

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年10月26日(26.10.2023)



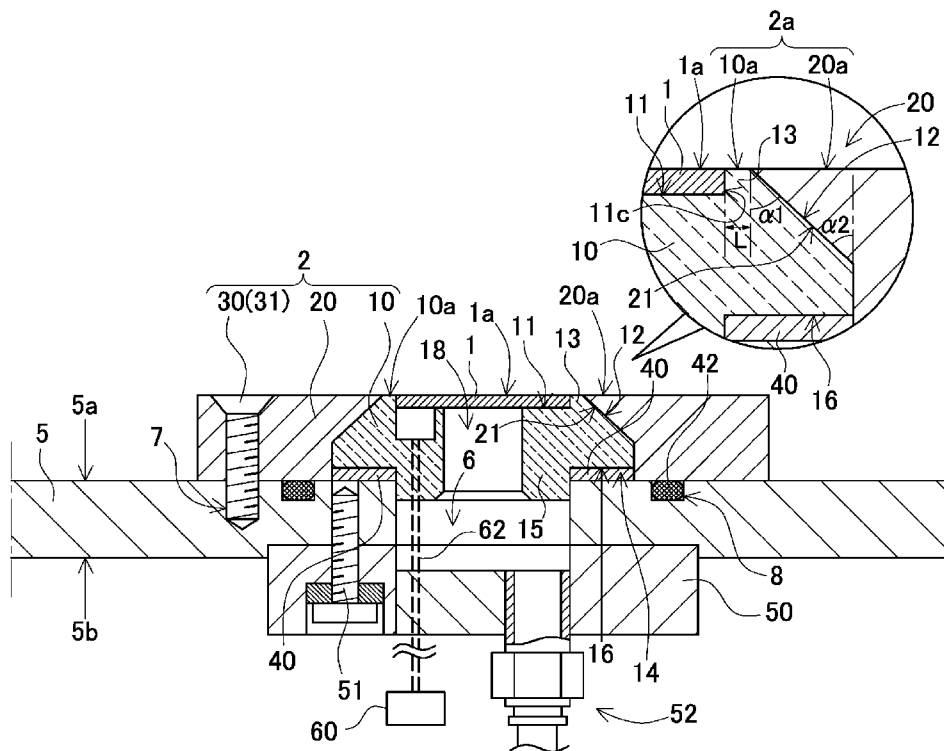
(10) 国際公開番号

WO 2023/204191 A1

- (51) 国際特許分類:
B05B 17/06 (2006.01) F24F 6/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/015373
- (22) 国際出願日: 2023年4月17日(17.04.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2022-068541 2022年4月18日(18.04.2022) JP
- (71) 出願人: ナノミストテクノロジー株式会社
(NANOMIST TECHNOLOGIES CO., LTD.) [JP/
JP]; 〒7720004 徳島県鳴門市撫養町木津字
西小沖635-1 Tokushima (JP).
- (72) 発明者: 松浦 一雄 (MATSUURA Kazuo);
〒7720004 徳島県鳴門市撫養町木津字西小
沖635-1 ナノミストテクノロジー
株式会社内 Tokushima (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人豊栖特許事務所 (Toyosu
& Co.); 〒7700871 徳島県徳島市金沢1丁
目5番9号 Tokushima (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: ULTRASONIC ATOMIZATION DEVICE

(54) 発明の名称: 超音波霧化装置



(57) Abstract: The present invention simply and readily discharges a liquid remaining in an atomization compartment, and makes it simple to wipe away foreign matter adhered to the surface of an ultrasonic vibrator, thereby maintaining high atomization efficiency. This ultrasonic atomization device comprises an atomization compartment 4 that generates a mist from a liquid by ultrasonic vibration, an ultrasonic vibrator 1 that ultrasonically vibrates a liquid W in the atomization compartment 4, and a fixing part 2 in which a vibration surface 1a of the ultrasonic vibrator 1 is disposed in the liquid in



WO 2023/204191 A1

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the atomization compartment 4. A submerged exposed portion 2a of the fixing part 2 is disposed on the same plane as the vibration surface 1a of the ultrasonic vibrator 1 without protruding therefrom.

(57) 要約：霧化室に残存する液体を簡単かつ容易に排出し、超音波振動子の表面に付着する異物の払拭を簡単にして霧化効率を高く保持する。超音波霧化装置は、超音波振動で液体からミストを発生させる霧化室4と、霧化室4の液体Wを超音波振動させる超音波振動子1と、超音波振動子1の振動面1aを霧化室4の液中に配置してなる固定部2とを備え、固定部2の液中露出部2aが、超音波振動子1の振動面1aから突出することなく同一平面に配置されている。

明 細 書

発明の名称：超音波霧化装置

技術分野

[0001] 本発明は、液体を超音波振動させてミストを発生する超音波霧化装置に関する。

背景技術

[0002] 超音波振動子を霧化室の液中に、弾性変形するガスケットを介して固定している超音波霧化装置は開発されている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-202473号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の超音波霧化装置900は、図7の要部拡大断面図に示すように、霧化室にガスケット910を介して超音波振動子901を固定している。ガスケット910はリング状で、その内側に超音波振動子901を配置している。ガスケット910は、超音波振動子901の外周縁に、弾性復元力で密着して、超音波振動子を水密構造に霧化室に配置している。ガスケット910はリング状で超音波振動子901よりも厚く、超音波振動子901をガスケット910の上下方向の中央部に水平姿勢に配置している。ガスケット910は、中央部が超音波振動子901の外周縁に押されて薄く押し潰されて弾性変形している。ガスケット910は、弾性変形した領域の弾性復元力で超音波振動子901の外周縁を押圧状態に密着して、超音波振動子901を位置ずれしない状態で水平姿勢に配置する。

[0005] 図7の断面図で示す構造で固定される超音波振動子901は、ガスケット910の上下方向の中間に超音波振動子901を弾性的に挟んで配置するので、ガスケット910の内側に凹部ができてこの凹部の底に超音波振動子9

01が配置される。この構造は、霧化室の液体を排出するときに凹部に液体が残存する。このため、霧化する液体を別の液体に交換するときなどに、凹部に残存する液体の排出に手間がかかる。とくに凹部に残存する液体を完全に排出するのに極めて手間がかかる。さらに、超音波振動子901は使用するに従って、表面に異物が付着して霧化効率が低下するが、この異物を払拭して除去するときにも、凹部に残存する液体が作業性を低下させる。それは、凹部に液体が残存する状態で、超音波振動子901の表面を払拭すると、払拭して液中に異物が分散されてこの汚れた液体の排出に手間がかかるからである。

[0006] 本発明は、以上の欠点を解消することを目的に開発されたもので、本発明の目的は、霧化室に残存する液体を簡単かつ容易に、速やかに排出できる超音波霧化装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の超音波霧化装置は、超音波振動で液体からミストを発生させる霧化室と、霧化室の液体を超音波振動させる超音波振動子と、超音波振動子の振動面を霧化室の液中に配置してなる固定部とを備え、固定部の液中露出部が、超音波振動子の振動面から突出することなく同一平面に配置されている。

本発明は、固定部の液中露出部を超音波振動子の振動面から突出させることなく「同一平面」に配置するが、本明細書において「同一平面」とは、完全な同一平面のみでなく、ほぼ同一平面を含む広い意味に使用する。

発明の効果

[0008] 以上の超音波霧化装置は、霧化室に残存する液体を簡単かつ容易に、速やかに排出できる特長がある。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施形態に係る超音波霧化装置の概略構成図である。

[図2]図1に示す超音波霧化装置の要部拡大断面図であって、ガスケットホルダーの装着後を示す図である。

[図3]図1に示す超音波霧化装置の要部拡大断面図であって、ガスケットホルダーの装着前を示す図である。

[図4]本発明の他の実施形態に係る超音波霧化装置の要部拡大断面図である。

[図5]本発明の他の実施形態に係る超音波霧化装置の要部拡大断面図である。

[図6]本発明の他の実施形態に係る超音波霧化装置の概略構成図である。

[図7]従来の超音波霧化装置の要部拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態にかかる超音波霧化装置を図面に基づいてより詳細に説明する。なお、以下の説明では、必要に応じて特定の方向や位置を示す用語（例えば、「上」、「下」、及びそれらの用語を含む別の用語）を用いるが、それらの用語の使用は図面を参照した発明の理解を容易にするためであって、それらの用語の意味によって本発明の技術的範囲が制限されるものではない。また、複数の図面に表れる同一符号の部分は同一もしくは同等の部分又は部材を示す。さらに以下に示す実施形態は、本発明の技術思想の具体例を示すものであって、本発明を以下に限定するものではない。また、以下に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特定の記載がない限り、本発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、例示することを意図したものである。また、一の実施の形態、実施例において説明する内容は、他の実施の形態、実施例にも適用可能である。また、図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため、誇張していることがある。

[0011] 本発明の第1の実施態様に係る超音波霧化装置は、以下の構成とすることができる。この実施形態の超音波霧化装置は、超音波振動で液体からミストを発生させる霧化室と、霧化室の液体を超音波振動させる超音波振動子と、超音波振動子の振動面を霧化室の液中に配置している固定部とを備え、固定部の液中露出部を、超音波振動子の振動面から突出することなく、振動面と同一平面に配置している。

[0012] 以上の超音波霧化装置は、霧化室に残存する液体を簡単かつ容易に、しか

も速やかに排水できる。それは、以上の超音波霧化装置が、超音波振動子の振動面と、超音波振動子の固定部の液中露出部を同一平面に配置するので、霧化室の液体を排出する状態で、超音波振動子の表面には凹部ができず、超音波振動子の振動面から液体を速やかに排出できるからである。したがって、以上の超音波霧化装置は、霧化する液体を異なる液体に交換し、あるいは新しい液体に交換するときに、古い液体を簡単に排出して、次の液体に入れ替えることができる特長がある。また、超音波振動子の振動面に付着する液体は払拭して簡単に除去できる特長もある。

[0013] 超音波霧化装置は、超音波振動子表面の振動面に付着する異物が霧化効率が低下する原因となる。超音波振動子の振動面に付着する異物は払拭して除去できる。超音波振動子は、振動面の異物を除去して霧化効率を高く保持できるので、霧化効率の低下を抑制する超音波霧化装置は、超音波振動子の振動面を定期的に払拭する必要があるが、この超音波霧化装置においては、超音波振動子の振動面と固定部の液中露出部とを同一平面に配置する構造によって、超音波振動子の振動面の異物を簡単かつ容易に、しかも速やかに除去して、霧化効率を高く維持できる特長がある。

[0014] 本明細書において、超音波振動子の振動面と固定部の液中露出部を「同一平面」に配置するとは、超音波振動子の振動面と固定部の液中露出部の表面を実質的に同一平面に配置する状態、例えば3 mm以下、好ましくは2 mm以下、さらに好ましくは1 mm以下とする、ほぼ同一平面を含む意味に使用する。超音波振動子と固定部の表面の段差を以上の僅かな段差とすることで、霧化室の液体を排出するときに、超音波振動子の表面に残存する液量を僅かな量として、超音波振動子の振動面の液体を速やかに除去できるからである。

[0015] 本発明の第2の実施態様に係る超音波霧化装置は、第1の実施形態の構成に加えて、以下の構成とすることができる。この実施形態の超音波霧化装置は、霧化室が固定部を介して超音波振動子を固定してなる固定プレートを備えており、固定部が、超音波振動子の外周縁に密着してなるゴム状弾性体の

ガスケットと、ガスケットを定位置に配置しているガスケットホルダーと、ガスケットホルダーを固定プレートに連結してなる連結具とを備え、ガスケットの液中露出部を超音波振動子の振動面と同一平面に配置している。

[0016] 以上の超音波霧化装置は、ガスケットを介して超音波振動子を霧化室の液中に水密構造で配置しながら、超音波振動子の振動面とガスケットの液中露出部とを同一平面に配置するので、超音波振動子の振動面とガスケットとの境界領域に残存する液体を、簡単でしかも速やかに排出し、さらに超音波振動子の振動面の付着物をも簡単に除去して、超音波振動子の霧化効率を常に高く保持できる特長がある。また、霧化室の液体を、例えば霧化室に設けている排出口を開口して流出する状態においても、超音波振動子の振動面から速やかに、しかも完全に除去できる。

[0017] 本発明の第3の実施態様に係る超音波霧化装置は、第2の実施形態の構成に加えて、以下の構成とすることができる。この実施形態の超音波霧化装置は、超音波振動子の振動面とガスケットの液中露出部とを同一平面とし、さらに、ガスケットホルダーの液中露出部もガスケットの液中露出部と超音波振動子の振動面と同一平面に配置している。

[0018] 以上の超音波霧化装置は、固定部を超音波振動子を水密構造に液中に配置するガスケットと、ガスケットを定位置に配置するガスケットホルダーとで構成して、ガスケットとガスケットホルダーの両方の液中露出部を超音波振動子の振動面と同一平面に配置するので、ガスケットをガスケットホルダーでもって超音波振動の外周縁に密着させながら、超音波振動子の振動面に残存する液体を、簡単でしかも速やかに排出できる特長がある。

[0019] 本発明の第4の実施態様に係る超音波霧化装置は、第2の実施形態の構成に加えて、以下の構成とすることができる。この実施形態の超音波霧化装置は、超音波振動子を内側に案内する段差凹部をガスケットに設けて、ガスケットの外周面を、液中露出部に向かって外形が小さくなるテーパ状の圧縮面としている。さらにガスケットは、段差凹部と圧縮面との間には、超音波振動子の外周縁に密着する保持リングを設けている。ガスケットホルダーは

、ガスケットの圧縮面を内側に配置しているテーパー面を有し、ガスケットホルダーを連結具で固定プレートに固定することで、ガスケットホルダーのテーパー面がガスケットの圧縮面を押圧して、保持リングを超音波振動子の外周縁に押し付けて、超音波振動子の外周縁を、保持リングの内周面に水密構造に密着させている。

[0020] 以上の超音波霧化装置は、ガスケットホルダーのテーパー面でガスケットの圧縮面を押圧して、ガスケットの段差凹部に配置している超音波振動子の外周縁に保持リングを密着できる。この構造は、保持リングが超音波振動子の外周縁に強制的に押圧されるので、超音波振動子とガスケットを確実に安定して水密構造に連結でき、さらに超音波振動子をガスケットから抜けないように配置できる。超音波振動子とガスケットを確実な水密構造で連結できることは、防爆構造の超音波霧化装置において極めて大切な要件である。それは、気化性の液体が超音波振動子とガスケットの隙間を透過して気化すると、発火などの原因となるからである。

[0021] さらに、以上の超音波霧化装置は、超音波振動子の取付構造を、ガスケットホルダーを底に固定することで、ガスケットを圧縮して超音波振動子の外周縁に押し付けて水密構造とするので、ガスケットの段差凹部の内形を、超音波振動子をスムーズに挿入できる大きさとして、段差凹部に超音波振動子をスムーズに挿入できる。さらに、超音波振動子を段差凹部に挿入したガスケットは、底に固定されるガスケットホルダーでガスケットを圧縮して、ガスケットを水密構造に固定できる。このため、超音波振動子をガスケットの段差凹部にスムーズに能率よくセットしながら、ガスケットを介して水密構造に取り付けできる特長がある。

[0022] 本発明の第5の実施態様に係る超音波霧化装置は、第4の実施形態の構成に加えて、以下の構成とすることができる。この実施形態の超音波霧化装置は、ガスケットの段差凹部の内周面、すなわち保持リングの内周面の形状を、超音波振動子の非挿入状態において、液中露出部に向かって内形を小さくするテーパー状、あるいはアンダーカット状としている。

- [0023] 以上の超音波霧化装置は、段差凹部に配置された超音波振動子の外周縁に、液中露出部に向かって内形を小さくするテーパ状又はアンダーカット状の保持リングを密着させるので、ガスケットが液中露出部の近傍で超音波振動子の外周縁に確実に密着して、超音波振動子とガスケットの水密構造を理想的な状態で実現できる。
- [0024] 本発明の第6の実施態様に係る超音波霧化装置は、第4の実施形態の構成に加えて、以下の構成とすることができる。この実施形態の超音波霧化装置は、圧縮面とテーパ面の垂直面に対する傾斜角 ($\alpha 1$ 、 $\alpha 2$) が等しく、あるいはテーパ面の傾斜角 ($\alpha 2$) が圧縮面の傾斜角 ($\alpha 1$) よりも大きくできる。
- [0025] 以上の超音波霧化装置は、圧縮面とテーパ面を同じ傾斜角 ($\alpha 1$ 、 $\alpha 2$) として、テーパ面を圧縮面に面接触状態として広い面積でガスケットの保持リングを押圧して、超音波振動子の外周縁に均等にガスケットを密着できる。また、テーパ面の傾斜角 ($\alpha 2$) を圧縮面の傾斜角 ($\alpha 1$) よりも大きくして、超音波振動子の外周縁に密着する保持リングを段差凹部の開口縁で強く押圧して抜けないように保持できる。
- [0026] 本発明の第7の実施態様に係る超音波霧化装置は、第6の実施形態の構成に加えて、以下の構成とすることができる。この実施形態の超音波霧化装置は、圧縮面とテーパ面の傾斜角 ($\alpha 1$ 、 $\alpha 2$) を、10度以上であって70度以下にできる。
- [0027] 以上の構造の超音波霧化装置は、テーパ面及び圧縮面を介してガスケットの保持リングで効率良く超音波振動子の外周縁に密着し押圧でき、また超音波振動子が抜けないように保持できる。
- [0028] 本発明の第8の実施態様に係る超音波霧化装置は、第2の実施形態の構成に加えて、以下の構成とすることができる。この実施形態の超音波霧化装置は、ガスケットホルダーと固定プレート内面との間にOリングを挟着して、連結具でガスケットホルダーを固定プレートに押圧して、Oリングをガスケットホルダーと固定プレートとの間に挟着できる。

- [0029] 以上の超音波霧化装置は、リングを挟着してガスケットホルダーと霧化室の底とを確実に水密構造に連結できる特長がある。
- [0030] 本発明の第9の実施態様に係る超音波霧化装置は、第2の実施形態の構成に加えて、以下の構成とすることができる。この実施形態の超音波霧化装置は、ガスケットと固定プレート内面との間にスペーサーを配置する。
- [0031] 以上の超音波霧化装置は、スペーサーの厚さを調整して、ガスケットと超音波振動子の表面を同一平面に調整でき、また、ガスケットが弾性変形して超音波振動子の外周縁を押圧する圧力を調整できる特長がある。それは、スペーサーを厚くしてガスケットの位置を高く、スペーサーを薄くしてガスケットの位置を低くしてガスケットと超音波振動子とを同一平面に配置し、また、ガスケットの上下位置を調整して、テーパ面が圧縮面を押圧する圧力を調整できるからである。スペーサーを厚くしてガスケットを上昇位置に配置するとテーパ面に押圧される外形が大きくなって圧縮面が強く押圧されて超音波振動子の外周縁に強く密着し、スペーサーを薄くしてガスケットを降下位置に配置すると、テーパ面に押圧される外形が小さくなって圧縮面の押圧力が低下して、超音波振動子の外周縁の押圧力を小さく調整できる。
- [0032] 本発明の第10の実施態様に係る超音波霧化装置は、第9の実施形態の構成に加えて、以下の構成とすることができる。この実施形態の超音波霧化装置は、スペーサーをガスケットの外周部に配置している。
- [0033] 本発明の第11の実施態様に係る超音波霧化装置は、第2の実施形態の構成に加えて、以下の構成とすることができる。この実施形態の超音波霧化装置は、ガスケットをエラストマーとしている。
- [0034] 本発明の第12の実施態様に係る超音波霧化装置は、第1ないし第11のいずれかの実施形態の構成に加えて、以下の構成とすることができる。この実施形態の超音波霧化装置は、超音波振動子が、振動面を下面に配置して、上面を気中に配置している。

[実施形態1]

- [0035] 以下、図面に基づいて本発明の超音波霧化装置の好ましい実施形態を詳述

する。本発明は超音波霧化装置で液体を霧化したミストの用途を特定するものではない。本発明の超音波霧化装置は、たとえば、液体を霧化したミストを回収して液体を濃縮する装置、あるいは液体をミストとして沸点の異なる液体に分離する装置、あるいは液体をミストとして表面積を大きくして臭気ガスを脱臭する装置、あるいはまた、液体のミストを含むガスと他のガスとをスタティックミキサー等で混合して反応させる装置などに使用されるが以上の用途に特定するものではない。

[0036] 超音波霧化装置は、液体を超音波振動で微細なミストとするので、種々の用途において能率よく液体を濃縮し、分離し、あるいは臭気ガスを脱臭し、あるいは又接触面積を大きくして速やかに反応させる装置等に使用される。液体の濃縮や分離に使用される超音波霧化装置は、ミストをサイクロンや凝縮機で回収して濃縮し、脱臭装置はミスト混合空気と臭気ガスを混合して、臭気成分をミストに吸収して脱臭し、さらに反応装置は、ミスト混合空気と反応ガスを混合して、ミストの溶解成分と反応ガスを反応させる。ただし、前述したように、本発明は超音波霧化装置の用途を特定するものではなく、液体を霧化する他の全ての用途に使用できる。とくに、本発明の超音波霧化装置は、単位時間に多量のミストを発生する用途に適しているので、大型の試験機や、産業用の霧化装置に最適である。

[0037] 図1に示す本発明の実施形態に係る超音波霧化装置100は、霧化室4の底に超音波振動子1を配置し、この超音波振動子1で液体Wを超音波振動し、液柱Pの表面から気中にミストを分離して霧化する。霧化室4は、固定部2を介して超音波振動子1を固定プレート5に固定している。固定プレート5は、一方の表面(図において上面)を液中に配置する内面5aとして、他方の表面(図において下面)を外表面5bとしている。超音波霧化装置100は、霧化する液体Wが供給される密閉構造の霧化室4と、霧化室4の液体Wを超音波振動させてミストを発生させる複数の超音波振動子1と、超音波振動子1の振動面1aを霧化室4の液中に配置してなる固定部2と、超音波振動子1に超音波電力を供給する超音波電源60とを備えている。固定部2は

、超音波振動子 1 の振動面 1 a から突出することなく、液中露出部 2 a を超音波振動子 1 の振動面 1 a と同一平面に配置している。

[0038] (霧化室 4)

霧化室 4 は、固定プレート 5 に設けた超音波の放射開口 6 に固定部 2 を介して超音波振動子 1 を固定している。図 1 の超音波霧化装置 100 は、固定プレート 5 の放射開口 6 を水密構造に密着する状態で固定されて、上向きに超音波振動を放射する。超音波振動子 1 が上向きに放射する超音波振動は、液面に液柱 P を突出させて、液柱 P の表面からミストを分散させる。固定部 2 は、霧化室 4 の固定プレート 5 に固定されて、超音波振動子 1 を水平姿勢で位置ずれすることなく配置する。

[0039] 霧化室 4 は閉鎖構造で、図 1 に示すように、供給される液体 W を超音波振動で霧化し、霧化されたミストに搬送気体を混合してミスト混合空気として外部に供給する。搬送気体は、例えば、実質的に酸素を含まない窒素ガスなどの不活性ガスを使用する。この超音波霧化装置 100 は、霧化室 4 で可燃性の液体を霧化しても安全性を確保できる。とくに、防爆構造の超音波霧化装置においては、搬送気体に実質的に酸素を含まない気体を使用して、霧化された液体が発火するのを防止できる。さらに、霧化室 4 の搬送気体、あるいは霧化室 4 から排出される搬送気体、あるいは霧化室 4 に循環される搬送気体に含まれる酸素の濃度を検出する酸素センサを設けて、酸素濃度が設定値よりも高くなると運転を停止することで、防爆構造の超音波霧化装置において、より高い安全性を実現できる。霧化室 4 は、液体 W をミストの状態外部に排出すると液面レベルは低下する。したがって、霧化室 4 は、一定の時間経過すると液体 W を新しいものに入れ換え、あるいはポンプ 9 を介して連続して液体 W を供給する構造とすることができる。

[0040] 霧化室 4 の液体 W は、超音波振動されてミストの状態液体 W から分離されて搬送気体中に分散される。図 1 に示す超音波霧化装置 100 は、液体 W を充填している霧化室 4 の固定プレート 5 に、複数の超音波振動子 1 を固定している。超音波振動子 1 は、液面に向かって上向きに超音波を放射して、

液面を超音波振動させる。超音波振動される液体Wは、液面から突出して液柱Pとなり、液柱Pの表面から分離して搬送気体中に飛散して、ミスト混合気体となる。搬送気体は液柱Pに強制送風されて、液柱Pから速やかにミストを分散する。ミストが搬送気体中に分散されてミスト混合気体となる。ミスト混合気体は霧化室4から外部に排出される。

[0041] (固定部2)

図2及び図3に超音波霧化装置100の要部拡大断面図を示し、図2はガスケットホルダー20の装着後を、図3はガスケットホルダー20の装着前を、それぞれ示す。超音波振動子1の固定部2は、超音波振動子1の外周縁に密着してなるゴム状弾性体のガスケット10と、ガスケット10を定位置に配置しているガスケットホルダー20と、ガスケットホルダー20を固定プレート5に固定している連結具30とを備えている。

[0042] (ガスケット10)

ガスケット10は、リング状で、図2と図3においてガスケット10の上面には、超音波振動子1を内側に案内している上方開口の段差凹部11を設けている。さらにガスケット10の外周面には、液中露出部10aに向かって外形が小さくなるテーパ状の圧縮面12を設けている。また、段差凹部11と圧縮面12との間には、超音波振動子1の外周縁1cに密着する保持リング13を設けている。以上のガスケット10は、例えば、合成ゴム等のエラストマーをリング状に成形している。ガスケット10のエラストマーは、合成ゴムに限らず、天然ゴムや弾性変形するプラスチックなど、他の全てのゴム状弾性体で製作できる。弾性力のあるガスケット10は、保持リング13で超音波振動子1の外周縁1cに密着して押圧でき、またガスケットホルダー20による押圧力を伝え、リング中心方向または／及び下方向に超音波振動子1に押圧、圧縮することができる。

[0043] ガスケット10の段差凹部11は、超音波振動子1をスムーズに案内できるように、理想的には、深さを超音波振動子1の厚さに等しく、内形を超音波振動子1の外形に等しく、ないしは外形よりも僅かに小さくしている。内

形を超音波振動子 1 の外形と等しくしている段差凹部 1 1 を有するガスケット 1 0 は、超音波振動子 1 をスムーズに段差凹部 1 1 に案内して、ガスケットホルダー 2 0 でガスケット 1 0 を中心方向に押圧して超音波振動子 1 の外周縁 1 c に密着できる。内形を超音波振動子 1 の外形よりも僅かに小さくしている段差凹部 1 1 のガスケット 1 0 は、超音波振動子 1 を段差凹部 1 1 に案内して、ガスケット 1 0 の弾性復元力で超音波振動子 1 の外周縁 1 c に密着できる。このガスケット 1 0 も、ガスケットホルダー 2 0 で中心方向に押圧して超音波振動子 1 の外周縁 1 c により確実に密着できる。ガスケット 1 0 は、段差凹部 1 1 に超音波振動子 1 を案内して、超音波振動子 1 の振動面 1 a とガスケット 1 0 の液中露出部 1 0 a を完全に同一平面に配置する。ただ、前述したように、本発明は、超音波振動子 1 とガスケット 1 0 の表面を、必ずしも完全な同一平面とする必要はなく、ほぼ同一平面に配置して、本発明の作用効果を実現できる。したがって、超音波振動子 1 とガスケット 1 0 の上下方向の位置ずれは、例えば 2 mm 以下、好ましくは 1.5 mm 以下、さらに好ましくは 1 mm 以下として、超音波振動子 1 とガスケット 1 0 の表面をほぼ同一平面に配置することができる。したがって、本明細書において、「同一平面」は、実質的に同一平面となる「ほぼ同一平面」を含む意味に使用する。

[0044] さらに、ガスケット 1 0 の外周面は、液中露出部 1 0 a に向かって外形が小さくなるテーパ状の圧縮面 1 2 としている。円盤状の超音波振動子 1 を段差凹部 1 1 に配置するガスケット 1 0 は、圧縮面 1 2 を好ましくは円錐の表面に沿うテーパ状とする。ただ、本発明は、超音波振動子 1 を円盤状に特定するものではないので、たとえば多角形の超音波振動子を段差凹部に配置するガスケットは、圧縮面を多角錐の表面に沿う形状とする。さらにガスケット 1 0 は、圧縮面 1 2 と段差凹部 1 1 との間には保持リング 1 3 を設けている。保持リング 1 3 は、超音波振動子 1 の外周縁 1 c に沿って設けられるので、超音波振動子 1 が円盤状であると、保持リング 1 3 は円形のリング状に成形される。図 3 の保持リング 1 3 は、テーパ状の圧縮面 1 2 が矢印

Aで示すように、中心方向に押される状態では、その内周が超音波振動子1の外周縁1cに押し付けられて密着する。保持リング13は、その横幅(L)を、たとえば5mm以下、好ましくは3mm以下、さらに好ましくは2mm以下として、圧縮面12に押されて弾性変形して、超音波振動子1の外周縁1cに密着する。ただし、保持リング13は横幅(L)が狭すぎると、圧縮面12に押されて弾性変形する変形量が小さくなるので、好ましくは1mm以上、最適には約1mm~2mmとする。

[0045] 図2に示すガスケット10は、固定プレート5との間にスペーサー40を配置している。ガスケット10は、スペーサー40を定位置に配置するために底面にリング凹部14を有し、底面の内周部には案内筒部15を設けて、案内筒部15の外側に、スペーサー40を案内するリング状の段差平面16を設けている。案内筒部15は、その外形を固定プレート5の放射開口6の内形に等しくして挿入している。スペーサー40は、ガスケット10の案内筒部15に挿入されて定位置に配置される。

[0046] ガスケット10は、段差平面16と固定プレート5の間にスペーサー40を挟着しているので、スペーサー40の厚さを変更して、固定プレート5に対する上下位置を調整できる。スペーサー40の厚さで、ガスケット10の上下位置を調整できるので、スペーサー40の厚さを調整して、ガスケット10の液中露出部10aと、ガスケットホルダー20の液中露出部20aを同一平面に配置できる。スペーサー40を厚くして、ガスケット10の固定プレート5に対する、すなわちガスケットホルダー20に対する相対位置を高くでき、スペーサー40を薄くしてガスケット10のガスケットホルダー20に対する相対位置を低くできる。ガスケットホルダー20に対して上下方向に位置調整できるガスケット10は、後述する固定プレート5に固定するガスケットホルダー20との相対位置を調整して、ガスケットホルダー20がガスケット10を圧縮する強さも調整できる。したがって、スペーサー40の厚さは、ガスケットホルダー20で圧縮される保持リング13が超音波振動子1の外周縁1cに密着する強さを考慮しながら、ガスケット10の

液中露出部10aとガスケットホルダー20の液中露出部20aとを完全に同一平面に配置し、あるいは実質的に同一平面に配置する。

[0047] (ガスケットホルダー20)

ガスケットホルダー20は固定プレート5の表面に固定されて、ガスケット10の保持リング13を超音波振動子1の外周縁1cに押し付ける。ガスケットホルダー20は、たとえば厚さを5mm以上とする金属板をリング状に切削加工して製作できる。図2及び図3のガスケットホルダー20は、内周面にガスケット10を配置するテーパ面21を備える。ガスケットホルダー20は、テーパ面21の内面をガスケット10の圧縮面12に面接触させる状態で、固定プレート5に固定されて、ガスケット10の圧縮面12を面圧で押圧して圧縮し、保持リング13を超音波振動子1の外周縁1cに押し付ける。ガスケットホルダー20は、固定プレート5に固定される状態で、テーパ面21がガスケット10の圧縮面12を圧縮し、ガスケット10を弾性変形して保持リング13を超音波振動子1の外周縁1cに押し付けて水密構造に密着させる。したがって、ガスケットホルダー20を固定プレート5に固定しない状態で、テーパ面21の内形は、ガスケット10の圧縮面12よりも小さく、小さいテーパ面21にガスケット10の圧縮面12を案内して、ガスケットホルダー20を固定プレート5に固定する状態では、圧縮面12よりも小さいテーパ面21で圧縮面12を押圧してガスケット10を圧縮して、保持リング13を超音波振動子1の外周縁1cに密着させる。図3の矢印Bに示すように、ガスケットホルダー20を上から装着して固定プレート5に固定することで、テーパ面21がガスケット10の圧縮面12を圧縮して、ガスケット10の保持リング13が図の矢印Aで示すように、超音波振動子1の外周縁1cを押し付けて水密構造に密着できる。

[0048] 円盤状の超音波振動子1を段差凹部11に案内するガスケット10は、図2の拡大断面図に示すように、テーパ面21と圧縮面12を円錐表面に沿う形状としているので、テーパ面21は圧縮面12よりも内径を小さくし

ている。圧縮面12をテーパ面21で圧縮して、保持リング13を超音波振動子1の外周縁1cに密着できる。テーパ面21と圧縮面12は、好ましくは同じ傾斜角として、テーパ面21と圧縮面12とを面接触させる状態で、テーパ面21が圧縮面12を押圧して圧縮するので、テーパ面21は、上端の内径を圧縮面12よりも小さくして、ガスケット10を圧縮できる。

[0049] リング状のガスケット10の外周面には、液中露出部10aに向かって外形が小さくなるテーパ状の圧縮面12を有し、ガスケットホルダー20はガスケット10の圧縮面12を内側に案内してなるテーパ面21を有している。圧縮面12とテーパ面21は断面図において、垂直面に対して傾斜する勾配を有し、各々の傾斜角($\alpha 1$ 、 $\alpha 2$)を形成する。圧縮面12とテーパ面21の傾斜角($\alpha 1$ 、 $\alpha 2$)は、小さすぎると、ガスケットホルダー20を固定プレート5に固定する状態で、保持リング13を超音波振動子1の外周縁1cに向かって変位させる変位量が小さくなり、傾斜角($\alpha 1$ 、 $\alpha 2$)が大きすぎると、テーパ面21と圧縮面12との摩擦抵抗が大きくなって、テーパ面21をスムーズに、均等に圧縮面12に圧縮、押圧させるのが難しくなる。したがって、圧縮面12とテーパ面21の傾斜角($\alpha 1$ 、 $\alpha 2$)は、好ましくは10度以上であって70度以下とし、より好ましくは約40度以上60度以下として、保持リング13を超音波振動子1の外周縁1cに水密構造に密着させる。ただ、傾斜角(α)は、テーパ面21と圧縮面12との摩擦抵抗やガスケット10の弾性などを考慮して最適値に設定する。

[0050] ガスケット10の圧縮面12の傾斜角($\alpha 1$)と、ガスケットホルダー20のテーパ面21の傾斜角($\alpha 2$)は同じ傾斜角とすることができ、またテーパ面21の傾斜角($\alpha 2$)を圧縮面12の傾斜角($\alpha 1$)よりも大きくすることもできる。圧縮面12の傾斜角($\alpha 1$)とテーパ面21の傾斜角($\alpha 2$)を同じ傾斜角とすることで、テーパ面21を圧縮面12に広い面積で面接触状態として接触させることができ、ガスケット10の保持リン

グ13を押圧して超音波振動子1の外周縁1cに均等にガスケット10を密着できる。また、テーパ面21の傾斜角($\alpha 2$)を圧縮面12の傾斜角($\alpha 1$)よりも大きくする構造は、超音波振動子1の外周縁1cに密着する保持リング13を段差凹部11の開口縁で強く押圧して超音波振動子1が抜けないように保持できる特長がある。

[0051] (連結具30)

ガスケットホルダー20は連結具30を介して固定プレート5に固定される。図2の連結具30は止ネジ31で、止ネジ31は、ガスケットホルダー20を貫通して、固定プレート5に設けている雌ネジ穴7にねじ込んで、ガスケットホルダー20を固定プレート5に固定する。止ネジ31の連結具30は、ガスケットホルダー20を貫通して霧化室4の底にねじ込んで、ガスケットホルダー20を簡単に霧化室4の底に確実に固定できる。ただ、本発明は、連結具30をガスケットホルダー20を貫通して固定プレート5にねじ込む止ネジ31に特定するものではなく、ガスケットホルダー20を固定プレート5に固定できる他の全ての構造、たとえば図示しないが、固定プレートに垂直姿勢に固定しているネジ棒をガスケットホルダーの貫通穴に挿通して、ガスケットホルダーから上に突出するネジ部にナットをねじ込んでガスケットホルダーを固定プレートに固定する構造、あるいはガスケットホルダーを溶着し、あるいは接着して固定プレートに固定する構造などにできる。

[0052] 図2のガスケットホルダー20は、固定プレート5との間にOリング42を挟着して、ガスケットホルダー20と固定プレート5を防水構造で連結している。固定プレート5は、Oリング42のガイド溝8を設けている。図3に示すガスケットホルダー20を装着固定する前のガイド溝8に、Oリング42を配置した上で、ガスケットホルダー20を固定プレート5に固定して、図2で示すように、Oリング42をガスケットホルダー20の下面と固定プレート5の内面5aとで挟着して、両者を防水構造で連結する。

[0053] (気密チャンバー18)

図2の超音波霧化装置100は、超音波振動子1の下に気密の気密チャンバー18を備える。気密チャンバー18に超音波振動子1の下面が露出する。図2の断面図に示す固定プレート5は、放射開口6の下面を閉塞する閉塞プレート50を外面5bに固定している。閉塞プレート50は、連結ネジ51を介して固定プレート5の外表面5bに固定されている。固定プレート5は、放射開口6の下方開口部を閉塞プレート50で閉塞し、放射開口6の上方開口部をガスケット10と超音波振動子1で閉塞して、気密チャンバー18としている。気密チャンバー18は、超音波振動子1に接続しているリード線62を配置して、閉塞プレート50から外部に引き出している。図の閉塞プレート50は、管継ぎ手52を連結している。管継ぎ手52は、リード線62を外部に引き出し、あるいは気密チャンバー18に実質的に酸素を含まない気体を供給する配管の継ぎ手に使用できる。

[0054] 気密チャンバー18に実質的に酸素を含まない気体が供給されて、内圧が大気圧よりも高く保持されることで、より確実な防爆構造を実現できる。実質的に酸素を含まない気体には、窒素などの不活性ガスを使用できる。気密チャンバー18の内圧が高く保持されて、霧化室4からの液体漏れを抑止でき、さらに、霧化する液体Wに可燃性の液体を使用して、この液体が、仮に超音波振動子1の外周縁1cを透過して漏れても、実質的に酸素を含まない気体で充満された下方の気密チャンバー18は引火、発火する弊害を防止できるからである。霧化室4の内圧は、特殊な用途を除いて大気圧（外気圧）となるので、気密チャンバー18の内圧が大気圧よりも高く保持されることで、気密チャンバー18の内圧が特殊な用途を除いて霧化室4の内圧よりも高く保持できる。

[0055] さらにまた、気密チャンバー18に酸素センサー（図示せず）を設けて、気密チャンバー18内の酸素濃度を検出し、酸素濃度が閾値を超えると、気密チャンバー18内の気体を排出し、運転を停止し、さらに、気密チャンバー18に実質的に酸素を含まない、窒素ガスなどの気体を強制的に送風することで、可燃性の液体を霧化する超音波霧化装置において高い安全性を確保

できる。

[0056] 以上の超音波霧化装置100は、超音波振動子1とガスケット10とガスケットホルダー20の表面を同一平面又はほぼ同一平面に配置している。この超音波霧化装置100は、超音波振動子1の表面全体を露出して、ガスケット10とガスケットホルダー20と同一平面又はほぼ同一平面に配置するので、霧化室4から液体を排出する状態では、排気口を開いて霧化室4から液体を排出して、超音波振動子1の表面に残存する液体を最も速やかに排出できる特長がある。また、超音波振動子1の表面から付着する異物を除去する時には、超音波振動子1の表面全体を払拭して、極めてスムーズに全面に付着する異物を除去できる。以上の実施形態1の超音波霧化装置100についての記載は、矛盾抵触しない限り以下の実施形態にも妥当する。

[実施形態2]

[0057] 実施形態2に係る超音波霧化装置200は、図4の拡大断面図に示すように、ガスケット10の段差凹部11の内形を、超音波振動子1を挿入しない非挿入状態において、液中露出部10aに向かって内形を小さくするテーパ状として、超音波振動子1が段差凹部11からの抜け出るのをより確実に抑制できる。それは、図4の矢印Cで示すように、ガスケット10の保持リング13が、超音波振動子1の外周縁1cの上部を強く押圧して、超音波振動子1の抜けを防止できるからである。以上のガスケット10は、段差凹部11の内形を、液中露出部10aに向かって内形を小さくするテーパ状とするが、段差凹部11の内形は、アンダーカット状として、超音波振動子1が段差凹部11から抜け出るのを防止することもできる。

[実施形態3]

[0058] さらに、実施形態3に係る超音波霧化装置300は、図5の拡大断面図に示すガスケット10のように、段差凹部11の開口縁に沿って、超音波振動子1の表面の外周縁1cをカバーする表面リブ17を一体構造に設けて、表面リブ17で超音波振動子1の表面の外周縁1cを押圧して、超音波振動子1の抜けを防止できる。

[実施形態4]

[0059] さらに、実施形態4に係る超音波霧化装置400は、図6の概略構成図に示すように、超音波振動で液体Wを霧化する霧化室4を内部に有する霧化ケース3を備えており、この霧化ケース3に貯溜された液体Wに対して複数の超音波振動子1を下向きに配置して、流下する液柱Qに下向きに超音波振動を放射している。この超音波霧化装置400は、超音波振動子1を固定している固定プレート5に周壁53を設けて、固定プレート5を液中に配置している。周壁53は液面レベルよりも高く、固定プレート5の上面側に液体Wが侵入するのを防止している。霧化ケース3は、区画プレート55で上下に区画して、区画プレート55の上を液室57、下を気室58としている。区画プレート55は、液室57の液体Wを自然落下させる排液開口56を設けている。排液開口56は、液室57から自然に流れ落ちる液体Wを、液柱Qの状態に気室58で流下させる内径、例えば直径を3mmないし10mmとしている。排液開口56から気室58に流下する液柱Qは、超音波振動子1から超音波振動が放射されて表面からミストが分離される。図6の超音波霧化装置400は、霧化ケース3の気室58を閉鎖構造の霧化室4として、超音波振動で霧化されたミストに搬送気体を混合してミスト混合空気として外部に排出している。

[0060] 以上の超音波霧化装置400は、前述した実施形態の固定部2を介して超音波振動子1を固定プレート5に固定できる。固定プレート5の周囲に水密構造に連結している周壁53は、上端を霧化ケース3の天板59に固定して、固定プレート5と周壁53と天板59とで気密チャンバー18としている。気密チャンバー18は、超音波振動子1に接続しているリード線62を配置している。リード線62は気密チャンバー18から外部に引き出されて超音波電源60に接続される。気密チャンバー18は、実質的に酸素を含まない気体を供給して安全性を確保できる。

産業上の利用可能性

[0061] 本発明は、液体を超音波振動させてミストを発生する超音波霧化装置であ

って、とくに、超音波振動子の表面に付着する異物をスムーズに払拭できる超音波霧化装置などに好適に使用される。

符号の説明

- [0062] 100、200、300、400…超音波霧化装置
- 1…超音波振動子
 - 1 a…振動面
 - 1 c…外周縁
 - 2…固定部
 - 2 a…液中露出部
 - 4…霧化室
 - 5…固定プレート
 - 5 a…内面
 - 5 b…外面
 - 6…放射開口
 - 7…雌ネジ穴
 - 8…ガイド溝
 - 9…ポンプ
 - 10…ガスケット
 - 10 a…液中露出部
 - 11…段差凹部
 - 12…圧縮面
 - 13…保持リング
 - 14…リング凹部
 - 15…案内筒部
 - 16…段差平面
 - 17…表面リブ
 - 18…気密チャンバー
 - 20…ガスケットホルダー

- 20 a …液中露出部
- 21 …テーパ面
- 30 …連結具
- 31 …止ネジ
- 40 …スペーサー
- 42 …Oリング
- 50 …閉塞プレート
- 51 …連結ネジ
- 52 …管継ぎ手
- 53 …周壁
- 55 …区画プレート
- 56 …排液開口
- 57 …液室
- 58 …気室
- 59 …天板
- 60 …超音波電源
- 62 …リード線
- 900 …超音波霧化装置
- 901 …超音波振動子
- 910 …ガスケット
- W…液体
- P…液柱
- Q…液柱
- L…保持リングの横幅
- α …傾斜角

請求の範囲

- [請求項1] 超音波振動で液体からミストを発生させる霧化室と、
前記霧化室の液体を超音波振動させる超音波振動子と、
前記超音波振動子の振動面を前記霧化室の液中に配置してなる固定部とを備え、
前記固定部の液中露出部が、前記超音波振動子の前記振動面から突出することなく同一平面に配置されてなる超音波霧化装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の超音波霧化装置であって、
前記霧化室が、前記固定部を介して前記超音波振動子を固定してなる固定プレートを備え、
前記固定部が、
前記超音波振動子の外周縁に密着してなるゴム状弾性体のガスケットと、
前記ガスケットを定位置に配置しているガスケットホルダーと、
前記ガスケットホルダーを前記固定プレートを連結してなる連結具とを備え、
前記ガスケットの液中露出部が、前記超音波振動子の前記振動面と同一平面に配置されてなる超音波霧化装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の超音波霧化装置であって、
前記ガスケット及び前記ガスケットホルダーの液中露出部が、前記超音波振動子の前記振動面と同一平面に配置されてなる超音波霧化装置。
- [請求項4] 請求項2に記載の超音波霧化装置であって、
前記ガスケットは、前記超音波振動子を内側に配置してなる段差凹部を有し、前記ガスケットの外周面は、液中露出部に向かって外形が小さくなるテーパ状の圧縮面で、さらに、
前記ガスケットは、前記段差凹部と前記圧縮面との間には、前記超音波振動子の外周縁に密着する保持リングを有し、

前記ガスケットホルダーは、前記ガスケットの前記圧縮面を内側に配置してなるテーパ面を有し、

前記ガスケットホルダーが、前記連結具で前記固定プレートに固定されて、前記ガスケットホルダーの前記テーパ面が前記ガスケットの前記圧縮面を押圧して、前記保持リングが前記超音波振動子の外周縁に押圧されて、前記超音波振動子の外周縁が前記保持リングの内周面に水密構造に密着されてなる超音波霧化装置。

[請求項5]

請求項4に記載の超音波霧化装置であって、

前記ガスケットの前記段差凹部の内周面が、前記超音波振動子の非挿入状態において、液中露出部に向かって内形を小さくするテーパ状又はアンダーカット状である超音波霧化装置。

[請求項6]

請求項4に記載の超音波霧化装置であって、

前記圧縮面と前記テーパ面の垂直面に対する傾斜角 ($\alpha 1$ 、 $\alpha 2$) が等しく、

あるいは前記テーパ面の傾斜角 ($\alpha 2$) が前記圧縮面の傾斜角 ($\alpha 1$) よりも大きい超音波霧化装置。

[請求項7]

請求項6に記載の超音波霧化装置であって、

前記圧縮面と前記テーパ面の傾斜角 ($\alpha 1$ 、 $\alpha 2$) が、10度以上であって70度以下である超音波霧化装置。

[請求項8]

請求項2に記載の超音波霧化装置であって、

前記ガスケットホルダーと前記固定プレートの内面との間に挟着されてなるOリングを備え、

前記連結具が前記ガスケットホルダーを前記固定プレートに押圧して、前記Oリングが前記ガスケットホルダーと前記固定プレートの内面との間に挟着されてなる超音波霧化装置。

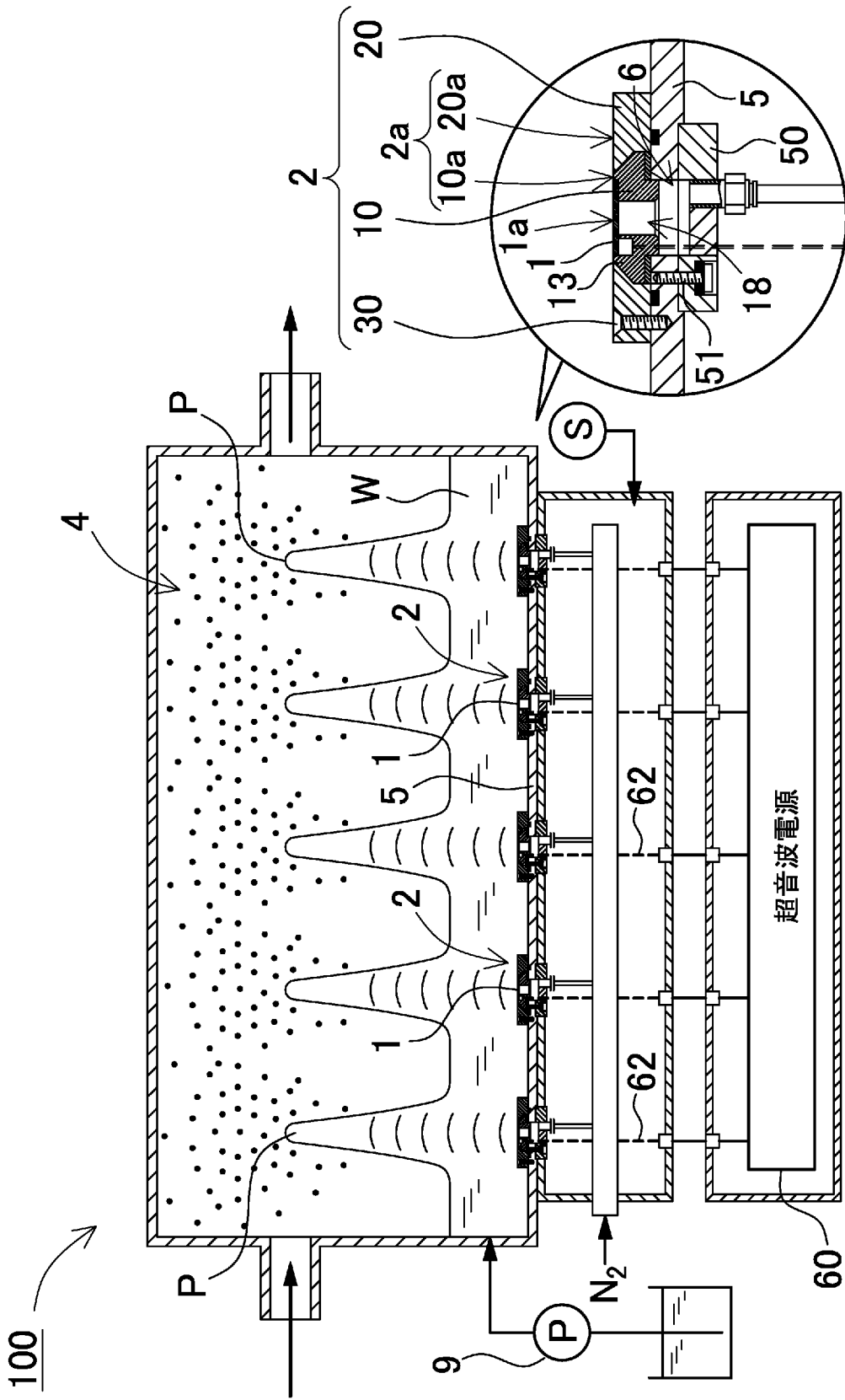
[請求項9]

請求項2に記載の超音波霧化装置であって、

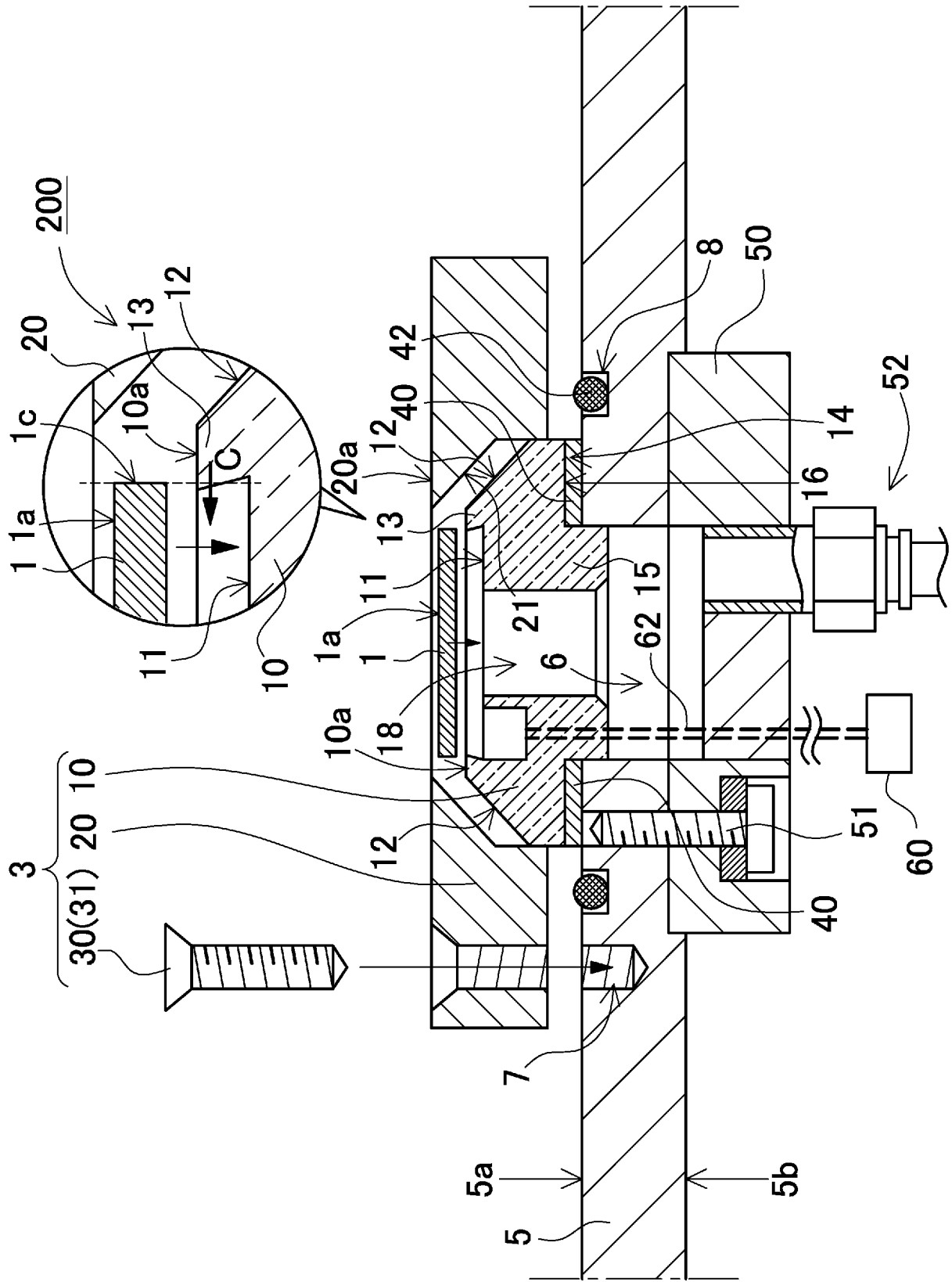
前記ガスケットと前記固定プレートの内面との間に配置されてなるスペーサーを備える超音波霧化装置。

- [請求項10] 請求項9に記載の超音波霧化装置であって、
前記スプレーが前記ガスケットの外周部に配置されてなる超音波霧化装置。
- [請求項11] 請求項2に記載の超音波霧化装置であって、
前記ガスケットがエラストマーである超音波霧化装置。
- [請求項12] 請求項1ないし11のいずれか一項に記載の超音波霧化装置であって、
前記超音波振動子が、前記振動面を下面に配置して、上面を気中に配置してなる超音波霧化装置。

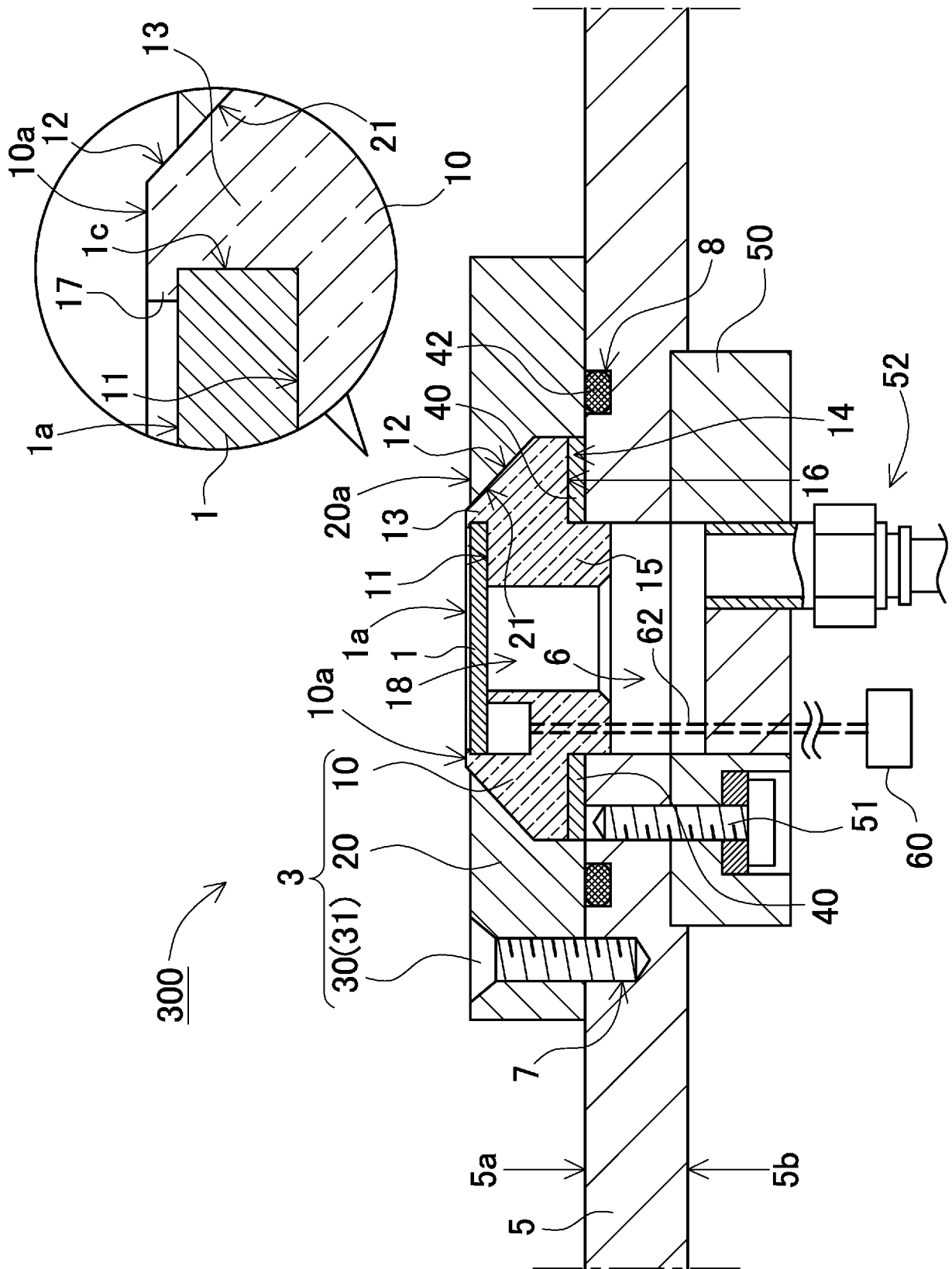
[図1]



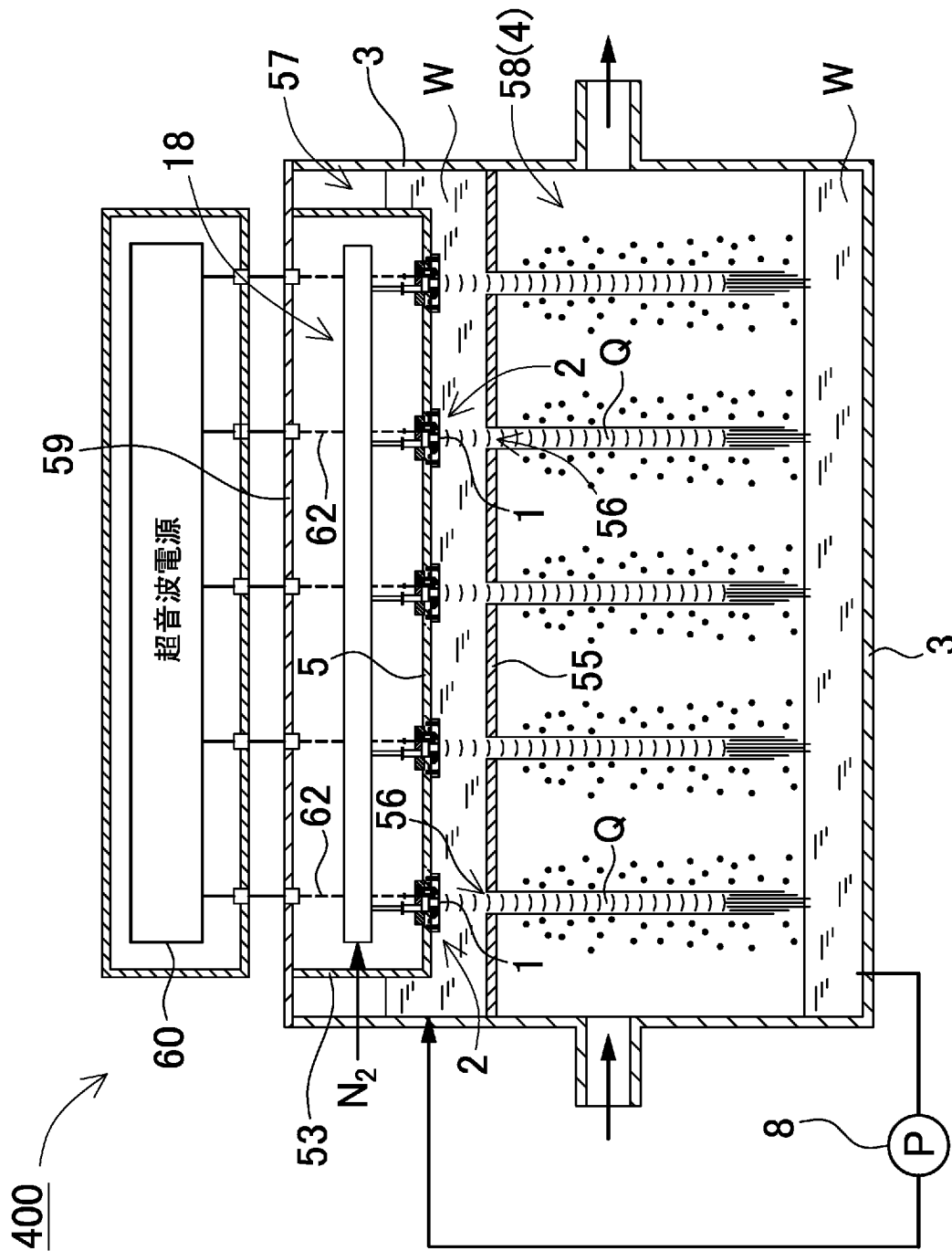
[図4]



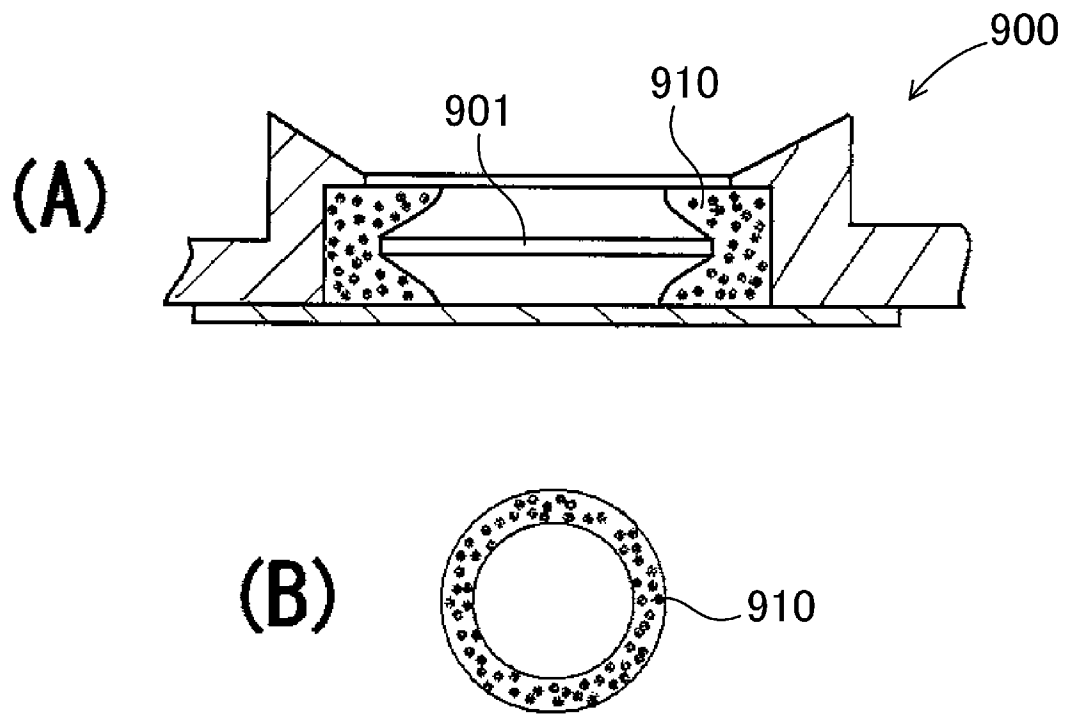
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/015373

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B05B 17/06</i> (2006.01)i; <i>F24F 6/12</i> (2006.01)i FI: B05B17/06; F24F6/12 101 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B05B17/06; F24F6/12		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JSTPlus/JST7580 (JDreamIII)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-153117 A (RYOHIN KEIKAKU CO LTD) 25 August 2016 (2016-08-25) entire text	1-12
A	JP 2005-270888 A (CHOONPA JOZOSHO KK) 06 October 2005 (2005-10-06) entire text	1-12
A	JP 2008-207055 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 11 September 2008 (2008-09-11) entire text	1-12
A	JP 2008-36394 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 21 February 2008 (2008-02-21) entire text	1-12
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 51428/1975 (Laid-open No. 131708/1976) (TOKYO DENKI KAGAKU KOGYO K.K.) 23 October 1976 (1976-10-23), entire text	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 05 July 2023		Date of mailing of the international search report 18 July 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/015373

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2016-153117	A	25 August 2016	(Family: none)	
JP	2005-270888	A	06 October 2005	US 2005/0223890	A1
				whole document	
				GB 2412334	A
				DE 102005013874	A1
				FR 2867987	A
JP	2008-207055	A	11 September 2008	(Family: none)	
JP	2008-36394	A	21 February 2008	KR 10-2008-0007125	A
				TW 200808249	A
				CN 101103895	A
				CN 201073289	Y
				JP 2008-259893	A
JP	51-131708	U1	23 October 1976	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B05B 17/06(2006.01)i; F24F 6/12(2006.01)i FI: B05B17/06; F24F6/12 101		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B05B17/06; F24F6/12 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） JSTPlus/JST7580 (JDreamII)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2016-153117 A (株式会社良品計画) 25.08.2016 (2016-08-25) 全文	1-12
A	JP 2005-270888 A (超音波醸造所有限会社) 06.10.2005 (2005-10-06) 全文	1-12
A	JP 2008-207055 A (三菱電機株式会社) 11.09.2008 (2008-09-11) 全文	1-12
A	JP 2008-36394 A (松下電器産業株式会社) 21.02.2008 (2008-02-21) 全文	1-12
A	日本国実用新案登録出願50-51428号(日本国実用新案登録出願公開51-131708号)の願 書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (東京電気化学工業 株式会社) 23.10.1976 (1976-10-23) 全文	1-12
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に 公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若し くは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を 付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の 後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵 触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引 用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性 又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献 との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がな いと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	05.07.2023	国際調査報告の発送日 18.07.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 清水 晋治 4S 3535 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2023/015373

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2016-153117 A	25.08.2016	(ファミリーなし)	
JP 2005-270888 A	06.10.2005	US 2005/0223890 A1 whole document GB 2412334 A DE 102005013874 A1 FR 2867987 A	
JP 2008-207055 A	11.09.2008	(ファミリーなし)	
JP 2008-36394 A	21.02.2008	KR 10-2008-0007125 A TW 200808249 A CN 101103895 A CN 201073289 Y JP 2008-259893 A	
JP 51-131708 U1	23.10.1976	(ファミリーなし)	