

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7599098号
(P7599098)

(45)発行日 令和6年12月13日(2024.12.13)

(24)登録日 令和6年12月5日(2024.12.5)

(51)国際特許分類 F I
 B 0 5 B 17/06 (2006.01) B 0 5 B 17/06
 A 6 1 L 9/14 (2006.01) A 6 1 L 9/14

請求項の数 13 (全19頁)

(21)出願番号	特願2022-553520(P2022-553520)	(73)特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府門真市元町2番6号
(86)(22)出願日	令和3年8月11日(2021.8.11)	(74)代理人	100109210 弁理士 新居 広守
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/029586	(74)代理人	100137235 弁理士 寺谷 英作
(87)国際公開番号	WO2022/070622	(74)代理人	100131417 弁理士 道坂 伸一
(87)国際公開日	令和4年4月7日(2022.4.7)	(72)発明者	細見 聡彦 日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
審査請求日	令和6年2月13日(2024.2.13)	(72)発明者	桐山 竜也 日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックインダストリー株式会社 最終頁に続く
(31)優先権主張番号	特願2020-165397(P2020-165397)		
(32)優先日	令和2年9月30日(2020.9.30)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
(31)優先権主張番号	特願2020-165416(P2020-165416)		
(32)優先日	令和2年9月30日(2020.9.30)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

(54)【発明の名称】 霧化装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の共振点を有する超音波振動子と、
 前記超音波振動子を発振動作させる駆動制御部と、
 前記超音波振動子が発する音波、及び、当該音波を伝搬する液体が通過し、前記液体を柱状に噴出するための噴出口を有する貫通孔が設けられた部材と、
前記超音波振動子が発した音波が入射され、前記貫通孔を通過させて所定の焦点に集束させるように、入射された音波を出射する集音部と、を備え、
 前記駆動制御部は、前記超音波振動子の1次の共振周波数よりも高次の共振周波数で前記超音波振動子を発振動作させ、
前記所定の焦点は、前記集音部から見て前記噴出口よりも遠方に位置する
 霧化装置。

【請求項2】

前記集音部は、前記超音波振動子と前記部材との間に位置し、入射された音波を透過して出射する
 請求項1に記載の霧化装置。

【請求項3】

前記集音部における音波を出射する出射面は、凹状である
 請求項2に記載の霧化装置。

【請求項4】

前記集音部は、入射された音波を反射することで出射する
請求項 1 に記載の霧化装置。

【請求項 5】

前記集音部における入射された音波を反射する反射面は、放物面である
請求項 4 に記載の霧化装置。

【請求項 6】

前記噴出口の径は、前記集音部に集束された音波のビーム径よりも大きい
請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の霧化装置。

【請求項 7】

前記噴出口の径は、前記ビーム径の 10 倍以下である
請求項 6 に記載の霧化装置。

10

【請求項 8】

前記部材は、前記部材の内壁が、前記集音部における音波を出射する表面から、前記所定の焦点に至るまでに集束する音波の経路外に位置するように配置されている
請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の霧化装置。

【請求項 9】

前記駆動制御部は、5 MHz を超える高次の共振周波数で前記超音波振動子を発振動作させる
請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の霧化装置。

【請求項 10】

さらに、前記液体が収容される液相部と、前記液体が収容されない気相部と、が設けられた収容体を備え、

20

前記部材は、前記噴出口の周囲に位置する端部が前記気相部に位置するように配置されている

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の霧化装置。

【請求項 11】

前記部材における前記噴出口の周囲に位置する端部は、撥水性を有する
請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の霧化装置。

【請求項 12】

前記噴出口は、前記噴出口から噴出される柱状の前記液体である液柱の延在方向が鉛直方向と交差するように、前記部材に設けられている

30

請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の霧化装置。

【請求項 13】

前記液体に殺菌成分を含む

請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の霧化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、霧化装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来、除菌、脱臭等に用いられるミストを発生させる霧化装置がある（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 には、超音波発生器を用いて液体を霧化させる装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特表平 6 - 507836 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0004】

超音波振動子から発せられる超音波振動が液体に与えられると、振動エネルギーを受けた液体の水面から液柱が隆起する。液柱の表面にはキャピラリー波と呼ばれる微細な波が発生し、波の振幅が臨界点を越えたときに波の頭頂部が破断してミストが発生すると考えられている。

【0005】

ここで、超音波振動を用いた液体の霧化では、液体に与えられる振動の周波数が高い程、液柱から発生するミストのサイズが小さくなる。

【0006】

例えば、除菌、脱臭等に用いられるミストには、効果の観点から、粒径がナノメートルオーダーからマイクロメートルオーダーであることが求められる。微細化されたミストであれば、空間に噴霧されることで、ミストの空間に位置する菌及び悪臭ガス等との衝突確率及びミストの拡散性が向上され得る。

10

【0007】

しかしながら、超音波振動子が動作する固有周波数（基本共振周波数）を高くするためには、超音波振動子の厚みを薄くすることが必要となる。そのため、超音波振動子が動作する基本共振周波数を高くしようとする程、超音波振動子の製造が困難となる。これにより、超音波振動子を用いた液体の霧化では、ミストのサイズを小さくすることが難しい。

【0008】

また、液体に与える振動の周波数を高くした場合、ミストの発生量が著しく低下してしまうことが知られている。

20

【0009】

本開示は、ミストの粒径を適切なサイズに制御でき、且つ、ミストの発生量の低下を抑制できる霧化装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本開示の一態様に係る霧化装置は、複数の共振点を有する超音波振動子と、超音波振動子を発振動作させる駆動制御部と、超音波振動子が発する音波、及び、音波を伝搬する液体が通過し、液体を柱状に噴出するための噴出口を有する貫通孔が設けられた部材と、を備え、駆動制御部は、超音波振動子の1次の共振周波数よりも高次の共振周波数で超音波振動子を発振動作させる。

30

【発明の効果】

【0011】

本開示によれば、ミストの粒径を適切なサイズに制御でき、且つ、ミストの発生量の低下を抑制できる霧化装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、実施の形態1に係る霧化装置の構成を示す概略断面図である。

【図2】図2は、実施の形態1に係る霧化装置が備える部材を示す斜視図である。

【図3】図3は、超音波振動子のインピーダンス特性の一例を示す図である。

40

【図4】図4は、液体に印加される振動周波数に対するミストの粒径を示す図である。

【図5】図5は、実施の形態1の変形例に係る霧化装置の構成を示す概略断面図である。

【図6】図6は、実施の形態2に係る霧化装置の構成を示す概略断面図である。

【図7】図7は、噴出口の径とビーム径との関係を説明するための図である。

【図8】図8は、実施の形態3に係る霧化装置の構成を示す概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下では、本開示の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本開示の一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置及び接続形態、ス

50

テップ、ステップの順序等は、一例であり、本開示を限定する趣旨ではない。

【0014】

また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。したがって、例えば、各図において縮尺等は必ずしも一致しない。また、各図において、実質的に同一の構成については同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する場合がある。

【0015】

また、本明細書及び図面において、X軸、Y軸及びZ軸は、三次元直交座標系の三軸を示している。各実施の形態では、Z軸方向を鉛直方向とし、Z軸に垂直な方向(XY平面に平行な方向)を水平方向としている。なお、各実施の形態では、Z軸正方向を鉛直上方として説明する。

10

【0016】

(実施の形態1)

[構成]

図1は、実施の形態1に係る霧化装置100の構成を示す概略断面図である。図2は、実施の形態1に係る霧化装置100が備える部材130を示す斜視図である。なお、図1においては、制御部150を機能的なブロックとして図示している。制御部150は、超音波振動子120及び供給部140と制御線等により制御可能に接続されており、各装置を制御する。制御部150は、例えば、マイコン(マイクロコントローラ)等で実現され、霧化装置100の図示しない外殻筐体の内部に配置されている。制御部150は、例えば、図示しない外郭筐体の外側に取り付けられていてもよい。

20

【0017】

霧化装置100は、液体200をミスト化(霧化)して、大気中で浮遊する浮遊性を有するミスト220を発生するミスト発生装置である。例えば、霧化装置100は、超音波振動子120が超音波振動することにより超音波振動子120から発せられる音波(以下、ビーム230と呼称する)を用いて、部材130に設けられた(形成された)噴出口132から液体200からなる液柱210を噴出させる。噴出口132から噴出された液柱210の表面からは、無数のミスト220が発せられる。これにより、霧化装置100は、ミスト220を発生させる。

【0018】

ミスト220は、液体200がミスト化された複数の液体粒子のうちの1つである。霧化装置100は、例えば、加湿装置、脱臭装置、又は、殺菌装置等に利用される。

30

【0019】

液体200は、水であるが、油等の任意の液体が用いられてもよい。また、液体200には、香料成分又は殺菌成分等が含まれていてもよい。例えば、液体200が香料成分を含む場合には、霧化装置100は、香料成分を含むミスト220を発生する香り発生器である。或いは、例えば、液体200が次亜塩素酸等の殺菌成分を含む場合には、霧化装置100は、殺菌装置である。

【0020】

ミスト220は、例えば、マイクロメートルオーダの径の微細な液体粒子であり、大気中で浮遊する浮遊性を有する。例えば、ミスト220の個数平均径は、数 μm 程度である。例えば、ミスト220の個数平均径は、 $1.5\mu\text{m}$ 以下である。

40

【0021】

霧化装置100は、収容体110と、超音波振動子120と、部材130と、供給部140と、制御部150と、を備える。

【0022】

収容体110は、液体200を収容し、上方が開口している容器である。本実施の形態では、収容体110は、超音波振動子120及び部材130を支持している。収容体110に採用される材料は、例えば、樹脂材料であるが、特に限定されない。収容体110には、例えば、液体200が収容される液相部111と、液体200が収容されない気相部

50

112と、が設けられている。

【0023】

超音波振動子120は、液体200に超音波振動を印加するための振動子である。超音波振動子120は、複数の共振点（共振周波数）を有する。具体的には、超音波振動子120は、基本共振周波数（1次の共振周波数）の他に、当該基本共振周波数よりも高次の共振周波数で振動する共振点を有する。

【0024】

超音波振動子120は、制御部150（より具体的には、駆動制御部152）に電圧を印加されることで、超音波振動する。超音波振動子120は、例えば、圧電素子である。本実施の形態では、超音波振動子120は、Z軸方向に振動することで、Z軸正方向にビーム230を発するように収容体110の底部に配置されている。超音波振動子120からビーム230が発せられる向き（本実施の形態では、超音波振動子120のZ軸正方向側）には、部材130が配置されている。

10

【0025】

部材130は、超音波振動子120が発するビーム230、及び、ビーム230を伝搬する液体200が通過し、液体200を柱状に噴出するための噴出口132を有する貫通孔131が設けられた有孔体である。貫通孔131は、超音波振動子120が発するビーム230が伝搬する方向に延在するように部材130に設けられている。噴出口132は、貫通孔131を通過した、超音波振動子120が発するビーム230を伝搬する液体200からなる液柱210を噴出する。本実施の形態では、部材130は、筒状、より具体的には、中心に貫通孔131及び噴出口132を有する角状（ホーン状）である。

20

【0026】

貫通孔131は、超音波振動子120がビーム230を発する側（本実施の形態では、Z軸正方向側）に向けて孔径が漸次縮径している。このように、部材130の内壁134（内面又は壁部ともいう）は、例えば、超音波振動子120がビーム230を発する方向（本実施の形態では、Z軸方向）に対して傾斜したテーパ状の面である傾斜部となっている。これにより、ビーム230は、部材130の内面で反射されて噴出口132の近傍で集束（集音）される。

【0027】

噴出口132は、液柱210を形成するように液体200を噴出するための開口である。

30

【0028】

なお、貫通孔131における下側の孔径（液体200が貫通孔131に導入される側の開口部）と、貫通孔131における上側の孔径（つまり、噴出口132の孔径）との比率は、特に限定されない。噴出口132の孔径が1mm程度の場合、液柱210の幅（液柱210の延在方向に直交する方向の長さ）は、1mm程度となる。

【0029】

また、貫通孔131及び噴出口132の開口の形状は、例えば、円形であるが、正方形、長方形、又は、楕円形等でもよい。

【0030】

部材130の噴出口132が設けられた側の端部133（より具体的には、端面）は、例えば、撥水性となっている。言い換えると、部材130における噴出口132の周囲の端部133は、撥水性となっている。例えば、端部133に撥水性を有する膜等のフッ化物等の材料が設けられてもよいし、部材130の端部133の表面が撥水性を有するように加工されていてもよい。或いは、部材130が撥水性を有するフッ化物等の材料で実現されてもよい。このように、部材130における噴出口132の周囲に位置する端部133は、撥水性を有する。つまり、部材130は、例えば、少なくとも部材130における噴出口132が形成されている側の端部133が撥水性を有する。

40

【0031】

また、例えば、部材130は、噴出口132の周囲に位置する端部133が気相部112に位置するように配置されている。つまり、部材130における噴出口132が形成さ

50

れている側の端部 133 は、収容体 110 の気相部 112 に位置する。例えば、後述する供給部 140 は、端部 133 が液体 200 に浸らないように、液体 200 を収容体 110 に供給する。或いは、収容体 110 の上方に位置する開口よりも上部に端部 133 が位置するように部材 130 が収容体 110 に配置されていてもよい。

【0032】

部材 130 に採用される材料は、特に限定されない。例えば、部材 130 に採用される材料は、樹脂材料である。なお、部材 130 に採用される材料として、ビーム 230 を反射する反射性材料が採用されてもよい。

【0033】

供給部 140 は、液体 200 を収容体 110 に供給する給水部である。供給部 140 は、例えば、液体 200 の収容体 110 への供給 / 非供給を切り替えるための電磁バルブと、液体 200 が内部を通過する配管と、を備える。供給部 140 (より具体的には、供給部 140 が備える電磁バルブ) は、例えば、制御部 150 (より具体的には、供給制御部 151) に制御されることで、上記した供給 / 非供給が切り替えられる。供給部 140 は、例えば、霧化装置 100 から噴霧されるミスト 220 の元となる液体 200 が貯蔵される図示しないタンク等と接続され、当該タンク等から供給される液体 200 を、供給制御部 151 に制御されて収容体 110 に供給 / 非供給を切り替え可能に供給する。

10

【0034】

制御部 150 は、霧化装置 100 の全体的な動作を制御する制御装置である。具体的には、制御部 150 は、超音波振動子 120 及び供給部 140 の動作を制御する。

20

【0035】

制御部 150 は、供給制御部 151 と、駆動制御部 152 と、を備える。

【0036】

供給制御部 151 は、供給部 140 の動作を制御するための処理部である。例えば、供給制御部 151 は、供給部 140 が備える電磁バルブを制御することで、供給部 140 に液体 200 を収容体 110 に供給させる。霧化装置 100 は、供給部 140 に液体 200 に供給させる液体 200 の供給量を制御するために、時間を計測するために RTC (Real Time Clock) 等の計時部、収容体 110 に収容されている液体 200 の量を測定するための水位センサ、又は、供給部 140 を流れる液体 200 の液量を測定するための流量計等の計測装置を備えてもよい。供給制御部 151 は、当該計測装置の計測結果に基づいて、供給部 140 を制御してもよい。例えば、供給制御部 151 は、端部 133 が液体 200 に浸らないように、供給部 140 に液体 200 を収容体 110 に供給させる。

30

【0037】

駆動制御部 152 は、超音波振動子 120 を発振動作 (駆動) させる処理部である。具体的には、駆動制御部 152 は、超音波振動子 120 の 1 次の共振周波数よりも高次の共振周波数で超音波振動子 120 を発振動作させる。例えば、駆動制御部 152 は、超音波振動子 120 に電圧を印加するタイミング、電圧の大きさ、及び、周波数等を制御する。

【0038】

図 3 は、超音波振動子 120 のインピーダンス特性の一例を示す図である。例えば、図 3 に示すグラフの横軸は超音波振動子 120 に印加される電圧 (例えば、交流電圧) の周波数であり、縦軸は印加された電圧の周波数における超音波振動子 120 のインピーダンスである。

40

【0039】

図 3 に示すように、例えば、超音波振動子 120 の 1 次の共振周波数は、2.5 MHz である。また、例えば、超音波振動子 120 の 3 次の共振周波数は、8.2 MHz である。また、例えば、超音波振動子 120 の 5 次の共振周波数は、13.7 MHz である。このように、超音波振動子 120 は、複数の共振点を有する。

【0040】

図 4 は、液体 200 に印加される振動周波数に対するミスト 220 の粒径を示す図であ

50

る。

【 0 0 4 1 】

一般に、液体 2 0 0 に印加される振動周波数に対するミスト 2 2 0 の粒径は、下記の式 (1) に示す L a n g の式で表される。

【 0 0 4 2 】

【 数 1 】

$$d_p = k \left(\frac{8\pi\sigma}{\rho f^2} \right)^{\frac{1}{3}} \quad \cdot \cdot \text{式(1)}$$

10

【 0 0 4 3 】

なお、上記した式 (1) において、 d_p はミスト 2 2 0 の粒径であり、 k は実験的に求められる比例係数であり、 ρ は液体 2 0 0 の密度であり、 f は液体 2 0 0 に与えられる振動周波数であり、 σ は液体 2 0 0 の表面張力である。図 4 に示すグラフは、液体 2 0 0 が水である場合において、L a n g の式を用いたときにおける、液体 2 0 0 に与える周波数に対するミスト 2 2 0 の粒径を示す。

【 0 0 4 4 】

図 4 に示すように、例えば、ミスト 2 2 0 の粒径を $1.5 \mu\text{m}$ 以下とするためには、5 M H z 程度の周波数の振動を液体 2 0 0 に与える必要がある。そのため、例えば、駆動制御部 1 5 2 は、5 M H z を超える高次の共振周波数で超音波振動子 1 2 0 を発振動作させる。

20

【 0 0 4 5 】

これにより、駆動制御部 1 5 2 は、超音波振動子 1 2 0 を制御することで、液柱 2 1 0 を発生させて液柱 2 1 0 から粒径が $1.5 \mu\text{m}$ 以下のミスト 2 2 0 を発生させることができる。

【 0 0 4 6 】

また、例えば、 $1 \mu\text{m}$ の粒径のミスト 2 2 0 を発生させるには、液体 2 0 0 に 8 . 5 M H z 程度の周波数の振動を与える必要がある。そこで、駆動制御部 1 5 2 は、超音波振動子 1 2 0 の 1 次 の共振周波数よりも高次 (本実施の形態では、3 次) の共振周波数で超音波振動子 1 2 0 を発振動作させる。具体的には、駆動制御部 1 5 2 は、超音波振動子 1 2 0 と部材 1 3 0 との並び方向に振動させる高次の共振周波数の電圧を超音波振動子 1 2 0 に印加することで、高次の共振周波数で超音波振動子 1 2 0 を振動させる。

30

【 0 0 4 7 】

このように、駆動制御部 1 5 2 は、超音波振動子 1 2 0 を制御することで、液柱 2 1 0 を発生させて液柱 2 1 0 から粒径が $1 \mu\text{m}$ 程度のミスト 2 2 0 を発生させる。

【 0 0 4 8 】

制御部 1 5 0 は、例えば、マイクロコントローラ等で実現される。具体的には、制御部 1 5 0 は、超音波振動子 1 2 0 及び供給部 1 4 0 と通信するための通信インターフェース、プログラムが格納された不揮発性メモリ、プログラムを実行するための一時的な記憶領域である揮発性メモリ、入出力ポート、プログラムを実行するプロセッサ等で実現される。制御部 1 5 0 は、各動作を実行する専用の電子回路で実現されてもよい。また、制御部 1 5 0 は、例えば、コンバータ等を含む昇圧電源回路を備えてもよい。例えば、駆動制御部 1 5 2 は、商用電源等の図示しない外部電源から受けた電力に基づいて上記した超音波振動子 1 2 0 の高次の共振周波数の電圧を生成して、生成した電圧を超音波振動子 1 2 0 に印加することで、超音波振動子 1 2 0 を高次の共振周波数で振動させる。

40

【 0 0 4 9 】

なお、霧化装置 1 0 0 は、さらに、ミスト 2 2 0 を空間に搬送する送風部を備えてもよい。送風部は、例えば、D C (D i r e c t C u r r e n t) ファン等の扇風機である。送風部は、収容体 1 1 0 の外方に向けて気流を発生させることで液柱 2 1 0 から発せら

50

れるミスト 220 を収容体 110 から離れる方向に搬送する。送風部が配置される位置は、収容体 110 の内部でもよいし収容体 110 の外部でもよく、特に限定されない。

【0050】

[効果等]

以上説明したように、実施の形態 1 に係る霧化装置 100 は、複数の共振点を有する超音波振動子 120 と、超音波振動子 120 を発振動作させる駆動制御部 152 と、超音波振動子 120 が発するビーム 230、及び、ビーム 230 を伝搬する液体 200 が通過し、液体 200 を柱状に噴出するための噴出口 132 を有する貫通孔 131 が設けられた部材 130 と、を備える。駆動制御部 152 は、超音波振動子 120 の 1 次の共振周波数よりも高次の共振周波数で超音波振動子 120 を発振動作させる。

10

【0051】

これによれば、駆動制御部 152 は、超音波振動子 120 が有する複数の共振点のうち高次の共振点、つまり、高次の共振周波数で超音波振動子 120 を発振動作させる。そのため、駆動制御部 152 は、例えば、ミスト 220 の粒径を $1\ \mu\text{m}$ 程度にするために要求される周波数で超音波振動子 120 を振動させることができる。また、部材 130 によれば、噴出口 132 のサイズを適切に設定することで、適切な径の液柱 210 が噴出される。部材 130 が設けられていないと、径の大きい液柱 210 が発生される。液柱 210 の径が大きくなると、液柱 210 内の単位体積当たりの振動エネルギーが小さくなる。これにより、ミスト 220 の発生量が著しく低下する、又は、液柱 210 からミスト 220 が発せられなくなる。そこで、部材 130 によって適切な径の液柱 210 が噴出口 132 から噴出されるようにすることで、液柱 210 の表面まで伝わる振動エネルギーを大きくする。これにより、ミスト 220 の発生量の低下が抑制される。以上のことから、霧化装置 100 によれば、ミスト 220 の粒径を適切なサイズに制御でき、且つ、ミスト 220 の発生量の低下を抑制できる。

20

【0052】

また、例えば、駆動制御部 152 は、 $5\ \text{MHz}$ を超える高次の共振周波数で超音波振動子 120 を発振動作させる。

【0053】

これによれば、例えば、液体 200 が水又は水溶液等であれば、図 4 に示すように、ミスト 220 の粒径を $1\ \mu\text{m}$ 程度に微細化できる。そのため、例えば、ミスト 220 の粒径が $10\ \mu\text{m}$ 以上である場合と比較して、ミスト 220 の拡散性を向上させることができ、また、空間に位置する菌及び悪臭ガス等との衝突確率を向上させることができる。

30

【0054】

また、例えば、霧化装置 100 は、さらに、液体 200 が収容される液相部 111 と、液体 200 が収容されない気相部 112 と、が設けられた収容体 110 を備える。例えば、部材 130 は、噴出口 132 の周囲に位置する端部 133 が気相部 112 に位置するように配置されている。

【0055】

これによれば、噴出口 132 から噴出された直後に液柱 210 が収容体 110 に収容されている液体 200 と接触することを防ぐことができるため、液柱 210 の径を適切なサイズにさらに設定しやすくなる。

40

【0056】

また、例えば、部材 130 における噴出口 132 の周囲に位置する端部 133 は、撥水性を有する。

【0057】

これによれば、霧化装置 100 がミスト 220 を発生させ続けても、端部 133 に液体 200 が付着することを抑制できる。端部 133 で液体 200 の付着（濡れ）が生じると、液柱 210 の直径が大きくなったり、液柱 210 の生成が不安定になる虞がある。これでは、ミスト 220 の発生量が低下する虞がある。そこで、端部 133 が撥水性を有することで、液柱 210 の径を安定化させることができるため、ミスト 220 の発生量が低下

50

することをさらに抑制できる。

【 0 0 5 8 】

[変形例]

続いて、実施の形態 1 に係る霧化装置の変形例について説明する。なお、以下で説明する変形例においては、実施の形態 1 に係る霧化装置 1 0 0 との差異点を中心に説明する。変形例の説明においては、実施の形態 1 に係る霧化装置 1 0 0 と実質的に同様の構成については、同様の符号を付し、説明を一部簡略化又は省略する場合がある。

【 0 0 5 9 】

図 5 は、実施の形態 1 の変形例に係る霧化装置 1 0 0 a の構成を示す概略断面図である。

【 0 0 6 0 】

霧化装置 1 0 0 a は、収容体 1 1 0 と、超音波振動子 1 2 0 と、部材 1 3 0 と、供給部 1 4 0 と、制御部 1 5 0 と、を備える。

【 0 0 6 1 】

霧化装置 1 0 0 a では、霧化装置 1 0 0 と異なり、部材 1 3 0 が傾いている。具体的には、部材 1 3 0 は、噴出口 1 3 2 の孔軸（本変形例では、貫通孔 1 3 1 の延在方向であって、貫通孔 1 3 1 の孔軸に平行な軸）が鉛直方向（本実施の形態では、Z 軸方向）と交差するように、収容体 1 1 0 に配置されている。これにより、噴出口 1 3 2 から噴出される液柱 2 1 0 の延在方向は、鉛直方向と交差する。つまり、噴出口 1 3 2 は、液柱 2 1 0 の延在方向が鉛直方向と交差するように、部材 1 3 0 に設けられている。言い換えると、噴出口 1 3 2 は、噴出口 1 3 2 から噴出される柱状の液体 2 0 0 である液柱 2 1 0 の延在方向が鉛直方向と交差するように、部材 1 3 0 に設けられている。

【 0 0 6 2 】

これによれば、液柱 2 1 0 には、液柱の 2 1 0 の自重がかかりにくくなる。例えば、液柱 2 1 0 の延在方向が鉛直方向に平行な方向であるとすると、液柱 2 1 0 における下側部分には、液柱 2 1 0 における上側部分重み加わる。そのため、液柱 2 1 0 の延在方向が鉛直方向に平行な方向であるとすると、液柱 2 1 0 の自重によって液柱 2 1 0 が形成されにくくなる。このように、噴出口 1 3 2 から噴出された直後の勢いを失った液柱 2 1 0 が、自重、落下等のために元の噴出口 1 3 2 の付近に戻ってくるため、液柱 2 1 0 の径性が不安定となり液柱 2 1 0 における霧化量が低下する。そこで、噴出口 1 3 2 を、液柱 2 1 0 の延在方向が鉛直方向と交差するように、部材 1 3 0 に設けることで、液柱 2 1 0 に液柱 2 1 0 の自重が加わりにくくできる。これにより、液柱 2 1 0 が形成されやすくなる。

【 0 0 6 3 】

なお、本変形例では、部材 1 3 0 が実施の形態 1 に係る霧化装置 1 0 0 に対して傾けられて収容体 1 1 0 に配置されているが、噴出口 1 3 2 が、液柱 2 1 0 の延在方向が鉛直方向と交差するように、部材 1 3 0 に設けられていればよい。例えば、部材は、孔軸が鉛直方向と平行である貫通孔と、当該貫通孔と連通し且つ孔軸が鉛直方向と交差する噴出口と、を有してもよい。具体的には、部材は、実施の形態 1 に係る部材 1 3 0 の姿勢において、噴出口 1 3 2 の孔軸が貫通孔 1 3 1 の孔軸に対して交差するように形成されていてもよい。

【 0 0 6 4 】

(実施の形態 2)

続いて、実施の形態 2 に係る霧化装置について説明する。なお、以下で説明する実施の形態 2 においては、実施の形態 1 に係る霧化装置 1 0 0 との差異点を中心に説明する。実施の形態 2 の説明においては、実施の形態 1 に係る霧化装置 1 0 0 と実質的に同様の構成については、同様の符号を付し、説明を一部簡略化又は省略する場合がある。

【 0 0 6 5 】

[構成]

図 6 は、実施の形態 2 に係る霧化装置 1 0 1 の構成を示す概略断面図である。

【 0 0 6 6 】

霧化装置 1 0 1 は、収容体 1 1 0 と、超音波振動子 1 2 0 と、部材 1 3 0 と、供給部 1

10

20

30

40

50

40と、制御部150と、集音部160と、を備える。このように、霧化装置101は、霧化装置100の構成に加えて、さらに、集音部160を備える。

【0067】

集音部160は、超音波振動子120が発した音波（ビーム230）が入射され、入射されたビーム230を、貫通孔131を通過させて所定の焦点240に集束させる音響レンズである。つまり、所定の焦点240は、集音部160の焦点である。

【0068】

ここで、所定の焦点240は、(i)噴出口132に位置する、又は、(ii)集音部160から見て噴出口132よりも遠方に位置する。

【0069】

本実施の形態では、集音部160は、超音波振動子120と部材130との間に位置し、入射されたビーム230を透過して出射する透過型の音響レンズである。集音部160におけるビーム230を出射する出射面170は、凹状である。出射面170と対向する位置に、部材130が配置されている。

【0070】

本実施の形態では、集音部160においてビーム230が入射される入射面は、超音波振動子120と接触して配置されている。これにより、超音波振動子120と集音部160との間でビーム230の干渉による減衰、及び、キャビテーションによって生じる微細な気泡の発生を抑制できる。

【0071】

集音部160のサイズは、任意でよい。例えば、集音部160は、超音波振動子120から出射されたビーム230の進行方向に沿って見た場合に、超音波振動子120を覆い、且つ、超音波振動子120と同サイズ又は超音波振動子120より大きい。

【0072】

図7は、噴出口132の径W1とビーム径W2との関係を説明するための図である。

【0073】

噴出口132の径W1は、集音部160に集束されたビーム230のビーム径W2よりも大きい。具体的には、噴出口132の径W1は、集音部160に集束されたビーム230の所定の焦点240におけるビーム径W2よりも大きい。つまり、所定の焦点240では、ビーム230は、噴出口132の径W1よりビーム径W2が小さくなるように集束される。言い換えると、集音部160は、ビーム230の所定の焦点240におけるビーム径W2が噴出口132の径W1よりも小さくなるように形成されている。なお、ビーム径W2は、 $W2 = a \times \lambda / D \times F$ で算出される。aは任意の数値である比例係数であり、 λ はビーム230の波長であり、Dは超音波振動子120の直径であり、Fは集音部160の焦点距離である。

【0074】

また、例えば、噴出口132の径W1は、ビーム径W2の10倍以下である。具体的には、例えば、噴出口132の径W1は、ビーム径W2よりも大きく、且つ、ビーム径W2の10倍以下である。より具体的には、噴出口132の径W1は、所定の焦点240において、ビーム径W2よりも大きく、且つ、ビーム径W2の10倍以下である。

【0075】

また、例えば、部材130は、部材130の内壁134が、言い換えると、部材130における貫通孔131を形成する内壁134が、集音部160におけるビーム230を出射する表面（つまり、出射面170）から、所定の焦点240に至るまでに集束するビーム230の経路外に位置するように配置されている。つまり、超音波振動子120、部材130、及び、集音部160は、集音部160におけるビーム230を出射する出射面170から、所定の焦点240に至るまで、ビーム230が部材130に接触しないように、形状及び配置等が設定されている。

【0076】

例えば、駆動制御部152は、超音波振動子120と集音部160との並び方向に振動

10

20

30

40

50

させる高次の共振周波数の電圧を超音波振動子 1 2 0 に印加することで、高次の共振周波数で超音波振動子 1 2 0 を振動させる。これにより、超音波振動子 1 2 0 から、集音部 1 6 0 に向けてビーム 2 3 0 が発せられる。超音波振動子 1 2 0 から発せられたビーム 2 3 0 は、所定の焦点 2 4 0 で集束されるように、集音部 1 6 0 を透過して出射される。集音部 1 6 0 から出射されたビーム 2 3 0 は、部材 1 3 0 の内壁 1 3 4 に接触しないように、貫通孔 1 3 1 及び噴出口 1 3 2 を通過する。これにより、液柱 2 1 0 には、部材 1 3 0 の内壁 1 3 4 で反射することによる振動エネルギーの損失が抑制され、且つ、集音部 1 6 0 によって集音されたビーム 2 3 0 が伝達される。

【 0 0 7 7 】

集音部 1 6 0 に採用される材料は、ビーム 2 3 0 に対して透過性（例えば、ビーム 2 3 0 を 7 0 % 以上透過する性質）を有していればよく、特に限定されない。集音部 1 6 0 に採用される材料は、例えば、ポリカーボネート等の樹脂材料である。

10

【 0 0 7 8 】

[効果等]

以上説明したように、実施の形態 2 に係る霧化装置 1 0 1 は、実施の形態 1 に係る霧化装置 1 0 0 と同様に、超音波振動子 1 2 0 と、駆動制御部 1 5 2 と、噴出口 1 3 2 を有する貫通孔 1 3 1 が設けられた部材 1 3 0 と、を備える。また、霧化装置 1 0 1 は、さらに、超音波振動子 1 2 0 が発したビーム 2 3 0 が入射され、貫通孔 1 3 1 を通過させて所定の焦点 2 4 0 に集束させるように、入射されたビーム 2 3 0 を出射する集音部 1 6 0 を備える。所定の焦点 2 4 0 は、(i) 噴出口 1 3 2 に位置する、又は、(i i) 集音部 1 6 0 から見て噴出口 1 3 2 よりも遠方に位置する。

20

【 0 0 7 9 】

これによれば、超音波振動子 1 2 0 から発せられたビーム 2 3 0 は、液柱 2 1 0 が形成される位置で集束される。これにより、ビーム 2 3 0 の振動エネルギーを適切に液柱 2 1 0 に伝達できる。そのため、液柱 2 1 0 からミスト 2 2 0 をさらに発生させやすくできる。

【 0 0 8 0 】

また、例えば、集音部 1 6 0 は、超音波振動子 1 2 0 と部材 1 3 0 との間に位置し、入射されたビーム 2 3 0 を透過して出射する。

【 0 0 8 1 】

このように、集音部 1 6 0 は、ビーム 2 3 0 を透過して集束させる透過型の音響レンズで実現されてもよい。これによれば、集音部 1 6 0 は、簡便な構成でビーム 2 3 0 を集束させることができる。

30

【 0 0 8 2 】

また、例えば、集音部 1 6 0 におけるビーム 2 3 0 を出射する出射面 1 7 0 は、凹状である。

【 0 0 8 3 】

これによれば、集音部 1 6 0 における超音波振動子 1 2 0 と対向する面がビーム 2 3 0 の進行方向に対して直交するように、集音部 1 6 0 を配置しても、ビーム 2 3 0 を集束させることができる。本実施の形態では、集音部 1 6 0 は、集音部 1 6 0 における超音波振動子 1 2 0 と対向する面がビーム 2 3 0 の進行方向に対して直交するように、超音波振動子 1 2 0 と接触するように配置されている。これにより、超音波振動子 1 2 0 と集音部 1 6 0 との間でのビーム 2 3 0 の干渉が抑制される。そのため、ビーム 2 3 0 の干渉による気泡の発生等による、ビーム 2 3 0 の振動エネルギーの低下が抑制される。

40

【 0 0 8 4 】

また、例えば、噴出口 1 3 2 の径 $W 1$ は、集音部 1 6 0 に集束されたビーム 2 3 0 のビーム径 $W 2$ よりも大きい。

【 0 0 8 5 】

これによれば、ビーム 2 3 0 を部材 1 3 0 と接触させずに部材 1 3 0 に設けられた貫通孔 1 3 1 及び噴出口 1 3 2 を通過させることができる。そのため、部材 1 3 0 によってビーム 2 3 0 の振動エネルギーを低下させることなく、ビーム 2 3 0 の振動エネルギーを液

50

柱 2 1 0 に伝達させることができる。

【 0 0 8 6 】

また、例えば、噴出口 1 3 2 の径 W 1 は、集音部 1 6 0 に集束されたビーム 2 3 0 のビーム径 W 2 の 1 0 倍以下である。

【 0 0 8 7 】

液柱 2 1 0 の径は、噴出口 1 3 2 の径 W 1 に依存する。例えば、噴出口 1 3 2 の径 W 1 を大きくすると、液柱 2 1 0 の径も大きくなる。ここで、噴出口 1 3 2 の径 W 1 がビーム径 W 2 よりも大きすぎると、ビーム 2 3 0 の振動エネルギーが液柱 2 1 0 (より具体的には、液柱 2 1 0 の表面) に伝達しにくい。そこで、噴出口 1 3 2 の径 W 1 をビーム径 W 2 の 1 0 倍以下にすることで、ビーム 2 3 0 の振動エネルギーを適切に液柱 2 1 0 に伝達させることができる。

10

【 0 0 8 8 】

また、例えば、部材 1 3 0 は、部材 1 3 0 の内壁 1 3 4 が、集音部 1 6 0 におけるビーム 2 3 0 を出射する表面 (出射面 1 7 0) から、所定の焦点 2 4 0 に至るまでに集束するビーム 2 3 0 の経路外に位置するように配置されている。

【 0 0 8 9 】

これによれば、ビーム 2 3 0 を部材 1 3 0 と接触させずに部材 1 3 0 に設けられた貫通孔 1 3 1 及び噴出口 1 3 2 を通過させることができる。そのため、部材 1 3 0 によってビーム 2 3 0 の振動エネルギーを低下させることなく、ビーム 2 3 0 の振動エネルギーを液柱 2 1 0 に伝達させることができる。

20

【 0 0 9 0 】

(実施の形態 3)

続いて、実施の形態 3 に係る霧化装置について説明する。なお、以下で説明する実施の形態 3 においては、実施の形態 1 に係る霧化装置 1 0 0 又は実施の形態 2 に係る霧化装置 1 0 1 との差異点を中心に説明する。実施の形態 3 の説明においては、実施の形態 1 に係る霧化装置 1 0 0 又は実施の形態 2 に係る霧化装置 1 0 1 と実質的に同様の構成については、同様の符号を付し、説明を一部簡略化又は省略する場合がある。

【 0 0 9 1 】

[構成]

図 8 は、実施の形態 3 に係る霧化装置 1 0 2 の構成を示す概略断面図である。

30

【 0 0 9 2 】

霧化装置 1 0 2 は、収容体 1 1 0 と、超音波振動子 1 2 0 と、部材 1 3 0 と、供給部 1 4 0 と、制御部 1 5 0 と、集音部 1 6 1 と、を備える。このように、霧化装置 1 0 2 は、霧化装置 1 0 0 の構成に加えて、さらに、集音部 1 6 1 を備える。

【 0 0 9 3 】

集音部 1 6 1 は、超音波振動子 1 2 0 が発した音波 (ビーム 2 3 0) が入射され、入射されたビーム 2 3 0 を、貫通孔 1 3 1 を通過させて所定の焦点 2 4 0 に集束させる音響レンズである。つまり、所定の焦点 2 4 0 は、集音部 1 6 1 の焦点である。

【 0 0 9 4 】

ここで、所定の焦点 2 4 0 は、(i) 噴出口 1 3 2 に位置する、又は、(i i) 集音部 1 6 1 から見て噴出口 1 3 2 よりも遠方に位置する。

40

【 0 0 9 5 】

本実施の形態では、集音部 1 6 1 は、入射されたビーム 2 3 0 を反射することで出射するビーム 2 3 0 に対する反射性を有する部材 (つまり、反射型の音響レンズ) である。集音部 1 6 1 におけるビーム 2 3 0 を反射する反射面 1 7 1 は、放物面 (放物面状) である。

【 0 0 9 6 】

以下、図 8 とともに図 7 もあわせて参照しながら、噴出口 1 3 2 の径 W 1 とビーム径 W 2 との関係について説明する。

【 0 0 9 7 】

噴出口 1 3 2 の径 W 1 は、集音部 1 6 1 に集束されたビーム 2 3 0 のビーム径 W 2 より

50

も大きい。具体的には、噴出口 1 3 2 の径 $W 1$ は、集音部 1 6 1 に集束されたビーム 2 3 0 の所定の焦点 2 4 0 におけるビーム径 $W 2$ よりも大きい。つまり、所定の焦点 2 4 0 では、ビーム 2 3 0 は、噴出口 1 3 2 の径 $W 1$ よりビーム径 $W 2$ が小さくなるように集束される。言い換えると、集音部 1 6 1 は、ビーム 2 3 0 の所定の焦点 2 4 0 におけるビーム径 $W 2$ が噴出口 1 3 2 の径 $W 1$ よりも小さくなるように形成されている。なお、ビーム径 $W 2$ は、 $W 2 = a \times \lambda / D \times F$ で算出される。 a は任意の数値である比例係数であり、 λ はビーム 2 3 0 の波長であり、 D は超音波振動子 1 2 0 の直径であり、 F は集音部 1 6 1 の焦点距離である。

【 0 0 9 8 】

また、例えば、噴出口 1 3 2 の径 $W 1$ は、ビーム径 $W 2$ の 1 0 倍以下である。具体的には、例えば、噴出口 1 3 2 の径 $W 1$ は、ビーム径 $W 2$ よりも大きく、且つ、ビーム径 $W 2$ の 1 0 倍以下である。より具体的には、噴出口 1 3 2 の径 $W 1$ は、所定の焦点 2 4 0 において、ビーム径 $W 2$ よりも大きく、且つ、ビーム径 $W 2$ の 1 0 倍以下である。

10

【 0 0 9 9 】

また、例えば、部材 1 3 0 は、部材 1 3 0 の内壁 1 3 4 が、言い換えると、部材 1 3 0 における貫通孔 1 3 1 を形成する内壁 1 3 4 が、集音部 1 6 1 におけるビーム 2 3 0 を出射する表面（つまり、反射面 1 7 1）から、所定の焦点 2 4 0 に至るまでに集束するビーム 2 3 0 の経路外に位置するように配置されている。つまり、超音波振動子 1 2 0、部材 1 3 0、及び、集音部 1 6 1 は、集音部 1 6 1 におけるビーム 2 3 0 を反射する反射面 1 7 1 から、所定の焦点 2 4 0 に至るまで、ビーム 2 3 0 が部材 1 3 0 に接触しないように、形状及び配置等が設定されている。

20

【 0 1 0 0 】

例えば、駆動制御部 1 5 2 は、超音波振動子 1 2 0 と集音部 1 6 1 との並び方向に振動させる高次の共振周波数の電圧を超音波振動子 1 2 0 に印加することで、高次の共振周波数で超音波振動子 1 2 0 を振動させる。これにより、超音波振動子 1 2 0 からは、集音部 1 6 1 に向けてビーム 2 3 0 が発せられる。超音波振動子 1 2 0 から発せられたビーム 2 3 0 は、所定の焦点 2 4 0 で集束されるように、集音部 1 6 1 で反射されることで集音部 1 6 1 から出射される。集音部 1 6 1 から出射されたビーム 2 3 0 は、部材 1 3 0 の内壁 1 3 4 に接触しないように、貫通孔 1 3 1 及び噴出口 1 3 2 を通過する。これにより、液柱 2 1 0 には、部材 1 3 0 の内壁 1 3 4 で反射することによる振動エネルギーの損失が抑制され、且つ、集音部 1 6 1 によって集音されたビーム 2 3 0 が伝達される。

30

【 0 1 0 1 】

集音部 1 6 1 に採用される材料は、ビーム 2 3 0 に対して反射性（例えば、ビーム 2 3 0 を 9 0 % 以上反射する性質）を有していればよく、特に限定されない。集音部 1 6 1 に採用される材料は、例えば、ステンレス鋼（*stainless steel / SUS*）等の金属材料であるが、特に限定されない。

【 0 1 0 2 】

[効果等]

以上説明したように、実施の形態 3 に係る霧化装置 1 0 2 は、実施の形態 1 に係る霧化装置 1 0 0 と同様に、超音波振動子 1 2 0 と、駆動制御部 1 5 2 と、噴出口 1 3 2 を有する貫通孔 1 3 1 が設けられた部材 1 3 0 と、を備える。また、霧化装置 1 0 2 は、さらに、超音波振動子 1 2 0 が発したビーム 2 3 0 が入射され、貫通孔 1 3 1 を通過させて所定の焦点 2 4 0 に集束させるように、入射されたビーム 2 3 0 を出射する集音部 1 6 1 を備える。所定の焦点 2 4 0 は、(i) 噴出口 1 3 2 に位置する、又は、(i i) 集音部 1 6 1 から見て噴出口 1 3 2 よりも遠方に位置する。

40

【 0 1 0 3 】

これによれば、超音波振動子 1 2 0 から発せられたビーム 2 3 0 は、液柱 2 1 0 が形成される位置で集束される。これにより、ビーム 2 3 0 の振動エネルギーを適切に液柱 2 1 0 に伝達できる。そのため、液柱 2 1 0 からミスト 2 2 0 をさらに発生させやすくできる。

【 0 1 0 4 】

50

また、例えば、集音部 161 は、入射されたビーム 230 を反射することで出射する。

【0105】

このように、集音部 161 は、ビーム 230 を反射して集束させる反射型の音響レンズで実現されてもよい。これによれば、集音部 161 は、簡便な構成でビーム 230 を集束させることができる。

【0106】

また、例えば、集音部 161 における入射されたビーム 230 を反射する反射面 171 は、放物面である。

【0107】

これによれば、集音部 161 における超音波振動子 120 と対向する面がビーム 230 の進行方向に対して直交するように、集音部 161 を配置しても、ビーム 230 を集束させることができる。本実施の形態では、集音部 161 は、集音部 161 における超音波振動子 120 と対向する面がビーム 230 の進行方向に対して直交するように、超音波振動子 120 と接触するように配置されている。これにより、超音波振動子 120 と集音部 161 との間でのビーム 230 の干渉が抑制される。そのため、ビーム 230 の干渉による気泡の発生等による、ビーム 230 の振動エネルギーの低下が抑制される。

10

【0108】

また、例えば、噴出口 132 の径 W_1 は、集音部 161 に集束されたビーム 230 のビーム径 W_2 よりも大きい。

【0109】

これによれば、ビーム 230 を部材 130 と接触させずに部材 130 に設けられた貫通孔 131 及び噴出口 132 を通過させることができる。そのため、部材 130 によってビーム 230 の振動エネルギーを低下させることなく、ビーム 230 の振動エネルギーを液柱 210 に伝達させることができる。

20

【0110】

また、例えば、噴出口 132 の径 W_1 は、集音部 161 に集束されたビーム 230 のビーム径 W_2 の 10 倍以下である。

【0111】

液柱 210 の径は、噴出口 132 の径 W_1 に依存する。例えば、噴出口 132 の径を大きくすると、液柱 210 の径も大きくなる。ここで、噴出口 132 の径 W_1 がビーム径 W_2 よりも大きすぎると、ビーム 230 の振動エネルギーが液柱 210 (より具体的には、液柱 210 の表面) に伝達しにくい。そこで、噴出口 132 の径 W_1 をビーム径 W_2 の 10 倍以下にすることで、ビーム 230 の振動エネルギーを適切に液柱 210 に伝達させることができる。

30

【0112】

また、例えば、部材 130 は、部材 130 の内壁 134 が、集音部 161 におけるビーム 230 を出射する表面 (反射面 171) から、所定の焦点 240 に至るまでに集束するビーム 230 の経路外に位置するように配置されている。

【0113】

これによれば、ビーム 230 を部材 130 と接触させずに部材 130 に設けられた貫通孔 131 及び噴出口 132 を通過させることができる。そのため、部材 130 によってビーム 230 の振動エネルギーを低下させることなく、ビーム 230 の振動エネルギーを液柱 210 に伝達させることができる。

40

【0114】

(その他の実施の形態)

以上、本開示に係る霧化装置について、上記の各実施の形態に基づいて説明したが、本開示は、上記の各実施の形態に限定されるものではない。

【0115】

例えば、上記の各実施の形態では、部材 130 の外観形状は、筒状であるが、これに限定されない。部材 130 は、貫通孔 131 及び噴出口 132 が設けられていればよく、外

50

観形状が板状等、任意の形状でよい。

【0116】

また、例えば、液体200は、加湿又は冷却するための水道水でもよいし、殺菌等の効果を有する次亜塩素酸を含む水性の液体でもよいし、香料等を含む油性の液体等でもよい。

【0117】

また、例えば、制御部150は、RTC等の時間を計測するための計時部をさらに備えてもよい。例えば、制御部150は、予め任意に定められた時刻に、ミスト220を発生させてもよい。

【0118】

また、例えば、実施の形態2に係る霧化装置101又は実施の形態3に係る霧化装置102の変形例として、実施の形態1の変形例に係る霧化装置100aのように、部材130を傾くようにしてもよい。具体的には、実施の形態2に係る霧化装置101又は実施の形態3に係る霧化装置102の構成において、さらに、部材130を、噴出口132の孔軸が鉛直方向と交差するように、収容体110に配置してもよい。これにより、液柱210が形成されやすくなるという効果をさらに享受することができる。

10

【0119】

また、上記の各実施の形態において、供給制御部151及び駆動制御部152等の制御部150の構成要素の全部又は一部は、専用のハードウェアで構成されてもよく、或いは、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPU(Central Processing Unit)又はプロセッサ等のプログラム実行部が、HDD(Hard Disk Drive)又は半導体メモリ等の記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

20

【0120】

また、制御部150の構成要素は、1つ又は複数の電子回路で構成されてもよい。1つ又は複数の電子回路は、それぞれ、汎用的な回路でもよいし、専用の回路でもよい。

【0121】

1つ又は複数の電子回路には、例えば、半導体装置、IC(Integrated Circuit)又はLSI(Large Scale Integration)等が含まれてもよい。IC又はLSIは、1つのチップに集積されてもよく、複数のチップに集積されてもよい。ここでは、IC又はLSIと呼んでいるが、集積の度合いによって呼び方が変わり、システムLSI、VLSI(Very Large Scale Integration)、又は、ULSI(Ultra Large Scale Integration)と呼ばれるかもしれない。また、LSIの製造後にプログラムされるFPGA(Field Programmable Gate Array)も同じ目的で使うことができる。

30

【0122】

また、本開示の全般的又は具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路又はコンピュータプログラムで実現されてもよい。或いは、当該コンピュータプログラムが記憶された光学ディスク、HDD若しくは半導体メモリ等のコンピュータ読み取り可能な非一時的記録媒体で実現されてもよい。また、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

40

【0123】

その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本開示に含まれる。

【符号の説明】

【0124】

100、100a、101、102 霧化装置

110 収容体

50

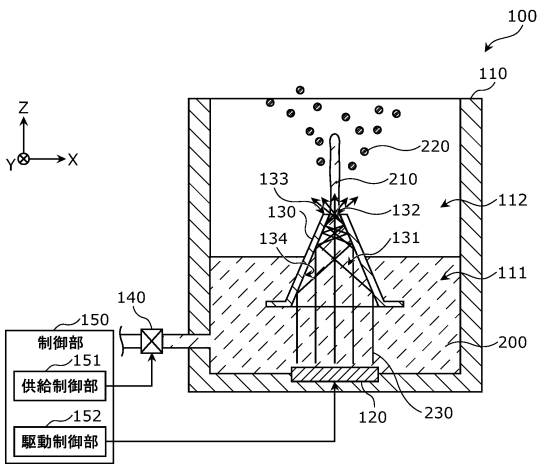
- 1 1 1 液相部
- 1 1 2 気相部
- 1 2 0 超音波振動子
- 1 3 0 部材
- 1 3 1 貫通孔
- 1 3 2 噴出口
- 1 3 3 端部
- 1 3 4 内壁
- 1 5 2 駆動制御部
- 1 6 0、1 6 1 集音部
- 1 7 0 出射面
- 1 7 1 反射面
- 2 0 0 液体
- 2 1 0 液柱
- 2 2 0 ミスト
- 2 3 0 ビーム
- 2 4 0 所定の焦点
- W 1 径
- W 2 ビーム径

10

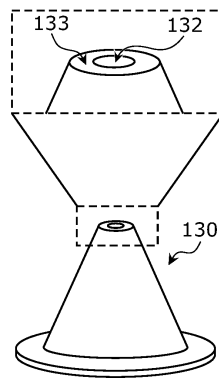
【図面】

20

【図 1】



【図 2】

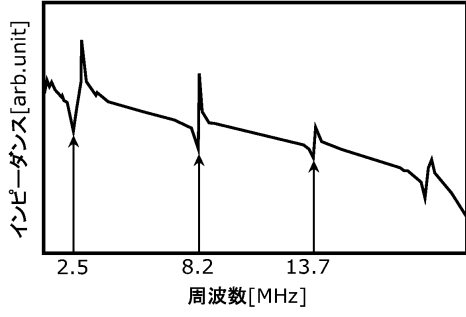


30

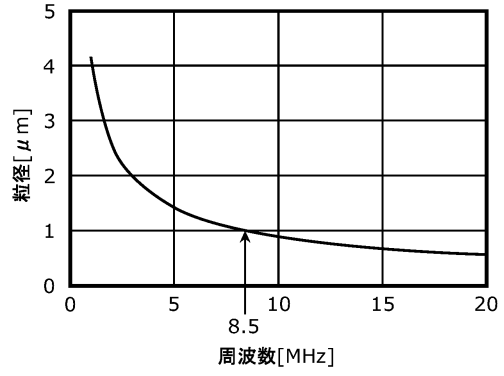
40

50

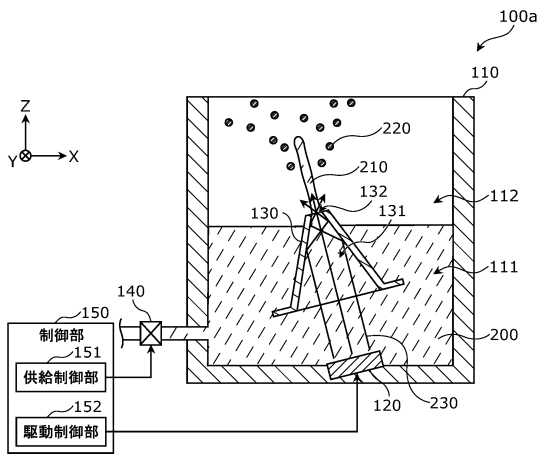
【図3】



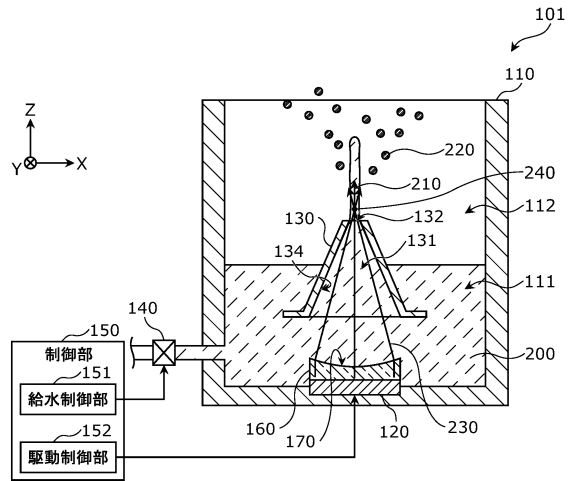
【図4】



【図5】



【図6】



10

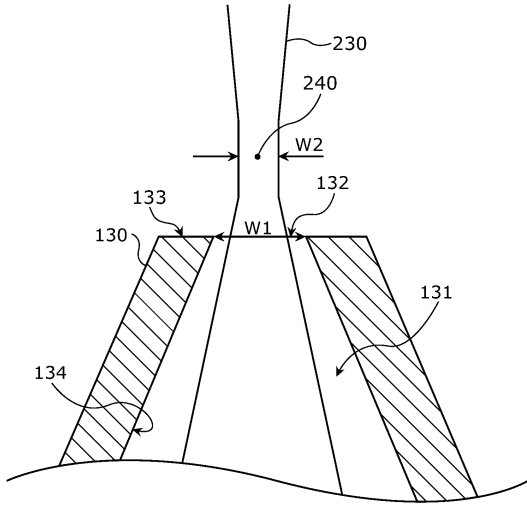
20

30

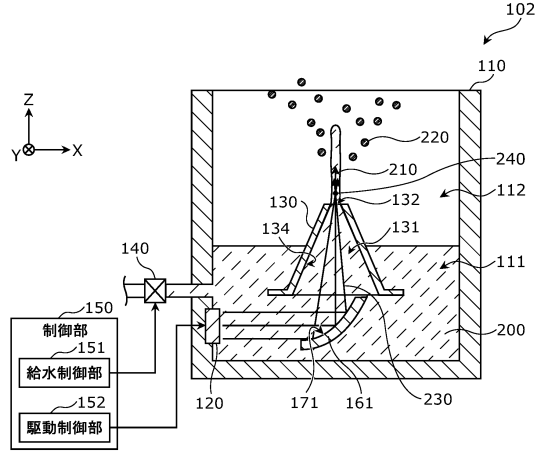
40

50

【 図 7 】



【 図 8 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 社内
(72)発明者 南口 勝
日本国愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番 パナソニックエコシステムズ株式会社内
- (72)発明者 片山 浩幸
日本国愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番 パナソニックエコシステムズ株式会社内
- 審査官 佐藤 彰洋
- (56)参考文献 特開2006-130393(JP,A)
特開2003-038646(JP,A)
特開昭60-132670(JP,A)
特開2020-000995(JP,A)
特開昭54-061309(JP,A)
実開昭56-107421(JP,U)
特開昭54-034113(JP,A)
特開昭59-000354(JP,A)
特開2013-000679(JP,A)
特開2008-221134(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B05B 17/06
A61L 9/14