

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-160334
(P2023-160334A)

(43)公開日 令和5年11月2日(2023.11.2)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
B 0 5 B 11/00 (2023.01)	B 0 5 B 11/00 1 0 2 B	3 E 0 8 4
B 6 5 D 47/34 (2006.01)	B 0 5 B 11/00 1 0 2 E	
	B 6 5 D 47/34 2 0 0	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全13頁)

(21)出願番号	特願2022-70638(P2022-70638)	(71)出願人	000000918
(22)出願日	令和4年4月22日(2022.4.22)		花王株式会社
			東京都中央区日本橋茅場町 1 丁目 1 4 番
			1 0 号
		(74)代理人	100137589
			弁理士 右田 俊介
		(72)発明者	松浦 傑
			東京都墨田区文花 2 - 1 - 3 花王株式
			会社研究所内
		F ターム (参考)	3E084 AA04 AB01 KB05 LB02
			LB07 LC01 LD22

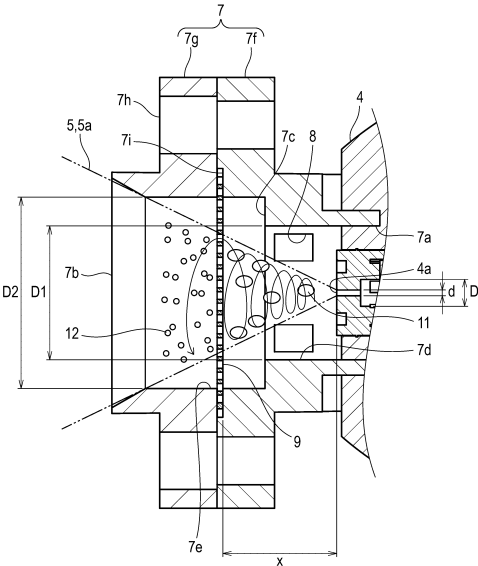
(54)【発明の名称】 液体噴出器、容器付き液体噴出器及び液体噴出器用アタッチメント

(57)【要約】

【課題】高い濃度の微細泡を含む液体を噴出可能な液体噴出器、容器付き液体噴出器及び液体噴出器用アタッチメントを提供する。

【解決手段】液体噴出器は、ポンプ本体と、ポンプ本体に取り付けられ、液体 5 を噴出させる噴出口 4 a を有するノズル 4 と、ポンプ本体に取り付けられ、ノズル 4 から液体 5 を噴出させるトリガーとなる操作レバーと、ノズル 4 の先端に設けられ、微細泡を混合した液体 5 を生成する生成チップ 7 と、を備える。生成チップ 7 は、ノズル 4 の噴出口 4 a から供給された液体 5 が通過する開口 7 a と、開口 7 a とは反対側に設けられた吐出口 7 b と、生成チップ 7 内に外気を取り込むための空気吸入窓 8 と、空気吸入窓 8 と吐出口 7 b との間に設けられた多孔部材（メッシュ 9 ）と、を備える。多孔部材（メッシュ 9 ）は、吐出口 7 b よりも空気吸入窓 8 側に位置している。

【選択図】図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ポンプ本体と、
該ポンプ本体に取り付けられ、液体を噴出させる噴出口を有するノズルと、
前記ポンプ本体に取り付けられ、前記ノズルから液体を噴出させるトリガーとなる操作レバーと、前記ノズルの先端に設けられ、微細泡を混合した液体を生成する生成チップと、を備える液体噴出器であって、
前記生成チップは、
前記ノズルの前記噴出口から供給された前記液体が通過する開口と、前記開口とは反対側に設けられた吐出口と、前記生成チップ内に外気を取り込むための空気吸入窓と、前記空気吸入窓と前記吐出口との間に設けられた多孔部材と、を備えており、
前記多孔部材が、前記吐出口よりも前記空気吸入窓側に位置していることを特徴とする液体噴出器。

【請求項 2】

前記多孔部材は、噴出方向において、前記噴出口から噴出された前記液体が形成する液膜が波打つ領域と前記噴出口との間に設けられている請求項 1 に記載の液体噴出器。

【請求項 3】

前記多孔部材は、前記噴出口から噴出した前記液体が膜状に連続する領域内であって、噴出方向において、噴出された前記液体の液膜が波打つ領域内に設けられている請求項 1 又は 2 に記載の液体噴出器。

【請求項 4】

前記生成チップにおける前記液体が通る流路において、前記空気吸入窓が設けられている部位の内径よりも、前記多孔部材が設けられている部位の内径の方が大きい請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の液体噴出器。

【請求項 5】

前記生成チップにおける前記液体が通る流路において、前記多孔部材が設けられている部位の内径は、前記空気吸入窓が設けられている部位の内径に対して、段差を挟んで拡大している請求項 4 に記載の液体噴出器。

【請求項 6】

前記噴出口から噴出した前記液体によって形成される円錐状の液膜が、前記空気吸入窓が設けられた細径部分にも、前記多孔部材が設けられている太径部分にも、接触しない寸法関係になっている請求項 4 又は 5 に記載の液体噴出器。

【請求項 7】

前記多孔部材は、噴出方向において、前記噴出口から 2 mm から 10 mm の範囲内に設けられている請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の液体噴出器。

【請求項 8】

前記多孔部材は網目状に形成されており、
前記多孔部材のメッシュ数は 30 から 60 である請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の液体噴出器。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の液体噴出器と、
前記液体を収容した容器本体と、を含む容器付き液体噴出器。

【請求項 10】

ポンプ本体と、該ポンプ本体に取り付けられ、液体を噴出させる噴出口を有するノズルと、前記ノズルから液体を噴出させるトリガーとなる操作レバーと、を備える液体噴出器の前記ノズルの先端に装着して用いられて、微細泡を混合した液体を生成する液体噴出器用アタッチメントであって、
前記ノズルの前記噴出口から供給された前記液体が通過する開口と、前記開口とは反対側に設けられた吐出口と、前記液体噴出器用アタッチメント内に外気を取り込むための空気吸入窓と、前記空気吸入窓と前記吐出口との間に設けられた多孔部材と、を備えており

、
前記多孔部材が、前記吐出口よりも前記空気吸入窓側に位置していることを特徴とする液体噴出器用アタッチメント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、微細泡を含む液体を噴出可能な液体噴出器、容器付き液体噴出器及び液体噴出器用アタッチメントに関する。

【背景技術】

【0002】

10

微細泡（例えば、気泡径100nm程度のウルトラファインバブル）を含んだ液体については、これを噴射したときの保湿のために肌への浸透効果や、泡の小ささや泡が負に帯電していることによる洗浄力効果が期待されている。

例えば、特許文献1には、渦巻き状のミスト流路を形成するミストガイドを備えて、気泡を混入したミスト状の液滴を噴射する液体噴出器（同文献には、ミストスプレーと記載。）が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2020-142223号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載された液体噴出器では、液体中の微細泡の濃度が低く、上記の効果を高めるための微細泡の生成に関して改善の余地があった。

【0005】

本発明は、高い濃度の微細泡を含む液体を噴出可能な液体噴出器、容器付き液体噴出器及び液体噴出器用アタッチメントを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

30

本発明の液体噴出器は、ポンプ本体と、該ポンプ本体に取り付けられ、液体を噴出させる噴出口を有するノズルと、前記ポンプ本体に取り付けられ、前記ノズルから液体を噴出させるトリガーとなる操作レバーと、前記ノズルの先端に設けられ、微細泡を混合した液体を生成する生成チップと、を備える液体噴出器であって、前記生成チップは、前記ノズルの前記噴出口から供給された前記液体が通過する開口と、前記開口とは反対側に設けられた吐出口と、前記生成チップ内に外気を取り込むための空気吸入窓と、前記空気吸入窓と前記吐出口との間に設けられた多孔部材と、を備えており、前記多孔部材が、前記吐出口よりも前記空気吸入窓側に位置していることに関する。

【発明の効果】

【0007】

40

本発明に係る液体噴出器、容器付き液体噴出器及び液体噴出器用アタッチメントによれば、液体に内包された気泡に多孔部材から剪断力が効果的に加わることにより、微細泡の濃度を高くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】容器付き液体噴出器を示す全体図である。

【図2】生成チップ部分の拡大斜視図である。

【図3】噴出口から吐出口までを示す断面図である。

【図4】アタッチメント（生成チップ）を取り外した状態において噴出口から噴射された液体の状態を示す図である。

50

【図 5】噴出口からメッシュへの衝突距離とメッシュ数との組み合わせにおける U F B 濃度の数値を示す図である。

【図 6】メッシュ数 4 0 のメッシュを用いた場合の噴出口からメッシュへの衝突距離の違いによる U F B 濃度と気泡径の数値を示す図である。

【図 7】噴出口からメッシュへの衝突距離が 6 m m である場合のメッシュ数の違いによる U F B 濃度と気泡径の数値を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の好ましい実施形態の例について、図面を参照して説明する。

なお、本実施形態を示す図面は、本発明の液体噴出器、容器付き液体噴出器及び液体噴出器用アタッチメントの構成、形状、構成部材の配置を例示するものであり、本発明を限定するものではない。

また、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、重複する説明は適宜省略する。

【 0 0 1 0 】

< 概要 >

まず、図 1 から図 3 を参照して、本発明の実施形態の概要を説明する。

図 1 は、容器付き液体噴出器 U を示す全体図、図 2 は、生成チップ 7 (アタッチメント 1 0) 部分の拡大斜視図、図 3 は、噴出口 4 a から吐出口 7 b までを示す断面図である。

【 0 0 1 1 】

本実施形態に係る液体噴出器 1 は、図 1 から図 3 に示すように、ポンプ本体 3 と、ポンプ本体 3 に取り付けられ、液体 5 を噴出させる噴出口 4 a を有するノズル 4 と、ポンプ本体 3 に取り付けられ、ノズル 4 から液体 5 を噴出させるトリガーとなる操作レバー 6 と、ノズル 4 の先端に設けられ、微細泡を混合した液体 5 を生成する生成チップ 7 と、を備える。

生成チップ 7 は、ノズル 4 の噴出口 4 a から供給された液体 5 が通過する開口 7 a と、開口 7 a とは反対側に設けられた吐出口 7 b と、生成チップ 7 内に外気を取り込むための空気吸入窓 8 と、空気吸入窓 8 と吐出口 7 b との間に設けられた多孔部材 (メッシュ 9) と、を備える。

多孔部材 (メッシュ 9) は、吐出口 7 b よりも空気吸入窓 8 側に位置している。

【 0 0 1 2 】

なお、「吐出口 7 b よりも空気吸入窓側に位置している」とは、生成チップ 7 内で液体 5 が流れる方向において、当該空気吸入窓 8 と吐出口 7 b 間との領域を半分に分けたときの当該空気吸入窓 8 側に位置する半分の領域に位置していることをいう。換言すると、メッシュ 9 から空気吸入窓 8 への最短距離は、メッシュ 9 から吐出口 7 b への最短距離よりも短い。

【 0 0 1 3 】

「トリガーとなる」とは、ポンプ本体 3 内部の状態 (例えば圧力状態) を変化させたり、ポンプ本体 3 の内部機構を動作させる等して、容器本体 2 から液体 5 を吸い上げるようにすることを意味する。

また、「微細泡」とは、本実施形態においては約 1 0 0 n m 以下の気泡径である U F B (ウルトラファインバブル 1 2) を意味するものである。

開口 7 a を液体 5 が通過するのは、噴出口 4 a から液体 5 に噴出圧が加わるためである。

なお、本実施形態に係る液体噴出器 1 は、蓄圧式であることが好ましい。蓄圧式の液体噴出器 1 とは、トリガーとなる操作レバー 6 を操作しても、ポンプ本体 3 の内部機構に設けられたシリンダー内 (図示無し) に貯蔵された液体 6 の液圧が所定の液圧に達するまでは内容物が吐出されず、所定の液圧以上に達すると吐出されるように構成された液体噴出器のことをいう。

【 0 0 1 4 】

10

20

30

40

50

本実施形態において、空気吸入窓 8 から生成チップ 7 内に外気が取り込まれるのは、細径の噴出口 4 a から液体 5 が噴出する際に、ベンチュリ効果により、液体 5 の周囲が負圧になるためである。

また、「多孔部材」については、本実施形態においては、網目状に形成されたメッシュ 9 を説明するが、複数の孔が設けられていればよく、このような構成に限定されない。例えば、複数の丸孔や多角形状の孔が形成されたパンチプレートのようなものであってもよい。

【 0 0 1 5 】

上記構成によれば、液体 5 に内包された気泡 1 1 に多孔部材（メッシュ 9）からの剪断力が効果的に加わることにより、細かなウルトラファインバブル 1 2 を生成しつつ、その数を増やすことができる。

10

また、多孔部材（メッシュ 9）は、吐出口 7 b よりも空気吸入窓 8 側に位置していることにより、液体 5 に内包された気泡 1 1 に多孔部材（メッシュ 9）からの剪断力を効果的に加えることができる。

【 0 0 1 6 】

また、本実施形態に係る容器付き液体噴出器 U は、液体噴出器 1 と、液体 5 を収容した容器本体 2 と、を含む。

上記構成によれば、容器付き液体噴出器 U においても液体噴出器 1 における上記効果を享受できる。

【 0 0 1 7 】

20

また、本実施形態に係る液体噴出器用アタッチメント（アタッチメント 1 0）は、図 1 から図 3 に示すように、ポンプ本体 3 と、ポンプ本体 3 に取り付けられ、液体 5 を噴出させる噴出口 4 a を有するノズル 4 と、ノズル 4 から液体 5 を噴出させるトリガーとなる操作レバー 6 と、を備える液体噴出器 1 のノズル 4 の先端に装着して用いられて、微細泡を混合した液体 5 を生成するものである。

アタッチメント 1 0 は、ノズル 4 の噴出口 4 a から供給された液体 5 が通過する開口 7 a と、開口 7 a とは反対側に設けられた吐出口と、アタッチメント 1 0 内に外気を取り込むための空気吸入窓 8 と、空気吸入窓 8 と吐出口 7 b との間に設けられた多孔部材（メッシュ 9）と、を備える。上記のように、多孔部材（メッシュ 9）は、吐出口 7 b よりも空気吸入窓 8 側に位置していることを特徴とする。

30

【 0 0 1 8 】

つまり、アタッチメント 1 0 は、液体噴出器 1 のノズル 4 の先端に取り付けられている生成チップ 7 と機能としては同じものであり、ノズル 4 の先端に後付けで取付可能に構成されているものである。

上記構成によれば、液体噴出器 1 のノズル 4 の先端に装着されるアタッチメント 1 0 においても、液体噴出器 1 における上記効果を享受できる。

【 0 0 1 9 】

< 全体構成 >

次に、容器付き液体噴出器 U の全体構成について、図 1 を参照して説明する。

容器付き液体噴出器 U は、上記のように、液体噴出器 1 と、液体 5 を収容した容器本体 2 と、を含む。

40

液体噴出器 1 は、上記のように、ポンプ本体 3 と、ポンプ本体 3 の先端部に取り付けられ、液体 5 を噴出させる噴出口 4 a を有するノズル 4 と、ノズル 4 から液体 5 を噴出させるトリガーとなる操作レバー 6 と、微細泡を混合した液体 5 を生成する生成チップ 7 と、を備える。

【 0 0 2 0 】

次に、ノズル 4 及び生成チップ 7（アタッチメント 1 0）について、主に図 2 及び図 3 を参照して説明する。

【 0 0 2 1 】

< ノズル >

50

図 3 に示すように、ノズル 4 の先端中央部には、操作レバー 6 を操作したときに、液体 5 が噴出される噴出口 4 a が形成されている。

本実施形態に係る噴出口 4 a の径 d は 0.3 mm であり、従来からあるものと比較して非常に小さな径で形成されている。

噴出口 4 a は、噴出した液体 5 に旋回流（円錐状の液膜 5 a）が形成されるように、噴出口 4 a よりも外径側における、外気の取り込む不図示の流路に不図示の螺旋状のガイドが形成されている。

【0022】

<生成チップ>

生成チップ 7 は、ウルトラファインバブル 12 を生成する部位であり、リング状に形成された基端側部材 7 f 及び先端側部材 7 g と、これらの間に配設されたメッシュ 9 と、を備える。

基端側部材 7 f は、ノズル 4 に接続されており、基端部に形成された開口 7 a と、開口 7 a から連続する細径部分 7 d と、細径部分 7 d と段差 7 c を介して細径部分 7 d よりも大径に形成された太径部分 7 e と、を有する。開口 7 a、細径部分 7 d 及び太径部分 7 e は、ノズル 4 の噴出口 4 a から噴出する液体 5 の流路の一部を形成する。

【0023】

細径部分 7 d には、外部に連通して、外気を取り込み可能な空気吸入窓 8 が形成されている。

本実施形態における空気吸入窓 8 は、 1 mm 角で、肉厚方向に形成された貫通孔であり、生成チップ 7 の周回方向に 4 つ形成されている。

なお、空気吸入窓 8 の形状や、数については任意に設定可能である。

【0024】

空気吸入窓 8 が設けられた部位（細径部分 7 d）における、噴出口 4 a に隣接する上流側の流路径 D は 1.4 mm である。

上記の 0.3 mm の径 d で形成された噴出口 4 a は、 1.4 mm の流路径 D と比較して十分に小さく形成されている。

【0025】

このように形成されていることで、噴出口 4 a から後述の空気吸入窓 8 が設けられた部位（細径部分 7 d）に噴出された液体 5 に大きな負圧が加わることとなり、空気吸入窓 8 から導入される空気を液体 5 に多く吸入させることができる。

【0026】

この部位に発生する負圧は次の式で表される。

【数 1】

$$\Delta P = \frac{\rho}{2} \left\{ \left(\frac{D}{d} \right)^4 - 1 \right\} \cdot \left(\frac{4Q}{\pi D^2} \right)^2$$

上記のうち、 P は発生負圧、 ρ は流体密度、 Q は流量、上記のように、 d は噴出口 4 a の径、 D は噴出口 4 a に隣接する上流側の流路径を示すものである。

この D/d は、発生負圧の観点で、 1.5 以上がよく、 3.0 以上がより好ましく、 4.0 以上がさらに好ましい。また、 D/d は、噴霧時に必要な力の観点で、 7.0 以下がよい。 D/d が大きくなるにつれて（流路径 D に対して噴出口 4 a の径 d が小さくなるにつれて）、トリガーとしての操作レバー 6 を引くための力が大きくなる。このため、操作性を考慮して、 D/d は 7.0 以下がよい。

【0027】

基端側部材 7 f の先端側の端面には、周囲よりも基端側に窪んだ収容凹部 7 i が形成されている。この収容凹部 7 i にメッシュ 9 が収容される。メッシュ 9 は、収容凹部 7 i に収容された状態で、基端側部材 7 f と先端側部材 7 g との間に保持される。

本実施形態において具体的には、図 2 に示すように、基端側部材 7 f と先端側部材 7 g のそれぞれには、肉厚方向に連通する取付孔 7 h が周方向に 4 つずつ設けられている。この取付孔 7 h に不図示のボルトが通されて不図示のナットに締結されることで、基端側部材 7 f と先端側部材 7 g とがメッシュ 9 を収容した状態で連結される。

本実施形態に係るメッシュ 9 は、目開き 0.4 mm のメッシュ数 40 のものである。なお、他のメッシュ数に係るものについては後述する。

【0028】

図 3 に示すように、生成チップ 7 における液体 5 が通る流路において、空気吸入窓 8 が設けられている部位の内径 D1 よりも、多孔部材（メッシュ 9）が設けられている部位の内径 D2 の方が大きい。

【0029】

上記構成によれば、メッシュ 9 が設けられている噴出先側を負圧にすることができるため、空気吸入量を大きくすることができる。また、メッシュ 9 に広範囲に液体 5 が触れるようにして、液体 5 に混入した気泡 11 を更に細かくしてウルトラファインバブル 12 を形成し、その数を増やすことができる。

【0030】

図 3 に示すように、生成チップ 7 における液体 5 が通る流路において、多孔部材（メッシュ 9）が設けられている部位（太径部分 7 e）の内径は、空気吸入窓 8 が設けられている部位（細径部分 7 d）の内径に対して、段差 7 c を挟んで拡大している。

上記構成によれば、空気吸入窓 8 が設けられている部位の圧力に対して、メッシュ 9 が設けられている部位を通る液体 5 の圧力を相対的に低くして、液体 5 に内包する気泡を拡張させることができる。このため、拡張した気泡 11 に生成チップ 7 から剪断力が加わることになり、効果的に微細泡を生成できる。

【0031】

図 3 に示すように、噴出口 4 a から噴出した液体 5 によって形成される円錐状の液膜 5 a が、空気吸入窓 8 が設けられた細径部分 7 d にも、多孔部材（メッシュ 9）が設けられている太径部分 7 e にも、接触しない寸法関係になっている。

換言すると、噴出口 4 a から噴出した液体 5 によって形成される円錐状の液膜 5 a と、細径部分 7 d 及び太径部分 7 e との間に空間が形成されるように構成されている。

【0032】

なお、上記の「接触しない寸法関係」にあるか否かは、噴出口 4 a から液体 5 の噴出方向にかけて延在する生成チップ 7 を、液体 5 の噴出軸方向に対して垂直に切断し、その状態にて噴出口 4 a から噴出している液体 5 の液膜 5 a を観察し、液膜 5 a の寸法と生成チップ 7 内部の寸法と比較することで確認できる。具体的な観察方法としては、高速度カメラやハイスピードカメラ等（例えば、FASTCAM NovaS12、フォトロン社製）による撮影がある。

【0033】

ここで、上記の円錐状の液膜 5 a は、「通常の使用時」に液体 5 を噴霧する際に形成されるものである。ここで、「通常の使用時」とは、例えば、本実施形態においては、液体 5 の粘度は 1 mPa・秒、噴出口 4 a における噴射速度は 5.6 m/秒で液体 5 を噴射した場合を想定している。

上記構成によれば、液膜 5 a が接触することによる摩擦により吐出口 7 b から吐出される液体の圧力が低下することを回避でき、空気吸入窓 8 からの液だれ防止や、メッシュ 9 を支持する部分（太径部分 7 e）に液だまりが生じることを防止できる。

【0034】

< 各種条件 >

次に、図 4 から図 7 を主に参照して、本実施形態に係る液体噴出器 1 の各種条件について説明する。

図 4 は、アタッチメント 10（生成チップ 7）を取り外した状態において噴出口 4 a から噴射された液体 5 の状態を示す図である。図 4 において噴出口 4 a から噴射された液体

10

20

30

40

50

5のうち、噴射方向において、円錐状の液膜5aの直進部分を直進領域R1とし、液膜5aの稜線5bが波打った部分を波膜領域R2とし、液体5が分散している部分を分散領域R3、ミスト状になった部分をミスト領域R4としている。

【0035】

図5は、噴出口4aからメッシュ9への衝突距離とメッシュ数との組み合わせにおけるUFB濃度の数値を示す図である。図6は、メッシュ数40のメッシュ9を用いた場合の噴出口4aからメッシュ9への衝突距離の違いによるUFB濃度と気泡径の数値を示す図である。図7は、噴出口4aからメッシュ9への衝突距離が6mmである場合における、メッシュ9のメッシュ数の違いによるUFB濃度と気泡径の数値を示す図である。

【0036】

多孔部材(メッシュ9)は、噴出方向において、図4に示す噴出口4aから噴出された液体5が形成する液膜5aが波打つ領域(波膜領域R2)と噴出口4aとの間に設けられている。

【0037】

波膜領域R2の位置は、液体5の粘度や噴射速度に応じて、変化するものである。

メッシュ9の配設位置に関わる液膜5aが波打つ領域(波膜領域R2)は、液体噴出器1で、上記同様の「通常の使用時」に液体5を噴霧する際に波打つ領域である。

なお、液体5の粘度又は噴射速度が変わることに応じて波膜領域R2の位置が変わるため、容器本体2に収容された液体5の粘度や、液体5の噴射速度に応じて変化する波膜領域R2に応じて、メッシュ9の位置を決定すればよい。

【0038】

なお、上記の波膜領域R2は、図4に示すように、容器付き液体噴出器Uから生成チップ7を取り去った状態で液体5を噴出口4aから噴射することによって、その位置が特定されるものである。

【0039】

上記構成によれば、液膜5aが波打つ領域(波膜領域R2)と噴出口4aとの間にメッシュ9が設けられていることで、換言すると、液体5が、分散する(分散領域R3に至る)前にメッシュ9に到達して、液体5に内包された気泡にメッシュ9から剪断力が加わることで、微細泡を多く形成できる。

【0040】

特に、多孔部材(メッシュ9)は、噴出口4aから噴出した液体5が膜状に連続する領域(直進領域R1及び波膜領域R2)内であって、噴出方向において、噴出された液体5の液膜5aが波打つ領域(波膜領域R2)内に設けられていると更に好適である。

ここで、波膜領域R2とは、液膜5aの稜線5bの振幅が0.6mm以上の領域をいうものとする。

【0041】

上記構成によれば、噴出された液体5の液膜5aが波打つ波膜領域R2内にメッシュ9が設けられていることで、微細泡を多く形成できる。

【0042】

本実施形態に係る多孔部材(メッシュ9)は、噴出方向において、噴出口4aから2mから10mmの範囲内に設けられている。

上記構成によれば、ウルトラファインバブル12の濃度を高めることができる。

【0043】

本実施形態においては、図5に示すように、メッシュ数40のメッシュ9を用いて、噴出口4aからのメッシュ9の距離(図3に示す衝突距離X)が2mm、6mm及び10mmにおけるUFB(ウルトラファインバブル)濃度(気泡径100nm以下の気泡の1mL当たりの個数)を測定し、メッシュ数30、60のメッシュ9を用いて、衝突距離Xが6mmにおけるUFB濃度を測定した。

その結果、いずれの測定においてもUFB濃度は、 2×10^9 個/mL以上の値となった。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

そして、多孔部材（メッシュ 9）は網目状に形成されており、メッシュ 9 のメッシュ数は 3 0 から 6 0 であると好適である。

また、メッシュ 9 のメッシュ数は、2 0 から 6 0 の範囲であればよく、3 5 から 4 5 であるとより好ましい。

このように、最適な目開きのメッシュ 9 を設置することで、ウルトラファインバブル 1 2 が生成される領域で、噴射された液体 5 の流速を適度に乱して気泡を細粒化して U F B 濃度を高めることができ、減速を所定範囲に抑制することができる。

【 0 0 4 5 】

そして、図 6 に示すように、メッシュ数 4 0 のメッシュ 9 を用いた場合で、衝突距離 2 mm のときに、U F B 濃度 $4.1 \times E^{+0.9}$ 個 / m L、平均気泡径 1 7 7 n m となり、衝突距離 6 mm のときに、U F B 濃度 $4.0 \times E^{+0.9}$ 個 / m L、平均気泡径 1 6 2 n m となり、衝突距離 1 0 mm のときに、U F B 濃度 $2.2 \times E^{+0.9}$ 個 / m L、平均気泡径 1 9 0 n m となった。

【 0 0 4 6 】

なお、多孔部材（メッシュ 9）は、噴出方向において、噴出口 4 a から 2 mm から 6 mm の範囲内に設けられているとより好ましく、2 mm から 4 mm の範囲内に設けられていると、U F B 濃度を高くすることができるため好ましい。

【 0 0 4 7 】

また、図 7 に示すように、衝突距離 X が 6 mm の場合に、メッシュ数 3 0 のメッシュ 9 を用いたときに、U F B 濃度 $2.3 \times E^{+0.9}$ 個 / m L、平均気泡径 2 0 0 n m となり、メッシュ数 4 0 のメッシュ 9 を用いたときに、U F B 濃度 $4.16 \times E^{+0.9}$ 個 / m L、平均気泡径 2 0 2 n m となり、メッシュ数 6 0 のメッシュ 9 を用いたときに、U F B 濃度 $1.70 \times E^{+0.9}$ 個 / m L、平均気泡径 2 1 8 n m となった。

なお、図 6 と図 7 とで、メッシュ数 4 0、衝突距離 6 mm についての条件は重複しているが、U F B 濃度及び平均気泡径については、別の試料のデータであるため、異なる値となっている。

【 0 0 4 8 】

なお、上記実施形態の構成を一例として説明したが、本発明の液体噴出器、容器付き液体噴出器及び液体噴出器用アタッチメントに係る各種構成要素は、個々に独立した存在である必要はない。複数の構成要素が一個の部材として形成されていること、一つの構成要素が複数の部材で形成されていること、ある構成要素が他の構成要素の一部であること、ある構成要素の一部と他の構成要素の一部とが重複していること、等を許容する。

【 0 0 4 9 】

上記実施形態は、以下の技術思想を包含するものである。

（１）ポンプ本体と、該ポンプ本体に取り付けられ、液体を噴出させる噴出口を有するノズルと、前記ポンプ本体に取り付けられ、前記ノズルから液体を噴出させるトリガーとなる操作レバーと、前記ノズルの先端に設けられ、微細泡を混合した液体を生成する生成チップと、を備える液体噴出器であって、前記生成チップは、前記ノズルの前記噴出口から供給された前記液体が通過する開口と、前記開口とは反対側に設けられた吐出口と、前記生成チップ内に外気を取り込むための空気吸入窓と、前記空気吸入窓と前記吐出口との間に設けられた多孔部材と、を備えており、前記多孔部材が、前記吐出口よりも前記空気吸入窓側に位置していることを特徴とする液体噴出器。

（２）前記多孔部材は、噴出方向において、前記噴出口から噴出された前記液体が形成する液膜が波打つ領域と前記噴出口との間に設けられている（１）に記載の液体噴出器。

（３）前記多孔部材は、前記噴出口から噴出した前記液体が膜状に連続する領域内であって、噴出方向において、噴出された前記液体の液膜が波打つ領域内に設けられている（１）又は（２）に記載の液体噴出器。

（４）前記生成チップにおける前記液体が通る流路において、前記空気吸入窓が設けられている部位の内径よりも、前記多孔部材が設けられている部位の内径の方が大きい（１）

から(3)のいずれか一項に記載の液体噴出器。

(5)前記生成チップにおける前記液体が通る流路において、前記多孔部材が設けられている部位の内径は、前記空気吸入窓が設けられている部位の内径に対して、段差を挟んで拡大している(4)に記載の液体噴出器。

(6)前記噴出口から噴出した前記液体によって形成される円錐状の液膜が、前記空気吸入窓が設けられた細径部分にも、前記多孔部材が設けられている太径部分にも、接触しない寸法関係になっている(4)又は(5)に記載の液体噴出器。

(7)前記多孔部材は、噴出方向において、前記噴出口から2mmから10mmの範囲内に設けられている(1)から(6)のいずれか一項に記載の液体噴出器。

(8)前記多孔部材は網目状に形成されており、前記多孔部材のメッシュ数は好ましくは20以上であり、より好ましくは30であり、また、好ましくは60以下であり、より好ましくは45以下である(1)から(7)のいずれか一項に記載の液体噴出器。

(9)(1)から(8)のいずれか一項に記載の液体噴出器と、前記液体を収容した容器本体と、を含む容器付き液体噴出器。

(10)前記液体噴出器が蓄圧式である、(1)から(9)のいずれか一項に記載の液体噴出器。

(11)ポンプ本体と、該ポンプ本体に取り付けられ、液体を噴出させる噴出口を有するノズルと、前記ノズルから液体を噴出させるトリガーとなる操作レバーと、を備える液体噴出器の前記ノズルの先端に装着して用いられ、微細泡を混合した液体を生成する液体噴出器用アタッチメントであって、前記ノズルの前記噴出口から供給された前記液体が通過する開口と、前記開口とは反対側に設けられた吐出口と、前記液体噴出器用アタッチメント内に外気を取り込むための空気吸入窓と、前記空気吸入窓と前記吐出口との間に設けられた多孔部材と、を備えており、前記多孔部材が、前記吐出口よりも前記空気吸入窓側に位置していることを特徴とする液体噴出器用アタッチメント。

(12)前記多孔部材は、噴出方向において、前記噴出口から噴出された前記液体が形成する液膜が波打つ領域と前記噴出口との間に設けられている(11)に記載の液体噴出器用アタッチメント。

(13)前記多孔部材は、前記噴出口から噴出した前記液体が膜状に連続する領域内であって、噴出方向において、噴出された前記液体の液膜が波打つ領域内に設けられている(11)又は(12)に記載の液体噴出器用アタッチメント。

(14)前記生成チップにおける前記液体が通る流路において、前記空気吸入窓が設けられている部位の内径よりも、前記多孔部材が設けられている部位の内径の方が大きい(11)から(13)のいずれか一項に記載の液体噴出器用アタッチメント。

(15)前記生成チップにおける前記液体が通る流路において、前記多孔部材が設けられている部位の内径は、前記空気吸入窓が設けられている部位の内径に対して、段差を挟んで拡大している(14)に記載の液体噴出器用アタッチメント。

(16)前記噴出口から噴出した前記液体によって形成される円錐状の液膜が、前記空気吸入窓が設けられた細径部分にも、前記多孔部材が設けられている太径部分にも、接触しない寸法関係になっている(14)又は(15)に記載の液体噴出器用アタッチメント。

(17)前記多孔部材は、噴出方向において、前記噴出口から2mmから10mmの範囲内に設けられている(11)から(16)のいずれか一項に記載の液体噴出器用アタッチメント。

(18)前記多孔部材は網目状に形成されており、前記多孔部材のメッシュ数は30から60である(11)から(17)のいずれか一項に記載の液体噴出器用アタッチメント。

(19)(11)から(18)のいずれか一項に記載の液体噴出器用アタッチメントと、前記液体噴出器と、前記液体を収容した容器本体と、を含む容器付き液体噴出器。

(20)ポンプ本体と、該ポンプ本体に取り付けられ、液体を噴出させる噴出口を有するノズルと、前記ポンプ本体に取り付けられ、前記ノズルから液体を噴出させるトリガーとなる操作レバーと、前記ノズルの先端に設けられ、微細泡を混合した液体を生成する生成チップと、を備える液体噴出器を用いる微細泡の生成方法であって、前記生成チップには

10

20

30

40

50

、前記ノズルの前記噴出口から供給された前記液体が通過する開口と、前記開口とは反対側に設けられた吐出口と、前記生成チップ内に外気を取り込むための空気吸入窓と、前記空気吸入窓と前記吐出口との間に設けられた多孔部材とが設けられており、前記多孔部材が、前記吐出口よりも前記空気吸入窓側に位置しており、前記液体が前記生成チップを通過することで微細泡を生成する微細泡生成方法。

【符号の説明】

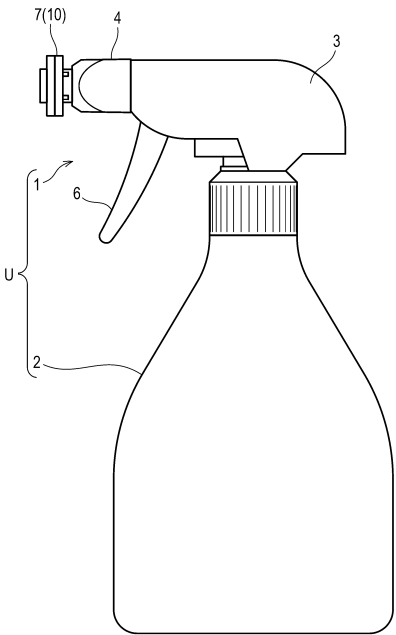
【 0 0 5 0 】

1	液体噴出器	
2	容器本体	
3	ポンプ本体	10
4	ノズル	
4 a	噴出口	
5	液体	
5 a	液膜	
5 b	稜線	
6	操作レバー	
7	生成チップ	
7 a	開口	
7 b	吐出口	
7 c	段差	20
7 d	細径部分	
7 e	太径部分	
7 f	基端側部材	
7 g	先端側部材	
7 h	取付孔	
7 i	収容凹部	
8	空気吸入窓	
9	メッシュ（多孔部材）	
1 0	アタッチメント（液体噴出器用アタッチメント）	
1 1	気泡	30
1 2	ウルトラファインバブル	
R 1	直進領域	
R 2	波膜領域	
R 3	分散領域	
R 4	ミスト領域	
U	容器付き液体噴出器	

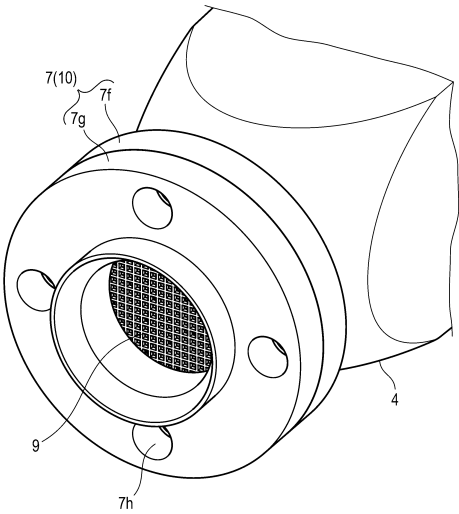
40

50

【 図 面 】
【 図 1 】



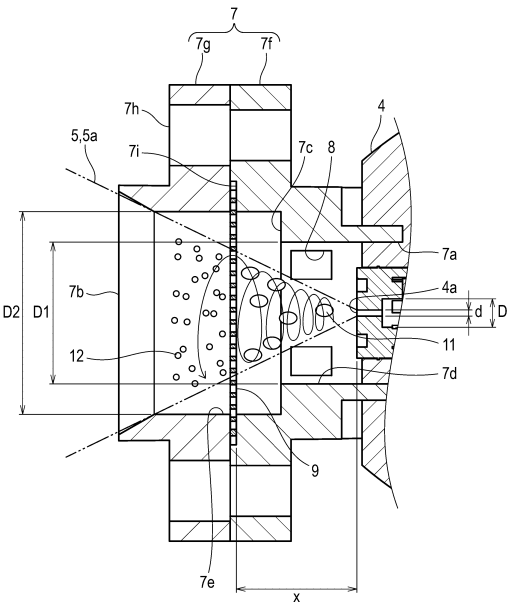
【 図 2 】



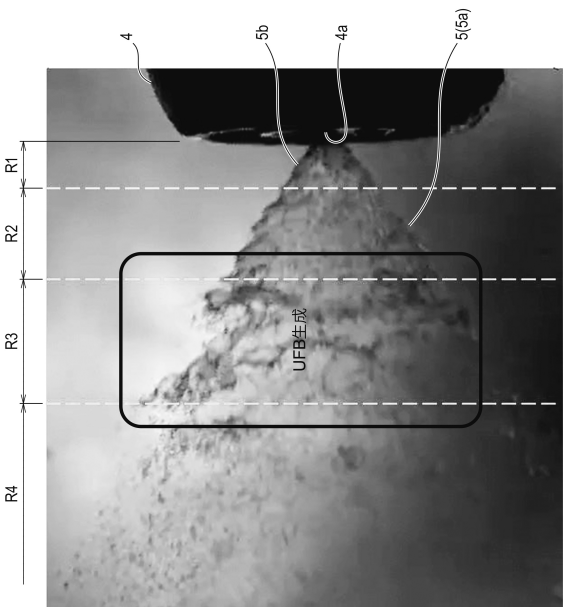
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

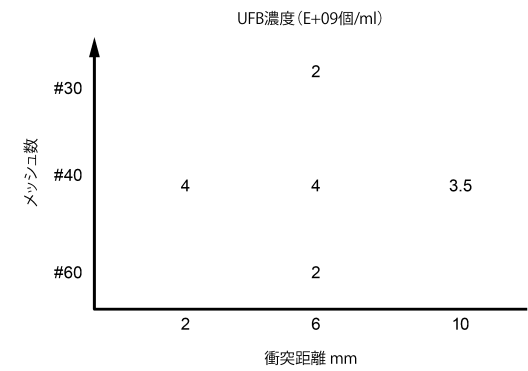


30

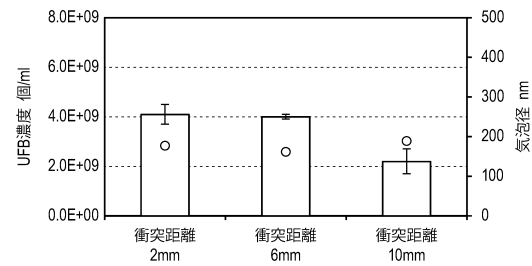
40

50

【 図 5 】



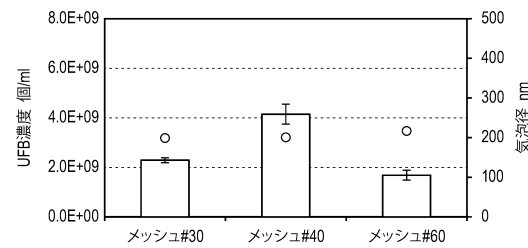
【 図 6 】



10

20

【 図 7 】



30

40

50