する噴気ノズル 6 を

10

20

30

40

50

放射状に多数（図示例では 8 ヶ）固定すると共に、内筒 4 と嵌合する外筒 7 には共鳴空洞 8 を有する共鳴器 9 を噴気孔 5 と同一中心線上に対峙して固定する。内筒 4 の外面と外筒 7 の内面とで構成される円環室 10 の一端には反射鏡 11 を設け、他端を収縮円錐環 12 と結合せしめ該収縮円錐環 12 の末端には収縮・拡大ノズル（ラパールノズル）13 を構築する。反射鏡 11 は、発振した超音波を的確に反射させるために、噴気ノズル先端 6' と共鳴空洞の距離 X の約 1/2 の中心点を焦点とする放物線の回転体で構築するとよい。収縮・拡大ノズル 13 の出口には原液入口 14 と連通する液室 15 を設けると共に、収縮・拡大ノズル 13 の出口に対峙して収縮管 16 と咽喉管 17 とで構成される混合ノズル 18 を設け、更にこれに連ねて拡大ノズル 19 と処理液出口 20 を設けることによって周知のようなエゼクターを構築せしめる。図中、21 は原液、22 は処理液を示す。

10

【0016】

以上の構成により、以下高圧ガスとして水蒸気を用いた場合について作用を説明する。高圧ガス室 3 に供給された水蒸気は噴気孔 5 から共鳴空洞 8 に噴射され、共鳴空洞 8 の直径 $d = 4 \text{ mm}$ 、深さ $L = 4 \text{ mm}$ として水蒸気中の音速 $V = 400 \text{ m/秒}$ とすると、発振音波の周波数 $N = V / 4(L + 0.3d) = 20 \text{ kHz}$ となり、液状物質処理に適した低周波数領域の超音波が発振される。この超音波は円環室 10 から収縮円錐環 12 を経て集約されて高密度となり、収縮・拡大ノズル 13 に達して水蒸気流と共に進行する。

【0017】

収縮・拡大ノズル 13 から噴出する高速水蒸気流で発生する真空作用で、原液入口 14 から液室 15 に供給される原液 21 を吸引し、気液混合すると同時に水蒸気の急速な凝縮によって衝撃波を生じるので、収縮管 16 と咽喉管 17 とで構成される混合ノズル 18 内において強力な衝撃混合が行なわれ、その後に拡大ノズル 19 で静圧を回復して処理液出口 20 から排出される。このような周知の水蒸気エゼクター効果に加えて、本法では前記のように収縮円錐環 12 で集約された高密度の超音波が混合ノズル 18 に達して超音波の強い粒子破碎作用と分散乳化作用が付加されるので、従来のエゼクター処理に比して、より強力な微粒化・安定エマルジョン化・均質化・滅菌などの処理が可能になる。

20

【0018】

上記のうち、使用される水蒸気は飽和水蒸気でもよいが、噴気孔 5 から噴気された際の温度低下により水蒸気の一部が凝縮して後段のエゼクター作用に支障をきたすおそれがあるので、これを防ぐために過熱水蒸気を使用するとよい。また上記では、エゼクターへの原液入口 14 は 1 箇所としているが、特許文献 2 などに示されているように原液を複数箇所から供給する方式を採用することもできることは勿論である。

30

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図 1】 本発明の実施例の断面図

【図 2】 図 1 の A 部詳細図

【図 3】 図 1 の P P 断面図

【符号の説明】

【0020】

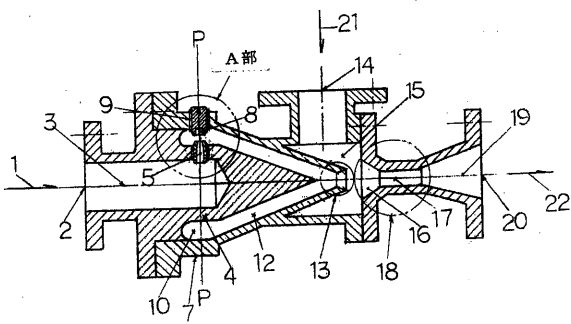
- 1 高圧ガス
- 2 高圧ガス入口
- 3 高圧ガス室
- 4 内筒
- 5 噴気孔
- 6 噴気ノズル
- 6' 噴気ノズル先端
- 7 外筒
- 8 共鳴空洞
- 9 共鳴器
- 10 円環室

40

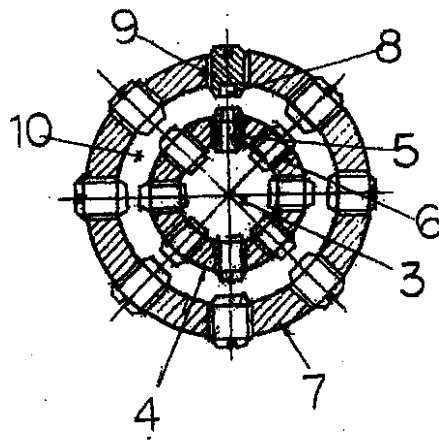
50

- 1 1 反射鏡
- 1 2 収縮円錐環
- 1 3 収縮・拡大ノズル（ラバーノズル）
- 1 4 原液入口
- 1 5 液室
- 1 6 収縮管
- 1 7 咽喉管
- 1 8 混合ノズル
- 1 9 拡大ノズル
- 2 0 処理液出口
- 2 1 原液
- 2 2 処理液

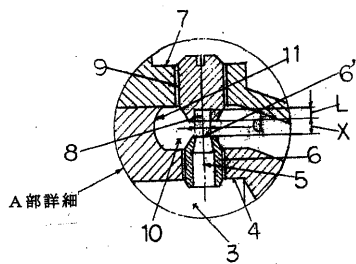
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭63-218273(JP,A)
特開昭63-218274(JP,A)
特開昭64-038160(JP,A)
特開昭54-005103(JP,A)
特表昭62-501756(JP,A)
特開2009-022941(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01F 1/00 - 5/26
B01F 11/02
C02F 1/36