

(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2016-187764

(P2016-187764A)

(43) 公開日 平成28年11月4日(2016.11.4)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**B 0 5 B 17/06 (2006.01)** B 0 5 B 17/06 4 D 0 7 4  
 A 4 7 L 15/42 (2006.01) A 4 7 L 15/42 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2015-68075 (P2015-68075)  
 (22) 出願日 平成27年3月30日 (2015. 3. 30)

(71) 出願人 000243364  
 本多電子株式会社  
 愛知県豊橋市大岩町字小山塚20番地  
 (71) 出願人 507289715  
 株式会社アイ電子工業  
 静岡県浜松市中区佐藤二丁目12-23  
 (71) 出願人 399095221  
 株式会社実野里  
 埼玉県南埼玉郡菖蒲町菖蒲162-1  
 (71) 出願人 515085923  
 株式会社カセダ  
 東京都大田区本羽田2-12-1 テクノ  
 W I N G 5 0 4 号

最終頁に続く

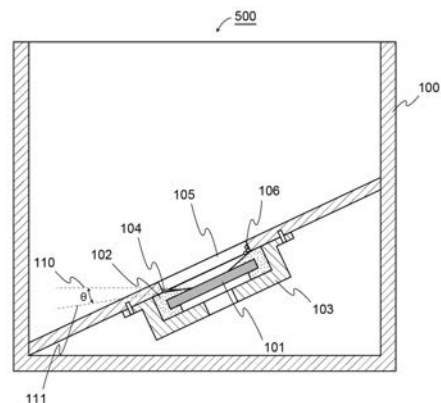
(54) 【発明の名称】 超音波霧化装置

(57) 【要約】

【課題】超音波振動子の振動面における中心付近のみならず、振動面の垂直方向の位置関係における相対的に低い部位においても、液体中に含有される不純物や無機質成分等が堆積又は固着することを防止することができる超音波霧化装置を提供する。

【解決手段】傾斜した底面に開口部105を備えた霧化液を入れる霧化液槽100と、霧化液を超音波振動で霧化する超音波振動子101と、超音波振動子101を高周波電力によって振動させるための発振器と、超音波振動子101を保持する環状のホルダ102と、開口部105に中心線を合わせて超音波振動子101を取り付けるようにホルダ102を霧化液槽100に固定する固定部材103とを備え、ホルダ102の接液面が、霧化液槽に固定された際に水平よりも低い角度に傾斜する部位が生じるように擂鉢状に形成される。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

傾斜した底面に開口部を備えた霧化液を入れる霧化液槽と、  
前記霧化液を超音波振動で霧化する超音波振動子と、  
前記超音波振動子を高周波電力によって振動させるための発振器と、  
前記超音波振動子を保持する環状のホルダと、  
前記開口部に中心線を合わせて前記超音波振動子を取り付けるように前記ホルダを前記霧化液槽に固定する固定部材と、  
を備え、

前記ホルダの接液面が、前記霧化液槽に固定された際に水平よりも低い角度に傾斜する部位が生じるように擂鉢状に形成され、霧化された液体中に含有される不純物や無機質成分等が前記超音波振動子の表面に堆積又は固着することを防止することを特徴とする超音波霧化装置。

10

## 【請求項 2】

前記開口部は、前記霧化液槽の底面の一部に設けた傾斜面に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波霧化装置。

## 【請求項 3】

前記開口部は、前記霧化液槽の底部に上面に傾斜部を持つ筒状突起部を設け、前記傾斜部に形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波霧化装置。

## 【請求項 4】

前記ホルダにおける鋭角部は、前記超音波振動子に接触する平滑面を除いて、丸くラウンドをもって形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の超音波霧化装置。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、超音波振動子により液体を霧化する超音波霧化装置に関し、より詳しくは、超音波振動子の表面に異物が付着することを防止する構造を備えた超音波霧化装置に関する。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

超音波振動子の振動エネルギーによって液体を霧化する装置は従来から提案されている。

## 【0003】

図 1 は、従来型の超音波霧化装置の一例を示した断面図である。図示されるように、環状のホルダ 102 によって保持された超音波振動子 101 は、固定部材 103 によって、霧化液槽 100 の底面に設けられた開口部 105 に固定されている。超音波振動子 101 は発振器（図示せず）から供給される高周波電力によって振動し、霧化液槽 100 内の液体を霧化する。霧化された液体は、液体の表面から霧状に発散される。

## 【0004】

40

ところで、超音波振動子によって霧化することができる液体は純水に限られず、具体的には特許文献 1（特開 2006 - 288921 号公報）に示されるような洗剤液の他、井戸水や肥液といった液体であっても霧化することができる。

## 【0005】

しかしながら、洗剤液、井戸水又は肥液といった液体は不純物や無機質成分等を含んでいることから、超音波振動子が停止中又は停止後に振動面又はその周囲部にそれらが沈殿又は析出することにより、図 1 において符号 104 で示されるように、超音波振動子の振動面に付着して堆積又は固着する。そして、超音波振動子の振動面に堆積物又は固着物が存在すると、超音波振動子による霧化性能の低下を引き起こす他、超音波振動子そのものの故障を引き起こす要因にもなる。そのため、定期的に堆積物又は固着物を除去又は清

50

掃する必要があった。

【0006】

そこで、図2や特許文献2(特開2009-136419号公報)に示されるように、傾斜を備えるように超音波振動子101を配設することで、液体中に含有される不純物や無機質成分等が超音波振動子の振動面に堆積又は固着することを防止する技術が提案されている。

【0007】

しかしながら、傾斜を備えるように超音波振動子101を配設することで振動面の中心付近において液体中に含有される不純物や無機質成分等が堆積又は固着することを防止できても、振動面の下方部、即ち振動面の垂直方向の位置関係における相対的に低い部位においては堆積又は固着することを防止することができなかつた。

10

【0008】

また、霧化液中の気泡についても、超音波振動子の振動面に付着した場合には超音波振動子そのものの故障を引き起こす要因となっていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2006-288921号公報

【特許文献2】特開2009-136419号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、以上のような事情に鑑みてなされたものである。即ち、本発明は、超音波振動子の振動面における中心付近のみならず、振動面の垂直方向の位置関係における相対的に低い部位においても、液体中に含有される不純物や無機質成分等が堆積又は固着することを効果的に防止することができる超音波霧化装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

以上の課題を解決するために、本発明に係る超音波霧化装置は、傾斜した底面に開口部を備えた霧化液を入れる霧化液槽と、霧化液を超音波振動で霧化する超音波振動子と、超音波振動子を高周波電力によって振動させるための発振器と、超音波振動子を保持する環状のホルダと、開口部に中心線を含わせて超音波振動子を取り付けるようにホルダを霧化液槽に固定する固定部材とを備え、ホルダの接液面が、霧化液槽に固定された際に水平よりも低い角度に傾斜する部位が生じるように擂鉢状に形成され、霧化された液体中に含有される不純物や無機質成分等が超音波振動子の表面に堆積又は固着することを防止することを特徴とする。

30

【0012】

また、開口部は、霧化液槽の底面の一部に設けた傾斜面に形成されても良い。

【0013】

また、開口部は、霧化液槽の底部に上面に傾斜部を持つ筒状突起部を設け、傾斜部に形成されても良い。

40

【0014】

また、ホルダにおける鋭角部は、超音波振動子に接触する平滑面を除いて、丸くラウンドをもって形成されても良い。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、超音波振動子の振動面における中心付近のみならず、振動面の垂直方向の位置関係における相対的に低い部位においても、液体中に含有される不純物や無機質成分等が堆積又は固着することを効果的に防止することができる超音波霧化装置を提供できる。

50

## 【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、一般的な霧化装置の従来例である。

【図2】図2は、超音波振動子を斜めに取り付けた従来例である。

【図3】図3は、本発明の一実施形態に係る超音波霧化装置を示した断面図である。

【図4】図4は、本発明の一実施形態に係るホルダを示した斜視図である。

【図5】図5は、本発明の一実施形態に係るホルダが超音波振動子を保持した状態を示した断面図である。

【図6】図6は、本発明の他の実施形態に係るホルダが超音波振動子を保持した状態を示した断面図である。

10

【図7】図7は、本発明の他の実施形態に係るホルダが超音波振動子を保持した状態を示した一部拡大断面図である。

【図8】図8は、本発明の他の実施形態に係る超音波霧化装置を示した断面図である。

【図9】図9は、本発明の他の実施形態に係る超音波霧化装置を示した断面図である。

【図10】図10は、本発明の他の実施形態に係る超音波霧化装置の超音波振動子取付部を示した断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明に係る超音波霧化装置の一実施形態を詳細に説明する。なお、全ての図を通して、同一参照番号は、同一又は同等の物を表すものとする。

20

【0018】

図3は、本発明の一実施形態に係る超音波霧化装置500を示した断面図である。図示されるように、超音波霧化装置500は、霧化液（図示せず）を入れる霧化液槽100と、超音波振動子101と、ホルダ102と、固定部材103と、超音波振動子101に高周波電力を供給する発振器（図示せず）とを備えている。

【0019】

霧化液槽100は有底の箱状部材であり、傾斜した底面には開口部105を備えている。

【0020】

なお、霧化液槽100の底面及びその底面に備えられる開口部105の形態はこれに限定されず、例えば、図8に示されるように、霧化液槽100の底面の一部に傾斜面を設けた上でその傾斜面に開口部105が形成される形態でも良く、図9に示されるように、霧化液槽100の底部に上面に傾斜部を持つ筒状の突起部を設け、その傾斜部に開口部105が形成される形態でも良い。

30

【0021】

霧化液槽100の材料については特に限定されず、用途等に応じて合成樹脂やステンレスといった種々の材料から任意に選択して良い。形状についても特に限定されず、箱状の他、例えば円筒状であっても良い。

【0022】

霧化液槽100に収容される霧化液は、超音波振動子101の振動エネルギーによって霧化される液体であり、具体的には、純水、井戸水又は肥液といった液体である。

40

【0023】

超音波振動子101は、発振器から供給される電力によって霧化液に超音波振動を与える。

【0024】

ホルダ102は、液密性をもつように超音波振動子101を内部に保持する部材であり、固定部材103によって開口部105に固定されている。なお、本実施形態におけるホルダ102は、その内部に超音波振動子101を嵌め込むものとしているが、ホルダ102はこれに限られず、超音波振動子101と一体化されたものであっても良い。

【0025】

50

ホルダ 102 は、開口部 105 側、即ち固定部材 103 によって固定された際に霧化液に接することとなる面（接液面）が、後述するように擂鉢状に形成されている。

【0026】

ホルダ 102 は、霧化液槽 100 に設けられた開口部 105 から霧化液が漏出することを防ぐための部材でもある。そのため、ホルダ 102 は柔軟性（密着性）を有する材料から構成されている。具体的な材料については特に限定されず、柔軟性（密着性）を有する材料である限り、ニトリルゴムやフッ素ゴムといった材料から任意に選択して良い。必要により、ホルダ 102 に超音波振動子 101 を保持する際に、接着剤を用いても良い。

【0027】

固定部材 103 は、霧化液槽 100 が備える開口部 105 にホルダ 102 を固定するための部材である。

【0028】

固定部材 103 の材料については特に限定されず、合成樹脂やステンレスといった種々の材料から任意に選択して良い。固定部材 103 を霧化液槽 100 に固定するための手段についても特に限定されず、螺子やはめ込み式といった種々の固定手段から任意に選択して良い。

【0029】

符号 104 は、不純物や無機質成分等の沈殿物を示している。

【0030】

符号 106 は、気泡を示している。

【0031】

次に、図 4 及び図 5 を参照しながら、本発明の一実施形態に係る超音波霧化装置 500 が備えるホルダ 102 について説明する。

【0032】

図 4 は、本発明の一実施形態に係る超音波霧化装置 500 が備えるホルダ 102 を示した斜視図である。

【0033】

図 5 は、本発明の一実施形態に係る超音波霧化装置 500 が備えるホルダ 102 が超音波振動子 101 を保持した状態を示した断面図である。

【0034】

図 5 に示されるように、ホルダ 102 は、円板状の超音波振動子 101 を内部に保持している。

【0035】

また、図 5 に示されるように、ホルダ 102 は、開口部 105 側、即ち固定部材 103 によって開口部 105 に固定された際に霧化液に接することとなる面（接液面）が、符号 200 で示されるように擂鉢状に形成されている。

【0036】

より具体的には、擂鉢状に傾斜している面は、ホルダ 102 が固定部材 103 によって霧化液槽 100 の開口部 105 に固定された際に水平よりも低い角度に傾斜する部位を構成する角度をもって形成されている。

【0037】

これにより、図 3 に示されるように、ホルダ 102 が固定部材 103 によって霧化液槽 100 の開口部 105 に固定された際、符号 110 で示される水平よりも低い角度（ ）に傾斜する部位が構成される。

【0038】

以上説明した本実施形態に係る超音波霧化装置 500 によれば、霧化液に含有される不純物や無機質成分等は、図 3 において符号 104 で示されるように、超音波振動子 101 の振動面に堆積又は固着することなく、水平よりも低く傾斜している部位を下方へ移動する。従って、超音波振動子の振動面における中心付近のみならず、振動面の垂直方向の位置関係における相対的に低い部位においても、霧化液に含有される不純物や無機質成分等

10

20

30

40

50

が堆積又は固着することが防止される。

【0039】

また、本実施形態に係る超音波霧化装置500によれば、図3において符号106で示されるような気泡が生じた場合であっても、超音波振動子101の振動面に付着することなく、擂鉢状に形成されているホルダ102の傾斜面に沿って上方へ移動する。従って、超音波振動子の振動面における中心付近のみならず、振動面の垂直方向の位置関係における相対的に高い部位においても、気泡が付着することが防止される。

【0040】

次に、本発明の他の実施形態に係る超音波霧化装置が備えるホルダを詳細に説明する。

【0041】

図6は、本発明の他の実施形態に係る超音波霧化装置が備えるホルダ300が超音波振動子101を保持した状態を示した断面図である。また、図7は、図6の一部を拡大した断面図である。

【0042】

図示されるように、本実施形態に係るホルダ300は、開口部105側、即ち固定部材103によって固定された際に霧化液に接することとなる面が擂鉢状に形成されている点において上述した実施形態におけるホルダ102と共通する他、符号301で示される鋭角部が、符号303で示される超音波振動子101に接触する平滑面を除いて、丸くラウンドをもって形成されている。なお、超音波振動子101に接触する平滑面については丸くラウンドさせない理由は、超音波振動子101に接触する平滑面についても丸くラウンドさせると、超音波振動子101の振動面との間に、不純物や無機質成分等が堆積又は固着する隙間が生じるためである。

【0043】

以上説明した本発明の他の実施形態に係る超音波霧化装置によれば、丸くラウンドをもって形成された部位においてわずかに不純物や無機質成分等が堆積又は固着するものの、擂鉢状に形成された部位によって超音波振動子101の振動面を覆う面積がより少なくなるため、前述の実施形態に係る超音波霧化装置と比べて超音波振動子101の有効振幅径 $D_1$ をより大きく確保することができる。

【0044】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記の各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の改変が可能であることは言うまでもない。

【0045】

例えば、図10に示すように、ホルダ102における接液面の厚みを薄くすることにより、超音波振動子101に対して影響を及ぼすことなく蓄積することができる堆積物又は固着物の量は減少するものの、ホルダ102の開口径 $D_0$ に対する超音波振動子101の有効振幅径 $D_1$ の比率をより大きく確保することができる。

【産業上の利用可能性】

【0046】

本発明に係る超音波霧化装置は、霧化対象とする液が純水ではない液体、例えば肥液等の場合に有用である。

【符号の説明】

【0047】

- 100 霧化液槽
- 101 超音波振動子
- 102 ホルダ
- 103 固定部材
- 104 沈殿物
- 105 開口部
- 106 気泡

10

20

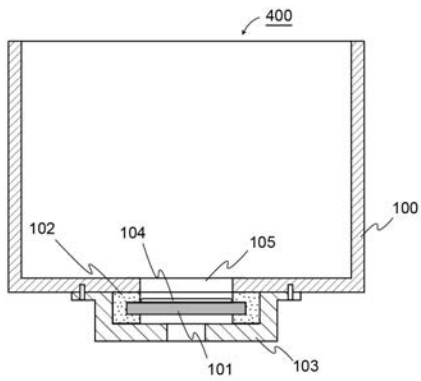
30

40

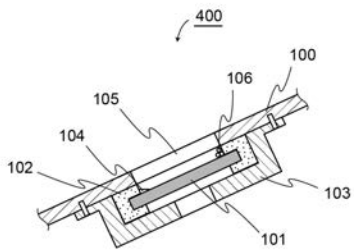
50

- 1 1 0 水平線
- 1 1 1 傾斜線
- 2 0 0 播鉢状部
- 3 0 0 ホルダ
- 3 0 1 鋭角部
- 3 0 2 直線
- 3 0 3 平滑面
- 4 0 0 超音波霧化装置
- 5 0 0 超音波霧化装置

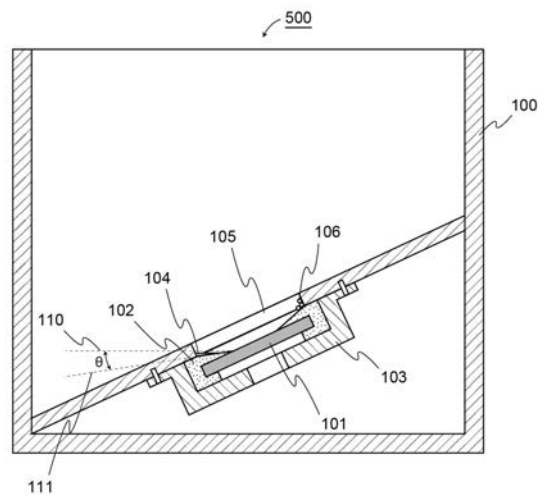
【 図 1 】



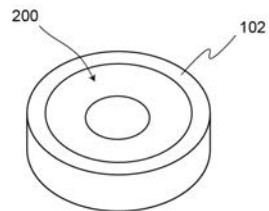
【 図 2 】



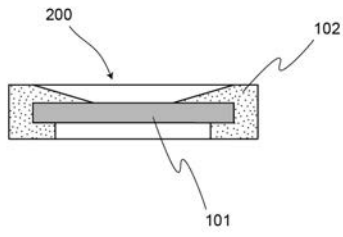
【 図 3 】



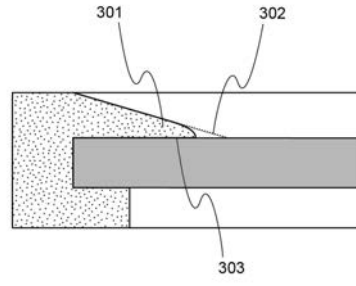
【 図 4 】



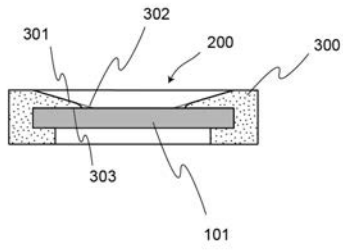
【 図 5 】



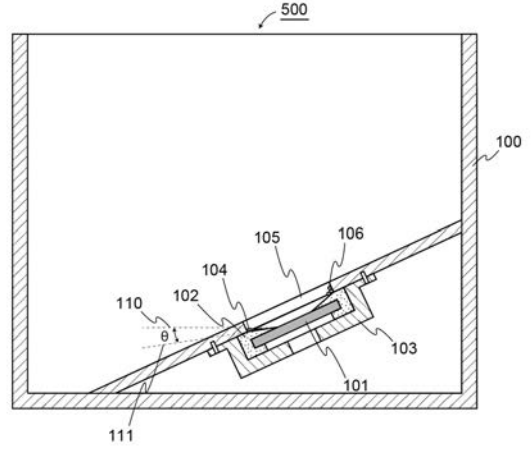
【 図 7 】



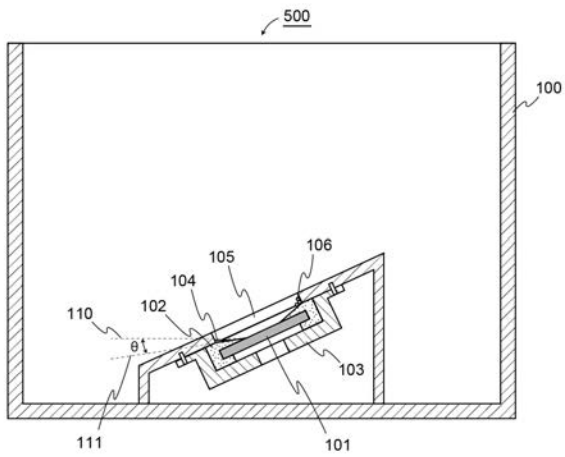
【 図 6 】



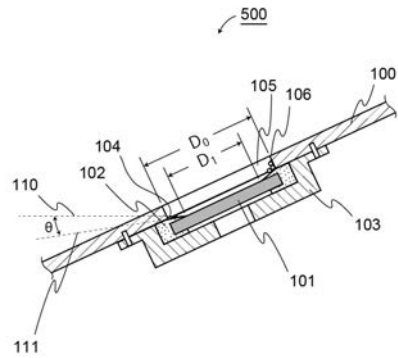
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



## フロントページの続き

- (71)出願人 515086218  
株式会社ドライ・アップ・ジャパン  
宮崎県児湯郡新富町大字新田 1 5 6 6 9 - 1
- (74)代理人 100167047  
弁理士 石原 幸典
- (74)代理人 100085785  
弁理士 石原 昌典
- (72)発明者 岡田 浩二  
愛知県豊橋市大岩町小山塚 2 0 番地 本多電子株式会社内
- (72)発明者 佐藤 桂一  
愛知県豊橋市大岩町小山塚 2 0 番地 本多電子株式会社内
- (72)発明者 磯部 宅司  
静岡県浜松市中区佐藤二丁目 1 2 - 2 3 株式会社アイ電子工業内
- (72)発明者 大黒 富央  
埼玉県久喜市菖蒲町菖蒲 1 6 2 - 1 株式会社実野里内
- (72)発明者 加世田 光義  
東京都大田区本羽田 2 - 1 2 - 1 テクノWING 5 0 4 号 株式会社カセダ内
- (72)発明者 瀬川 幸三郎  
宮崎県児湯郡新富町大字新田 1 5 6 6 9 - 1 株式会社ドライ・アップ・ジャパン内
- Fターム(参考) 4D074 AA02 AA05 AA09 BB02 CC02 DD03 DD34 DD52