

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4196014号  
(P4196014)

(45) 発行日 平成20年12月17日(2008.12.17)

(24) 登録日 平成20年10月10日(2008.10.10)

(51) Int. Cl.	F I
A 4 7 L 15/00 (2006.01)	A 4 7 L 15/00 A
A 4 7 L 15/42 (2006.01)	A 4 7 L 15/42 Z
A 4 7 L 15/46 (2006.01)	A 4 7 L 15/46 Z
A 4 7 L 15/44 (2006.01)	A 4 7 L 15/44

請求項の数 10 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2007-128949 (P2007-128949)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成19年5月15日(2007.5.15)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2008-36394 (P2008-36394A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成20年2月21日(2008.2.21)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成19年5月15日(2007.5.15)		弁理士 岩橋 文雄
(31) 優先権主張番号	特願2006-193818 (P2006-193818)	(74) 代理人	100109667
(32) 優先日	平成18年7月14日(2006.7.14)		弁理士 内藤 浩樹
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	乾 浩章
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		審査官	栗山 卓也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】霧化装置を備えた食器洗い機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

本体と、食器等の被洗浄物を収容する洗浄槽と、洗浄水を加圧する洗浄ポンプと、前記洗浄ポンプにより加圧された洗浄水を噴射する洗浄ノズルと、前記洗浄槽と連通して形成するとともに霧化する液体を貯留する貯留部と、霧化用液体の液面を隆起して霧化を行うようにした霧化装置とを備え、前記霧化装置は、振動面が略鉛直方向になるとともに前記貯留部内において洗浄水と直接接触するように配設される霧化用超音波振動子と、前記霧化用超音波振動子から発生した超音波振動エネルギーを反射し霧化用液体の液面を隆起して霧化を行う反射部と、前記霧化用超音波振動子を制御する制御装置とを有する食器洗い機。

【請求項2】

反射部は、金属材料またはガラスで構成した請求項1記載の食器洗い機。

【請求項3】

反射部は、貯留部と一体に構成した請求項1または2記載の食器洗い機。

【請求項4】

貯留部は、少なくとも反射部を金属材料またはガラスで構成した請求項3記載の食器洗い機。

【請求項5】

反射部は、少なくとも超音波を反射する部分の表面を鏡面とした請求項1～4のいずれか1項に記載の食器洗い機。

【請求項6】

霧化装置は、洗浄ノズルによって噴射する洗浄水より高い濃度の洗剤液を被洗浄物に付着させるようにした請求項 1 記載の食器洗い機。

【請求項 7】

洗浄槽は、洗浄水の水位を検知する水位検知手段を設け、貯留部との間に設けた切り欠き部を介して前記貯留部内の霧化用液体の水位を検知するようにした請求項 1 または 6 記載の食器洗い機。

【請求項 8】

制御装置は、水位検知手段により霧化用液体の水位を検知し、霧化用超音波振動子が霧化用液体から露出する前に前記霧化用超音波振動子の動作を停止するようにした請求項 7 記載の食器洗い機。

10

【請求項 9】

反射部は、水柱が液面より斜め上方へ所定の傾斜角度で隆起するように霧化用超音波振動子からの振動エネルギーを反射し、液面より隆起した水柱を貯留部内に回収する水柱回収部を設けた請求項 1 記載の食器洗い機。

【請求項 10】

水柱回収部は、反射部と一体に構成した請求項 9 記載の食器洗い機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体を霧化する霧化装置を備えた食器洗い機に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来、この種の霧化装置は、図 13 に示すように食器洗い乾燥機に設けられており、食器等に付着した汚れを除去するために、霧状にした洗剤液を予め食器に吹きかけて汚れを膨潤させた後、水の噴射による機械力や洗剤による化学力等を利用した洗浄方式が提案されていた（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

以下、その構成について説明する。食器洗い乾燥機本体 51 は、食器を収納する食器カゴ 60 を洗浄槽 53 内に収納し、洗浄槽 53 の開口部 52 には扉 54 を設けている。55 は洗浄槽 53 に貯水した洗浄水を食器に向けて噴出するノズル、56 は洗浄槽 53 内に貯水した洗浄水を霧化する霧化装置である。霧化装置 56 は、直接超音波振動子 57 を洗浄槽 53 の底面に設置した場合、超音波振動子表面にスケールや異物の堆積、あるいは外部からの衝撃により素子が損傷を受けるため、超音波振動子 57 を保護容器 58 で被い、保護液 59 を介して洗浄水を霧化する構成としている。

30

【0004】

以上のように構成された食器洗い乾燥機について、その動作を以下に説明する。まず、食器カゴ 60 に汚れた食器をセットし、運転を開始する。運転が開始されると、まず、霧化装置 56 によって洗浄槽 53 内に貯水した専用洗剤を溶解させた洗浄水を霧化し、洗浄槽 53 内に噴霧させることで食器等に付着した汚れを膨潤させる。次に、ノズル 55 より噴出する洗浄液で食器を洗浄する本洗い工程を行う。そして、食器等に付着した汚れを食器から洗い流すために、洗浄槽 53 内の洗浄水を数回入れ替えてのすすぎ工程を行う。そして、入れ替えた洗浄水を約 70℃ に加熱した温水すすぎ工程を行い、食器の洗浄を終了するものである。最後に食器に付着した水滴を乾燥する乾燥工程を行い運転を終了する。

40

【特許文献 1】特開 2005 - 287993 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら従来の霧化装置は、霧化動作時に発生する超音波振動子の熱が保護液 59 および保護容器 58 を通して洗浄水へ伝達されるため、熱が逃げにくい構成となっていた。このため、動作時の超音波振動子の冷却性能が悪く、長時間の動作、あるいは高出力化

50

が十分行えず、霧化能力が低いという課題があった。

【0006】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、超音波振動子の動作の安定化と、霧化能力の向上を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記従来の課題を解決するために、本発明の食器洗い機は、本体と、食器等の被洗浄物を収容する洗浄槽と、洗浄水を加圧する洗浄ポンプと、前記洗浄ポンプにより加圧された洗浄水を噴射する洗浄ノズルと、前記洗浄槽と連通して形成するとともに霧化する液体を貯留する貯留部と、霧化用液体の液面を隆起して霧化を行うようにした霧化装置とを備え、前記霧化装置は、振動面が略鉛直方向になるとともに前記貯留部内において洗浄水と直接接触するように配設される霧化用超音波振動子と、前記霧化用超音波振動子から発生した超音波振動エネルギーを反射し霧化用液体の液面を隆起して霧化を行う反射部と、前記霧化用超音波振動子を制御する制御装置とを有するものである。

10

【0008】

これにより、動作時の超音波振動子から発生する熱の冷却性能を高めることで長時間の安定した運転を行い、超音波振動子の高入力化による霧化能力の向上を図ることができる。また、スケールや異物の堆積、あるいは外部からの衝撃により霧化用超音波振動子が損傷を受けにくい動作信頼性の高い霧化装置を提供することができる。また、食器表面に付着した汚れを浮き上がらせることができるため、洗浄性能の高い食器洗い機を実現することができ、食品等の固形物は超音波振動子表面に堆積することはない。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明の食器洗い機は、長時間の安定した運転を行うことができるとともに、超音波振動子の高入力化により霧化能力を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

第1の発明は、本体と、食器等の被洗浄物を収容する洗浄槽と、洗浄水を加圧する洗浄ポンプと、前記洗浄ポンプにより加圧された洗浄水を噴射する洗浄ノズルと、前記洗浄槽と連通して形成するとともに霧化する液体を貯留する貯留部と、霧化用液体の液面を隆起して霧化を行うようにした霧化装置とを備え、前記霧化装置は、振動面が略鉛直方向になるとともに前記貯留部内において洗浄水と直接接触するように配設される霧化用超音波振動子と、前記霧化用超音波振動子から発生した超音波振動エネルギーを反射し霧化用液体の液面を隆起して霧化を行う反射部と、前記霧化用超音波振動子を制御する制御装置とを有することにより、超音波振動子を直接霧化用液体に接触させることができるため、動作時の超音波振動子から発生する熱の冷却性能を高めることで長時間の安定した運転を行うことができる。また、超音波振動子の高入力化による霧化能力を向上させることができる。また、食器表面に付着した汚れを浮き上がらせることができるため、洗浄性能の高い食器洗い機を実現することができ、食品等の固形物は超音波振動子表面に堆積することはない。

30

【0011】

第2の発明は、第1の発明の反射部は、金属材料またはガラスで構成したことにより、超音波振動エネルギーの反射効率を高めることができ、霧化能力が高くなる。

40

【0012】

第3の発明は、第1および第2の発明の反射部は、貯留部と一体に構成したことにより、貯留部を小型化することができるため、少量の霧化用液体で霧化させることができる。

【0013】

第4の発明は、第3の発明の貯留部は、少なくとも反射部を金属材料またはガラスで構成したことにより、貯留部内への超音波振動エネルギーの再反射による貯留部の劣化を防止することができる。

【0014】

50

第5の発明は、第1～第4のいずれか1つの発明の反射部は、少なくとも超音波を反射する部分の表面を鏡面としたことにより、超音波振動エネルギーの反射効率をさらに高めることができ、霧化能力が飛躍的に高くなる。

【0015】

第6の発明は、第1の発明の霧化装置は、洗浄ノズルによって噴射する洗浄水より高い濃度の洗剤液を被洗浄物に付着させるようにしたことにより、食器表面に付着した汚れを浮き上がらせる作用を強めて洗浄効果を高めることができる。

【0016】

第7の発明は、第1の発明の洗浄槽は、洗浄水の水位を検知する水位検知手段を設け、貯留部との間に設けた切り欠き部を介して前記貯留部内の霧化用液体の水位を検知するようにしたことにより、霧化用超音波振動子が霧化用液体に浸された状態で安定した霧化性能を得ることができる。

10

【0017】

第8の発明は、第7の発明の制御装置は、水位検知手段により霧化用液体の水位を検知し、霧化用超音波振動子が霧化用液体から露出する前に前記霧化用超音波振動子の動作を停止するようにしたことにより、霧化用超音波振動子の損傷を防止することができる。

【0018】

第9の発明は、第1の発明の反射部は、水柱が液面より斜め上方へ所定の傾斜角度で隆起するように霧化用超音波振動子からの振動エネルギーを反射し、液面より隆起した水柱を貯留部に回収する水柱回収部を設けたことにより、水柱による高濃度の洗剤成分を含んだ霧化用液体の洗浄槽への排出を抑えることができるため、高濃度洗剤液の霧化をより長く維持できる。

20

【0019】

第10の発明は、第9の発明の水柱回収部は、反射部と一体に構成したことにより、反射部を通して超音波が水柱回収部に伝達し、洗浄中の汚染により汚れる水柱回収部表面の洗浄を行うことができる。

【0020】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0021】

30

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における霧化装置の断面図である。図1に示すように、霧化装置の本体1は上方に開口部2を有し、霧化用液体を貯水するタンク3は噴出し口4を有する蓋5により閉塞可能に構成している。そしてタンク3の側面には、本体1に設けた吸気口6から吸い込んだ空気を圧送して、霧化した液体を噴出し口4から本体1外に噴出するための送風ファン7を設けている。タンク3の下部側面には、霧化用液体の水位を検知するための電極式水位センサ8(水位検知手段)を設けている。

【0022】

超音波振動子9(霧化用超音波振動子)は、振動面10が略鉛直方向になるように、タンク3の側壁面にシール部材11を圧接して水封する構成としている。また、同様に傾斜面を有するステンレス製の反射板12(反射部)が、超音波振動子9と対向する位置に設けられている。13は制御装置であり、超音波振動子9や送風ファン7等を制御する。

40

【0023】

なお、水位検知手段に関しては本実施の形態で説明した電極式に加えて、フロート式も同様の働きをするものと考えられる。また、反射板12の材質については、超音波振動エネルギーの反射性能が高く、液中でも劣化しない樹脂、金属皮膜をした樹脂、ガラスあるいは金属を用いることが可能である。

【0024】

上記構成において動作、作用を説明する。まず、タンク3に電極式水位センサ8により得られる所定の水位まで霧化用液体を貯水する。このとき、超音波振動子9および反射板

50

12は液面下にある。そして、制御装置13により超音波振動子9に電圧が加えられると、超音波振動子9が振動して振動面10から超音波振動エネルギーが反射板12に向けて略水平方向に液中を進行し、反射板12に衝突して反射する。

【0025】

反射板12は、超音波振動エネルギーが液面に向けて鉛直方向より傾斜を持って進行するように設定されており、反射した超音波振動エネルギーは液体の液面に達すると液面を隆起して鉛直方向より傾斜を持った水柱Wが発生し、霧化が行われる。タンク3内に充満した液滴は、送風ファン7により空気とともに噴出し口4より機外に噴出する。水柱Wは鉛直に形成するより10度前後傾斜させることで霧化量が高くなる。よって、液面で発生する水柱Wが傾斜するように反射板による反射角度によって設定される。

10

【0026】

超音波振動子9は、空気中で動作させると(空焼き状態)素子が破壊するため必ず水中で動作させる必要がある。また、液面との距離が長すぎると振動エネルギーが減衰してしまい、霧化が起こらない。よって、所定の水位幅で設定された状態での動作が必要となる。本実施の形態での電極式水位センサ8は下限水位Aを検知するものであり、水位が下限水位Aよりも下になると運転動作を停止するよう制御装置13が働くものである。

【0027】

また、水位検知手段を新たに設け、所定の霧化性能が得られる上限水位(図示せず)を設定し、その水位を超えた場合に運転動作を停止するよう制御装置を働かせることで、安定した霧化性能を得られる。

20

【0028】

また、超音波振動子9は電圧を加えることで超音波振動を行うが、同時に熱も発生する。そして、超音波振動子9自身の温度が所定の温度を超えると振動を起こさなくなるといった性質を持つ。このため、超音波振動子9の冷却が課題となるが、本発明の構成では超音波振動子9が直接液中に接触しているため、動作時の超音波振動子9から発生する熱の冷却性能を高めることができる。よって、長時間の安定した運転を行うことができる。

【0029】

また、超音波振動子9を直接液中に浸漬して使用する場合においても、従来のように、超音波振動子9をタンク3の底面に略水平に設置して振動面10を上方へ向けたものと違い、超音波振動子9の振動面10を略鉛直に構成するため、落下物による超音波振動子9のキズ付きや損傷、振動面10への液中成分の付着や堆積による素子の破壊を抑制するなど、動作信頼性の高い霧化装置とすることができる。

30

【0030】

また、反射板12を金属材料またはガラス製とすることで、超音波振動エネルギーの反射板12での反射率が高められるため、霧化能力を大幅に向上させることができる。

【0031】

また、本実施の形態によれば、従来の保護液および保護容器を用いる霧化装置に比較して、超音波振動エネルギーの減衰が少ないため、同じ出力であればより高い霧化能力を得ることができる。

【0032】

(実施の形態2)

図2は、本発明の実施の形態2における霧化装置の反射部の構成を示す要部断面図、図3～図5は、同霧化装置の反射部の他の構成を示す要部断面図である。

【0033】

図2に示すように、タンク3の底面3a全体はステンレス製で、タンク3の底面3aの一部は、超音波振動子9より発生した超音波振動エネルギーを液面に向けて反射するように角度を設定した傾斜面14を設けて反射部を構成している。

【0034】

図3は、タンク3を樹脂製とし、超音波振動エネルギーを液面に向けて反射する領域近傍のみをステンレス製の反射板15を固着して傾斜面16を形成し、タンク3に対して水密

40

50

に取り付けた構成としている。

【0035】

図4は、タンク3を樹脂製とし、タンク3の底面の一部は超音波振動子9より発生した超音波振動エネルギーを液面に向けて反射するように角度を設定した傾斜面14を形成し、傾斜面14の内面側の表面にステンレス製の反射板17を固定している。

【0036】

図5は、タンク3を樹脂製とし、超音波振動エネルギーを液面に向けて反射する領域近傍のみをステンレス製の反射板18とし、かつ、超音波振動エネルギーを液面に向けて反射する面に略凹面形状部19を設けている。この略凹面形状部19は、球面状に窪んだ形状に作られており、反射した超音波振動エネルギーを液面近傍で収束するように形成している。

【0037】

なお、霧化装置を実現する基本的な構成、動作に関しては実施の形態1と同じであり、同一符号のものは同一構造を有し、説明は省略する。

【0038】

上記構成において動作、作用を説明する。霧化用液体は、所定の水位幅で動作する。よって、タンク3に貯水される霧化用液体のうち、下限水位Aからタンク底面までに貯水された霧化用液体は霧化には用いられないため、この部分の液体はできるだけ少ない方がよい。

【0039】

本実施の形態によれば、超音波振動エネルギーを反射する反射部12は、タンク3に傾斜面を形成して反射部としたことにより、タンク3と反射部12の部品の一体化と、タンク3の容積の小型化を図ることができる。よって、反射部12の傾斜角度を安定的に構成できることにより安定した霧化性能を得ることができる。また、少量の霧化用液体で霧化できる効率的な霧化装置とすることができる。

【0040】

また、反射部12により反射した超音波振動エネルギーのうち大部分は、液面を隆起させて霧化を行うのに使われるが、一部は液面での反射により再びタンク3内に進行する。そして、タンク3や霧化用液体内で吸収されて熱を発生する。このとき、タンク3のある特定の部位が上記熱により高温にさらされる場合があり、タンク3面を熱劣化させるという問題があった。

【0041】

しかしながら、本実施の形態の構成によれば、タンク3を金属材料で構成したことにより、熱劣化の心配がない。また、図3～図5に示すように、タンク3を樹脂材料で構成し、反射部近傍のみ金属製の反射部として構成した場合には、タンク3の内、熱劣化による損傷が起こる部分にのみ金属板を具備することで回避できる。

【0042】

さらに、反射部12の超音波振動エネルギーを入反射する凹面形状部19は、反射した超音波振動エネルギーが液面近傍で収束するような球面形状としたことにより、液面を隆起し、霧化に使用される超音波振動エネルギーを増加させ、霧化能力を向上させることができる。

【0043】

なお、いずれの実施の形態においても、反射部12の少なくとも超音波を反射する部分の表面を鏡面とすることにより、超音波振動エネルギーの反射効率をさらに高めることができ、霧化能力が飛躍的に高くなる。

【0044】

また、超音波振動子9は、振動面10が略鉛直方向aになるように設けているが、図6で示すように、上向きa1または下向きa2の傾きは、その目的を逸脱しない範囲において本願発明の略鉛直方向に含まれる。この場合、液面から発生する水柱の傾斜角度は、反射部12を超音波振動子9の傾きに合わせて振動面10が上向きa1のときは傾斜面をb1、下向きa2のときはb2に設定することで同じ方向に維持される。なお、水柱の傾斜

10

20

30

40

50

角度は、液面に対して鋭角または鈍角のいずれであってもよく、鉛直方向に対して15度程度傾くように設定される。

【0045】

(実施の形態3)

図7は、本発明の実施の形態3における食器洗い乾燥機の断面図である。図7に示すように、食器洗い乾燥機の本体21は、前方に開口部22を有する洗浄槽23を扉24により閉塞可能に構成している。そして、洗浄槽23の下方に洗浄ポンプ25により加圧した洗浄水を噴射する噴射口26を有する洗浄ノズル27を設けている。

【0046】

洗浄ノズル27の上方には被洗浄物である食器を収納する食器かご28を設けている。洗浄槽23の下部には、洗浄水を加熱するヒータ29を配置している。また、食器かご28の側壁にはガイド30aを配置するとともに、本体21の内側壁にはガイドレール30bを配置しており、食器かご28は洗浄槽23に対して略水平方向に引き出し可能に支持されている。

【0047】

31は洗浄槽23の下方に設けられた制御装置であり、超音波振動子9や洗浄ポンプ25やヒータ29等を制御する。洗浄槽23の前面下方の内壁面には、霧化用液体(洗浄水)の水位を検知するための電極式水位センサ(水位検知手段:図示せず)を設けている。超音波振動子9は、振動面10が略鉛直方向になるように、洗浄槽23の側壁面にシール部材11を圧接して水封する構成としている。また、超音波振動子9と対向する位置に傾斜面14を形成してステンレス製の反射板17(反射部)が設けられている。

【0048】

32は霧化する液体(洗剤液)を貯留する貯留部である。また、貯留部32の上部を洗剤入れカバー33で覆う。貯留部32は、洗浄槽23の前側壁面の下部に洗剤投入口34を設けている。貯留部32は、洗浄槽23とは独立した槽として形成し、洗浄水は洗浄槽23と洗剤入れカバー33で構成する切り欠き部(図示せず)を通して洗浄槽23と連通している。また、霧化した高濃度の洗剤は、洗剤入れカバー33の開口部から洗浄槽23内に飛散していく。

【0049】

上記構成において、超音波発振子9は汚れた洗浄水と直接接触れるが、超音波振動子9の振動面を洗浄槽23に対して略鉛直方向に設けているため、食品等の固形物は超音波振動子9表面に堆積することはない。また、井戸水など非常に硬度が高い水を使用する場合においても、洗浄水を排水するとき、超音波振動子9表面に水滴が残りにくい構成のため、その無機質分が析出して超音波発振子9の振動面10に付着することはなく、霧化を安定的に長期間に亘って行うことができる。

【0050】

次に、本発明の食器洗い乾燥機の動作について説明する。まず、所定量の洗剤(専用洗剤が好ましい)を洗剤投入口34から貯留部32に入れる。次に、給水弁(図示せず)から洗浄槽23へ所定量の洗浄水を給水する。このとき、洗浄水は、制御装置31により給水弁を制御して給水される。このとき、洗浄水は洗浄槽23内はもちろん、切り欠き部より貯留部32内に浸入し、洗剤の一部が洗浄水に溶け始める。この時点において、超音波発振子9を駆動させると、その発振が液体を伝播し、反射板17で反射して洗浄水面に向けて伝わる。そして、液面に水柱が発生してその水柱から洗剤液の霧化が行われる。

【0051】

高濃度洗剤液の生成は、洗剤液を溶解させることと、高濃度洗剤液の洗浄槽23内の洗浄水に対する拡散を抑えることで行う。まず、濃度に関しては、例えば、貯留部32の貯水容積を洗浄槽23全体に貯水する給水量の1/50に設定し、投入する洗剤を所定量投入した場合、理論的には約50倍濃度の洗剤液を生成することができる。しかしながら、切り欠き部により洗浄槽23内とつながっているため、洗剤液に拡散により洗剤液濃度は若干減少する。そこで濃度の減少を抑制するために、高濃度洗剤液でできた水柱が直接洗

10

20

30

40

50

浄槽 2 3 内へ流出しないように、洗剤入れカバー 3 3 の内壁を伝って高濃度洗剤液を貯留部 3 2 に回収する。

【 0 0 5 2 】

この構成により、貯留部 3 2 の中で高濃度洗剤液の水の流れが発生し、洗剤液濃度の低下を防ぐとともに洗剤の溶解を早める。また、霧化動作と同時にヒータ 2 9 を通電することにより、洗浄水も加熱されるため洗剤の溶解を促進し、洗剤液濃度をさらに高める。このように、高濃度洗剤液の濃度は、洗剤液の飛散の進行に従って洗剤液の濃度が濃くなるものである。このため、まず、濃度の薄い洗剤液を汚染に付着させて洗剤液を汚れになじませ、引き続いて高濃度の洗剤液を汚染に付着させることで、高濃度にすることで流動性の悪くなる界面活性剤の汚染への浸透性を高め、洗浄性能を向上させるものである。

10

【 0 0 5 3 】

なお、切り欠き部より高濃度洗剤液が洗浄槽 2 3 内に流出していくが、切り欠き部の開口面積を最小としているため洗剤液濃度の低下を最小限度にしている。また、超音波振動子 9 表面が洗浄水に浸されなくなると、霧化の発生も止まり高濃度の洗剤液も飛散しなくなるため、超音波発振子 9 を駆動する時は必ず超音波発振子 9 が洗浄水に浸されるように水位検知センサ 9 で水位を検知するとともに、超音波振動子 9 表面が洗浄水に浸されなくなる前に霧化装置 4 0 の運転を停止するように制御装置 3 1 は制御を行う。なお、水中内の振動面から反射板と反射板から水柱までの全距離や、水柱の傾斜角度などをそれぞれ最適化することで、霧の発生効率が高くなる。

【 0 0 5 4 】

20

また、超音波発振子 9 で霧化させた高濃度洗剤液は 3 ミクロン程度の微細粒径であるため、そのままでは洗浄槽 3 の上部まで対流することはなく、液面近傍に漂うだけである。

【 0 0 5 5 】

しかしながら、本実施の形態の構成では、霧化動作と同時にヒータ 2 9 を通電させるため、洗浄水が加熱し、温度上昇にともなう熱によって空気の対流が発生する。そして、空気の対流効果により、霧化した高濃度洗剤液が洗浄槽 2 3 内をくまなく充満して食器の表面にムラなく付着する。また、霧化した高濃度洗剤液の温度を高めることで、化学力がさらに増すため洗浄効果は飛躍的に向上するものである。

【 0 0 5 6 】

このように、前処理工程で食器の汚染に付着した高濃度の洗剤液が浸透、膨潤し、洗剤の効果により得られるように一定時間放置する。

30

【 0 0 5 7 】

次に、洗浄ポンプ 2 5 を駆動して洗浄ノズル 2 7 から食器に噴射する本洗い工程を行う。なお、本洗い工程は、前処理工程で食器等に噴霧した分に加え、貯留部 3 2 に残った洗剤液も洗浄ノズル 2 7 から噴射された洗浄水により洗い流されて洗浄槽 2 3 内に拡散していくため、通常洗剤濃度の洗浄水で洗浄を行う。

【 0 0 5 8 】

そして、洗浄槽 2 3 の洗浄水を入れ替えての数回のすすぎ工程を行った後、最後に加温した高温の洗浄水ですすぐ加熱すすぎ工程を行って洗浄工程を終了する。また、最後に洗浄した食器を乾燥する乾燥工程を行う場合もある。

40

【 0 0 5 9 】

この洗剤を高濃度にするに関しては、洗剤の主成分である界面活性剤やアルカリ剤、あるいは、漂白剤、キレート剤等が従来濃度以上に汚染に付着するため、汚れと食器との界面に洗浄液が入りやすくなる効果や、アルカリによる洗浄効果や漂白成分による漂白効果を飛躍的に発揮させることができる。そして、前処理工程の後の本洗浄工程では、前処理工程で高濃度洗剤液により特定の汚れを分解した後の汚れを通常洗剤濃度の洗浄液で洗浄することで、被洗浄物の汚れは、確実に洗浄できる。

【 0 0 6 0 】

このように、本実施の形態においては、霧化装置 4 0 を具備することで通常使用時の洗剤濃度より高濃度の洗剤液を被洗浄物に付着させて放置する前処理工程を有することによ

50

り、洗浄性能を大幅に向上することができる。またこの高い洗浄力を用いて、より短時間で洗浄することや、より低い洗浄水温度で洗浄することができる。また、従来では取れなかった汚れを洗浄することができる。

【 0 0 6 1 】

また、霧化装置 4 0 は、貯留部 3 2 で洗剤を溶解しながら洗剤液を生成させることができるため、高濃度の洗剤液を霧化して飛散させることができる。

【 0 0 6 2 】

また、霧化装置 4 0 は、超音波発振子 9 を用いて高濃度の洗剤液を微粒化して霧化するため、高濃度の洗剤液を食器と食器のわずかな隙間にも十分入り込ませることができる。また、食器に付着した汚れに対しても均一に、かつ、汚れ表面の凹部の底までムラなく付着させることができる。

10

【 0 0 6 3 】

なお、本実施の形態では、空気の対流をヒータ 2 9 により引き起こして高濃度の洗剤液を均一に食器に付着させる構成としたが、他にも送風機を用いて洗浄槽 2 3 内の空気を循環させて洗浄槽 2 3 内に空気の流れを起こして均一に飛散させる方法も考えられる。

【 0 0 6 4 】

また、洗浄槽 2 3 に供給した水を洗浄ノズル 2 7 により噴射し、被洗浄物に付着した洗剤液を洗浄ノズル 2 7 により噴射した水に溶解させるようにしたことにより、種類の洗剤から高濃度の洗剤液を作って汚染物に対して噴霧して汚れの分解や溶解等を促進させ、その後も水を加えることで洗剤液濃度を所定の濃度にして洗浄するため、洗剤の有効利用を図るとともに、通常では取れない汚れの洗浄を可能とするなど、飛躍的に高い洗浄性能を安価に実現することができる。

20

【 0 0 6 5 】

また、洗浄ノズル 2 7 から噴射する洗浄水は、洗浄槽 2 3 に供給した所定量の水に被洗浄物に付着した洗剤液を溶解して所定の濃度となるようにしたことにより、洗剤液の噴霧後も引き続き通常洗浄用濃度の洗剤液を容易に作れるため、前処理工程で浮かした汚れを確実に洗浄することができる。また、洗剤の有効利用により少ない使用量で高い洗浄性能を得られる。

【 0 0 6 6 】

( 実施の形態 4 )

図 8 は、本発明の実施の形態 4 における食器洗い乾燥機の断面図、図 9 は、同食器洗い乾燥機に設けられた霧化装置の断面図、図 1 0 は、同要部上面図、図 1 1 は、図 1 0 の B 矢視図である。

30

【 0 0 6 7 】

図 8 ~ 図 1 1 において、3 2 は洗浄水を貯留する貯留部 ( タンク ) であり、洗剤を収容する洗剤収容部 4 2 を備えている。貯留部 3 2 の上部は洗剤投入口 3 4 を有する洗剤入れカバー 3 3 で覆われており、洗剤投入口 3 4 は洗剤収容部 4 2 の上方に位置している。また貯留部 3 2 は、洗浄槽 2 3 とは独立した槽として形成し、洗浄水は洗浄槽 2 3 と洗剤入れカバー 3 3 で構成する切り欠き部 4 4 を通して洗浄槽 2 3 と連通している。洗剤入れカバー 3 3 内には超音波振動子 9 と対向する位置に、超音波振動子 9 から発した超音波振動エネルギーを液面に向けて反射させるための傾斜面 1 4 を有するステンレス製の反射板 1 7 ( 反射部 ) が設けられている。前記傾斜面 1 4 には、超音波振動エネルギーを収束するように球面形状 (  $SR = 90$  ) に窪ませた略凹面形状部 4 9 を有しており、反射した超音波振動エネルギーを液面近傍で収束するように形成している。

40

【 0 0 6 8 】

洗剤入れカバー 3 3 には、超音波振動子 9 の振動エネルギーで液面が隆起することにより発生する水柱を遮るステンレス製の遮蔽板 4 5 と、この遮蔽板 4 5 に当たった水を貯留部 3 2 ( タンク ) へ戻す戻り通路 2 0 と、振動エネルギーにより霧化した液体を洗浄槽 2 3 内へ飛散させる開口部 4 6 で構成された水柱回収部 4 3 が設けられている。開口部 4 6 は遮蔽板 4 5 の両側に設けられている。

50

## 【 0 0 6 9 】

また、反射板 1 7 と遮蔽板 4 5 は、ステンレス製の薄板で一体に構成されており、洗剤入れカバー 3 3 および貯留部 3 2 に対して固着されており、超音波振動子 9 から発生した超音波エネルギーが所定の反射角度で液面に生じた水柱 W が遮蔽板 4 5 に衝突し、安定した霧化性能を発揮できるようになっている。

## 【 0 0 7 0 】

また、超音波振動子 9 の下部は、シール部材 1 1 および貯留部 3 2 の側壁部 3 2 a を底部に向かって下方へ傾斜させてあり、超音波振動子 9 の表面に洗浄水が堆積しにくく、超音波振動子 9 の表面に水滴が残りにくくしている。

## 【 0 0 7 1 】

次に、上記構成による動作について説明する。まず、所定量の洗剤（専用洗剤が好ましい）を洗剤投入口 3 4 から貯留部 3 2 に入れる。次に、制御装置 3 1 により給水弁（図示せず）を制御して洗浄槽 2 3 内に給水される。このとき、洗浄水は洗浄槽 2 3 と連通する切り欠き部 4 4 から貯留部 3 2 内に浸入し、洗剤の一部が洗浄水に溶け始める。そして、水位センサ 4 1（水位検知手段）によって得られる所定の水位まで洗浄槽 2 3 および貯留部 3 2 内に貯水される。このとき、超音波振動子 9 および反射板 1 7 は液面 C 下にある。

## 【 0 0 7 2 】

そして、制御装置 3 1 により超音波振動子 9 に電圧が加えられると、超音波振動子 9 が振動して振動面 1 0 から超音波振動エネルギーが反射板 1 7 に向けて略水平方向に液中を進行し、反射板 1 7 に衝突して反射する。反射板 1 7 は、超音波振動エネルギーが液面に向けて鉛直方向より所定の傾斜角度を持って進行するように設定されており、反射した超音波振動エネルギーは洗浄水の液面に達すると液面を隆起して鉛直方向より傾斜を持った水柱 W が発生する。

## 【 0 0 7 3 】

そして、水柱は遮蔽板 4 5 に衝突し、遮蔽板 4 5 に沿って下方に流れ、戻り通路 2 0 を通り、洗剤収容部 4 2 に堆積した洗剤を溶解しながら貯留部 3 2 に回収される。この時、水柱表面から霧化した高濃度の洗剤は、洗剤入れカバー 3 3 に設けた開口部 4 6 から洗浄槽 2 3 内に飛散する。

## 【 0 0 7 4 】

本実施の形態の構成では、霧化動作と同時にヒータ 2 9 を通電させるため、洗浄水が加熱し、温度上昇にともなう熱によって空気の対流が発生する。そして、空気の対流効果により、霧化した高濃度洗剤液が洗浄槽 2 3 内をくまなく充満して食器の表面にムラなく付着する。また、霧化した高濃度洗剤液の温度を高めることで、化学力がさらに増すため洗浄効果は飛躍的に向上するものである。

## 【 0 0 7 5 】

このように、食器の汚染に付着した高濃度の洗剤液が浸透、膨潤し、洗剤の効果をより得られるように一定時間放置する。次に、洗浄ポンプ 2 5 を駆動して洗浄ノズル 2 7 から食器に噴射する本洗い工程を行う。なお、本洗い工程は、前処理工程で食器等に噴霧した分に加え、貯留部 3 2 に残った洗剤液も洗浄槽 2 3 内に拡散していくため、通常洗剤濃度の洗浄水で洗浄を行う。

## 【 0 0 7 6 】

そして、洗浄槽 2 3 の洗浄水を入れ替えての数回のすすぎ工程を行った後、最後に加温した高温の洗浄水ですすぐ加熱すすぎ工程を行って洗浄工程を終了する。また、最後に洗浄した食器を乾燥する乾燥工程を行う場合もある。

## 【 0 0 7 7 】

この洗剤を高濃度にするに関しては、洗剤の主成分である界面活性剤やアルカリ剤、あるいは、漂白剤、キレート剤等が従来濃度以上に汚染に付着するため、汚れと食器との界面に洗浄液が入りやすくなる効果や、アルカリによる洗浄効果や漂白成分による漂白効果を飛躍的に発揮させることができる。

## 【 0 0 7 8 】

10

20

30

40

50

そして、前処理工程の後の本洗浄工程では、前処理工程で高濃度洗剤液により特定の汚れを分解した後の汚れを通常洗剤濃度の洗浄液で洗浄することで、被洗浄物の汚れは、確実に洗浄できる。

【0079】

なお、本実施の形態では、空気の対流をヒータ29により引き起こして高濃度の洗剤液を均一に食器に付着させる構成としたが、他にも送風機を用いて洗浄槽23内の空気を循環させて洗浄槽23内に空気の流れを起こして均一に飛散させる方法も考えられる。

【0080】

このように、本実施の形態においては、霧化装置40を具備することで通常使用時の洗剤濃度より高濃度の洗剤液を被洗浄物に付着させて放置する前処理工程を有することにより、洗浄性能を大幅に向上することができる。またこの高い洗浄力を用いて、より短時間で洗浄することや、より低い洗浄水温度で洗浄することができる。また、従来では取れなかった汚れを洗浄することができる。

10

【0081】

高濃度洗剤液の生成は、洗剤液を溶解させることと、高濃度洗剤液の洗浄槽23内の洗浄水に対する拡散を抑えることで行う。まず、濃度に関しては、例えば、貯留部32の貯水容積を洗浄槽23全体に貯水する給水量の1/50に設定し、投入する洗剤を所定量投入した場合、理論的には約50倍濃度の洗剤液を生成することができる。

【0082】

しかしながら、切り欠き部44により洗浄槽23内とつながっているため、洗剤液に拡散により洗剤液濃度は若干減少する。そこで濃度の減少を抑制するために、高濃度洗剤液でできた水柱が直接洗浄槽23内へ流出しないように、高濃度洗剤液は洗剤入れカバー33の戻り通路20を伝って、洗剤収容部42に堆積した洗剤を溶解しながら貯留部32に回収される。

20

【0083】

この構成により、貯留部32の中で高濃度洗剤液の水の流れが発生し、洗剤液濃度の低下を防ぐとともに洗剤の溶解を早める。また、霧化動作と同時にヒータ29を通電することにより、洗浄水も加熱されるため洗剤の溶解を促進し、洗剤液濃度をさらに高める。

【0084】

このように、高濃度洗剤液の濃度は、洗剤液の飛散の進行に従って洗剤液の濃度が濃くなるものである。このため、まず、濃度の薄い洗剤液を汚染に付着させて洗剤液を汚れになじませ、引き続いて高濃度の洗剤液を汚染に付着させることで、高濃度にすることで流動性の悪くなる界面活性剤の汚染への浸透性を高め、洗浄性能を向上させるものである。

30

【0085】

なお、切り欠き部44より高濃度洗剤液が洗浄槽23内に流出していくが、切り欠き部44の開口面積を最小としているため洗剤液濃度の低下を最小限度にしている。また、超音波振動子9表面が洗浄水に浸されなくなると、霧化の発生も止まり高濃度の洗剤液も飛散しなくなるため、超音波発振子9を駆動する時は必ず超音波発振子9が洗浄水に浸されるように水位センサ41で水位を検知するとともに、制御装置31は、水位検知手段41により超音波振動子9が霧化用液体から露出する前に超音波振動子9の動作を停止し、超音波振動子の損傷を防止するようにしている。

40

【0086】

このように、超音波発振子9は汚れた洗浄水と直接接触するが、超音波振動子9の振動面10を洗浄槽23に対して略鉛直方向に設けているため、食品等の固形物は超音波振動子9表面に堆積することはない。

【0087】

また、井戸水など非常に硬度が高い水を使用する場合においても、超音波振動子9の下部は、シール部材11および貯留部32の側壁部32aを底部に向かって下方へ傾斜させてあり、洗浄水を排水するときに、超音波振動子9表面に水滴が残りやすい。よって、硬水の無機質分が析出して超音波発振子9の振動面10に付着することはなく、霧化を安定

50

的に長期間に亘って行うことができる。

【0088】

また、超音波振動子9は電圧を加えることで超音波振動を行うが、同時に熱も発生する。そして、超音波振動子9自身の温度が所定の温度を超えると振動を起こさなくなるという性質を持つ。このため、超音波振動子9の冷却が課題となるが、本発明の構成では超音波振動子9が直接液中に接触しているため、動作時の超音波振動子9から発生する熱が冷却されるとともに、水柱回収部43により貯留部32内の洗剤液が流動して冷却性能を高めることができる。

【0089】

よって、長時間の安定した運転を行うことができる。しかも、保護容器を介さずに直接洗淨水を霧化して均一に拡散させ、食器表面に付着した汚れを浮き上がらせることで、高い洗淨性能を得ることができる。

10

【0090】

また、洗剤を収容する洗剤収容部42と、液面の隆起により発生する水柱を貯留部32内に回収する水柱回収部43を備えたことにより、水柱による高濃度の洗剤成分を含んだ霧化用液体の洗淨槽23への排出を抑えることができるため、高濃度洗剤液の霧化をより長く維持できる。

【0091】

また、洗淨ノズル27によって噴射する洗淨水より高い濃度の洗剤液を飛散させるようにしたことにより、食器表面に付着した汚れを浮き上がらせる能力を高められることで、より高い洗淨性能を得ることができる。

20

【0092】

また、洗淨水の水位を検知する水位検知手段41を設け、貯留部32との間に設けた切り欠き部44を介して貯留部32内の霧化用液体の水位を検知し、所定の霧化性能が得られる上限水位(図示せず)を設定し、その水位を超えた場合に運転動作を停止するよう制御装置31を働かせることで、安定した霧化性能を得ることができ、かつ、超音波振動子9が霧化用液体に浸された状態で安定して霧化することができる。

【0093】

また、洗淨槽23に供給した水を洗淨ノズル27により噴射し、被洗淨物に付着した洗剤液を洗淨ノズル27により噴射した水に溶解させるようにしたことにより、一種類の洗剤から高濃度の洗剤液を作って汚染物に対して噴霧して汚れの分解や溶解等を促進させ、その後も水を加えることで洗剤液濃度を所定の濃度にして洗淨するため、洗剤の有効利用を図るとともに、通常では取れない汚れの洗淨を可能とするなど、飛躍的に高い洗淨性能を安価に実現することができる。

30

【0094】

また、反射した超音波振動エネルギーを収束するように形成した略凹面形状部を有することにより、超音波振動エネルギーはより短い距離で収束できる。このため、液面と超音波振動子との距離を短くでき、よりコンパクトな霧化装置とすることができる。また、液面を隆起し、霧化に使用される超音波振動エネルギーを増加させ、霧化能力を向上させることができる。

40

【0095】

また、略凹面形状部は、球面状に窪ませて形成したことにより、反射部で反射した超音波エネルギーを液面近傍に一点に集中させることができるため、霧化能力が飛躍的に高くなる。

【0096】

また、反射板(反射部)は、少なくとも超音波を反射する部分の表面を鏡面としたことにより、超音波振動エネルギーの反射効率をさらに高めることができ、霧化能力が飛躍的に高くなる。なお、鏡面に関しては、ステンレス製の反射板の表面を電解研磨や鏡面研磨加工を施したもの、あるいは金属表面をメッキやコーティングすることで得られる。いずれの場合も反射板の反射面を平滑にすることで、超音波エネルギーの反射効率を飛躍的に高め

50

ることができる。

【0097】

また、遮蔽板（水柱回収部）は、洗浄中に食材等で汚染された洗浄水に触れる。このため遮蔽板やそれに連通する戻り通路などの隙間や表面に汚れが堆積してしまう。ところが、反射部と一体で構成したことにより、反射部を通して超音波が遮蔽板に伝達し、洗浄中の汚染により汚れる水柱回収部表面の洗浄を行うことができる。また、反射板との一体化により低コスト化を実現できる。

【0098】

（実施の形態5）

図12は、本発明の実施の形態5における霧化装置の要部断面図である。図12に示すように、略凹面形状部47は、ガラス製で球面状に窪んだ形状に作られており、金属製、あるいは樹脂製の反射板17に固定し、反射した超音波振動エネルギーを液面近傍で収束するように形成している。反射板17と遮蔽板45は別体であり、それぞれ貯水部32と洗剤入れカバー33に固定されている。

10

【0099】

上記構成において動作、作用を説明する。超音波振動子9に電圧が加えられると、超音波振動子9が振動して振動面10から超音波振動エネルギーが反射板17に向けて略水平方向に液中を進行し、反射板17に衝突して反射する。超音波振動エネルギーが液面に向けて鉛直方向より傾斜を持って進行、反射した超音波振動エネルギーは洗浄水の液面に達すると液面を隆起して鉛直方向より傾斜を持った水柱が発生する。

20

【0100】

このとき、反射面が平滑で無い場合、超音波エネルギーの水面近傍での収束が阻害され、霧化能力が低下するが、反射板17を平滑なガラス製とすることで、反射板17での超音波振動エネルギーの反射率が高められるため、霧化能力を大幅に向上させることができる。

【産業上の利用可能性】

【0101】

以上のように、本発明にかかる霧化装置を備えた食器洗い機は、長時間の安定した運転を行うことができるとともに、超音波素振動子の高入力化により霧化能力を向上させることができるので、高い洗浄性能が得られる食器洗い機等として有用である。

【図面の簡単な説明】

30

【0102】

【図1】本発明の実施の形態1の霧化装置の断面図

【図2】本発明の実施の形態2における霧化装置の反射部の構成を示す要部断面図

【図3】同霧化装置の反射部の他の構成を示す要部断面図

【図4】同霧化装置の反射部の他の構成を示す要部断面図

【図5】同霧化装置の反射部の他の構成を示す要部断面図

【図6】同霧化装置の超音波振動子の説明図

【図7】本発明の実施の形態3における食器洗い乾燥機の要部断面図

【図8】本発明の実施の形態4における食器洗い乾燥機の要部断面図

【図9】同食器洗い乾燥機の霧化装置の要部断面図

40

【図10】同食器洗い乾燥機の要部上面図

【図11】同食器洗い乾燥機の図10におけるB矢視図

【図12】本発明の実施の形態5における食器洗い乾燥機の霧化装置の要部断面図

【図13】従来の食器洗い乾燥機の断面図

【符号の説明】

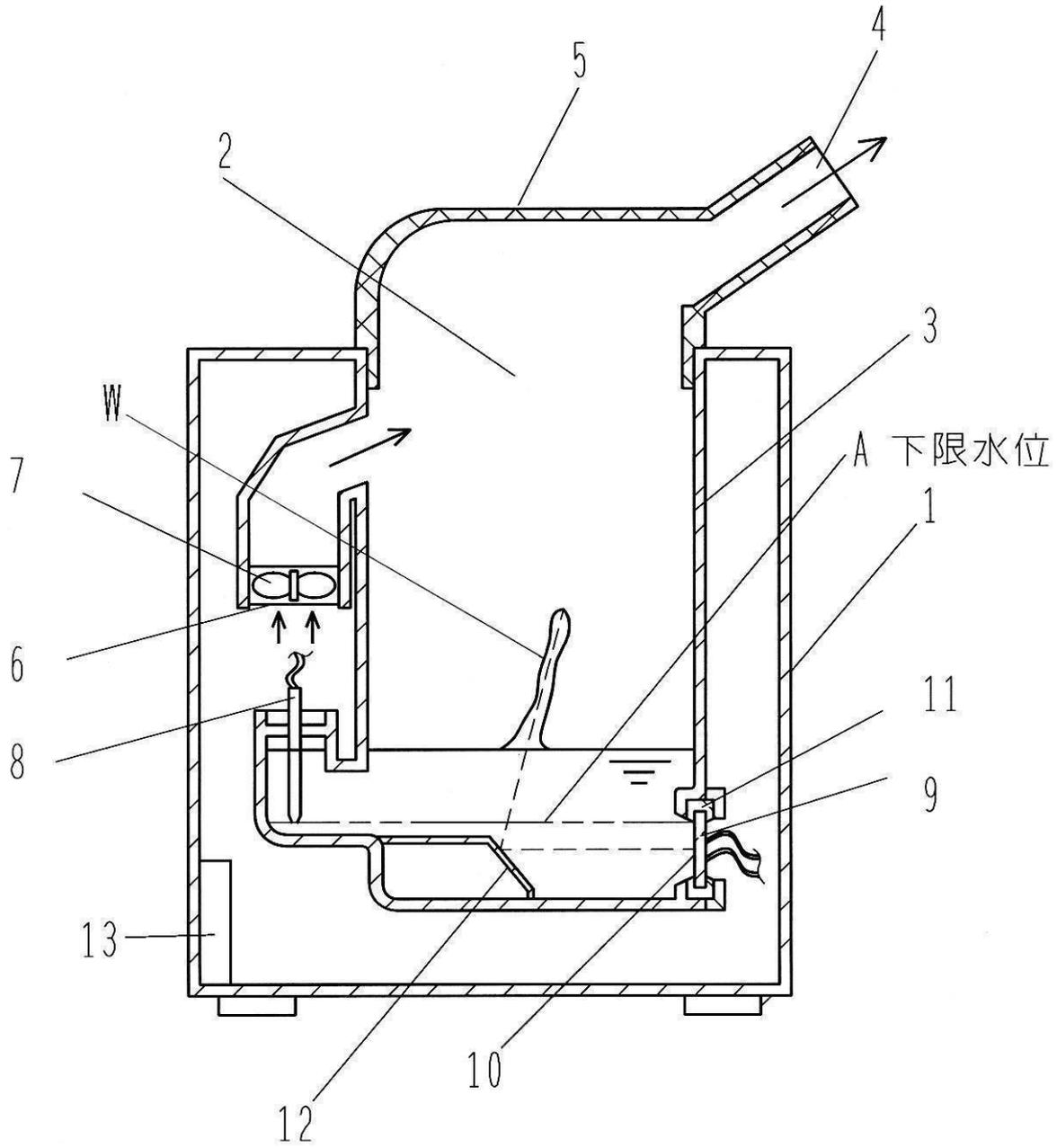
【0103】

- 1 本体
- 3 タンク
- 8 電極式水位センサ（水位検知手段）
- 9 霧化用超音波振動子

50

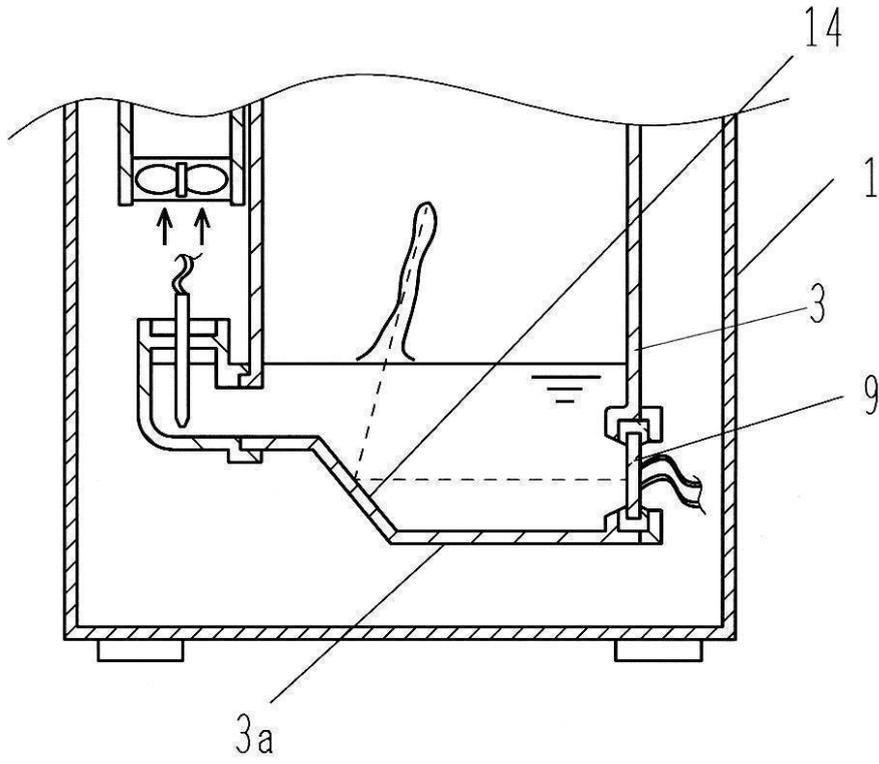
- 1 0 振動面
- 1 2 反射板（反射部）
- 1 3 制御装置
- 1 7 略凹面形状部
- 2 3 洗浄槽
- 2 5 洗浄ポンプ
- 2 7 洗浄ノズル
- 4 0 霧化装置

【図1】

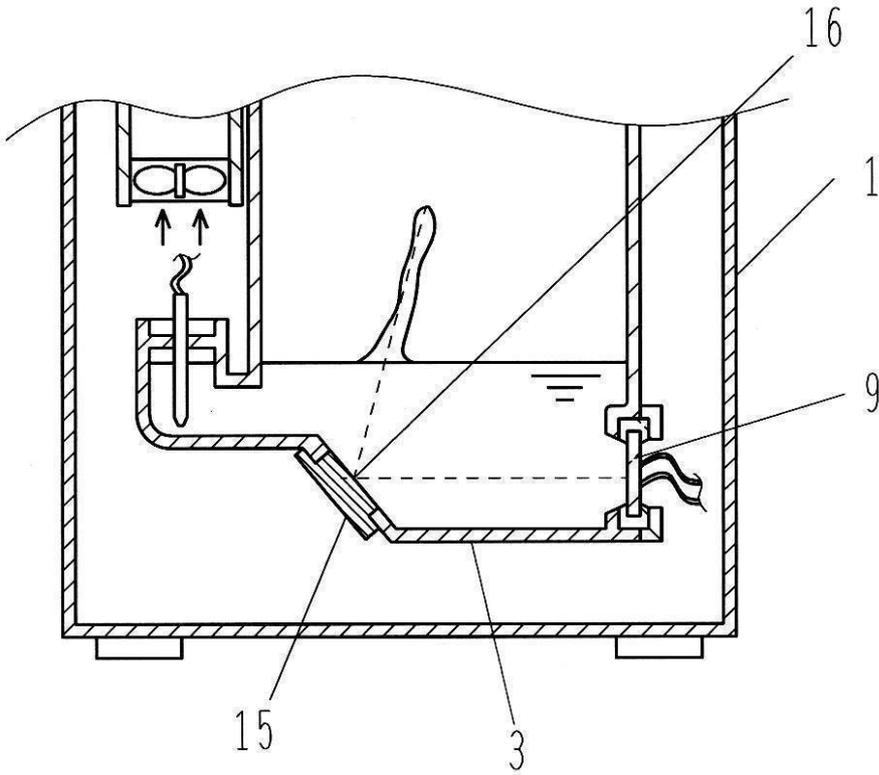


- 1 本体
- 3 タンク
- 8 電極式水位センサ (水位検知手段)
- 9 霧化用超音波振動子
- 10 振動面
- 12 反射板 (反射部)

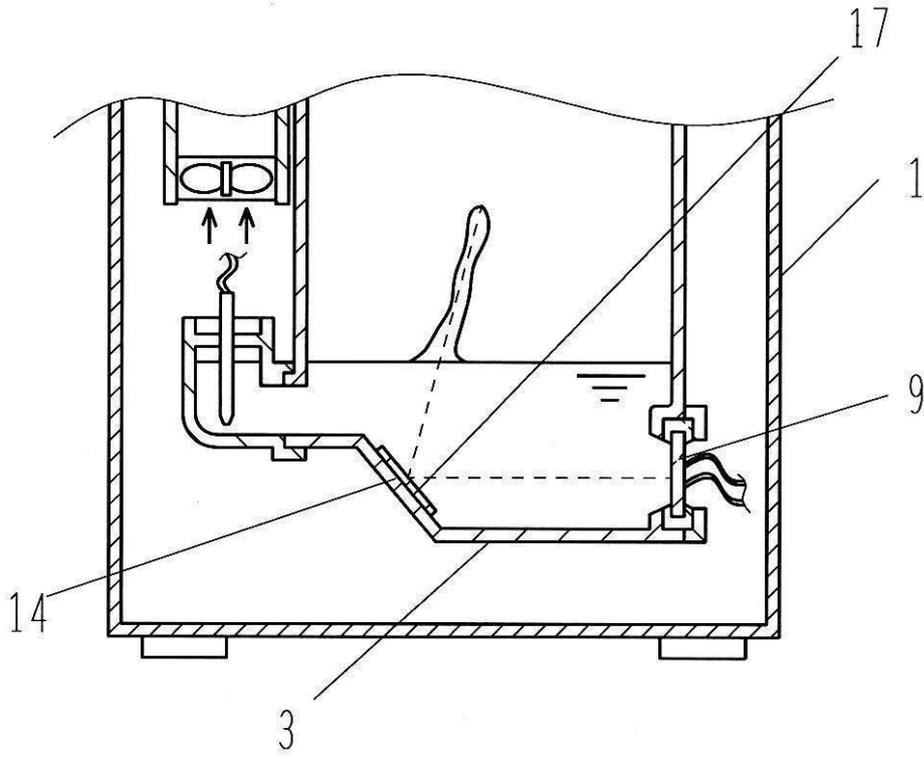
【図2】



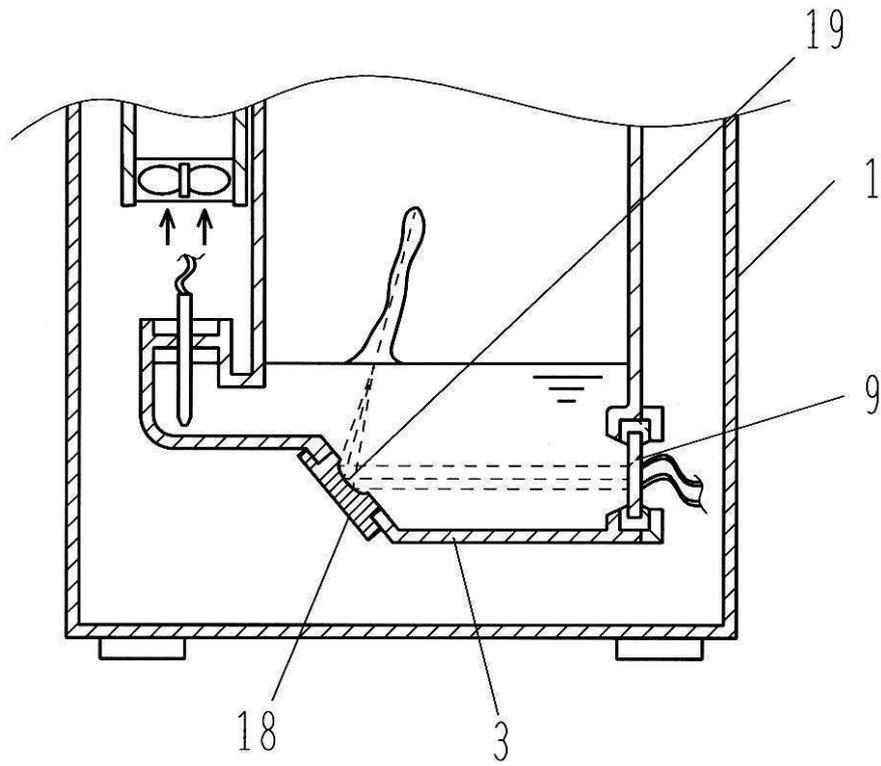
【図3】



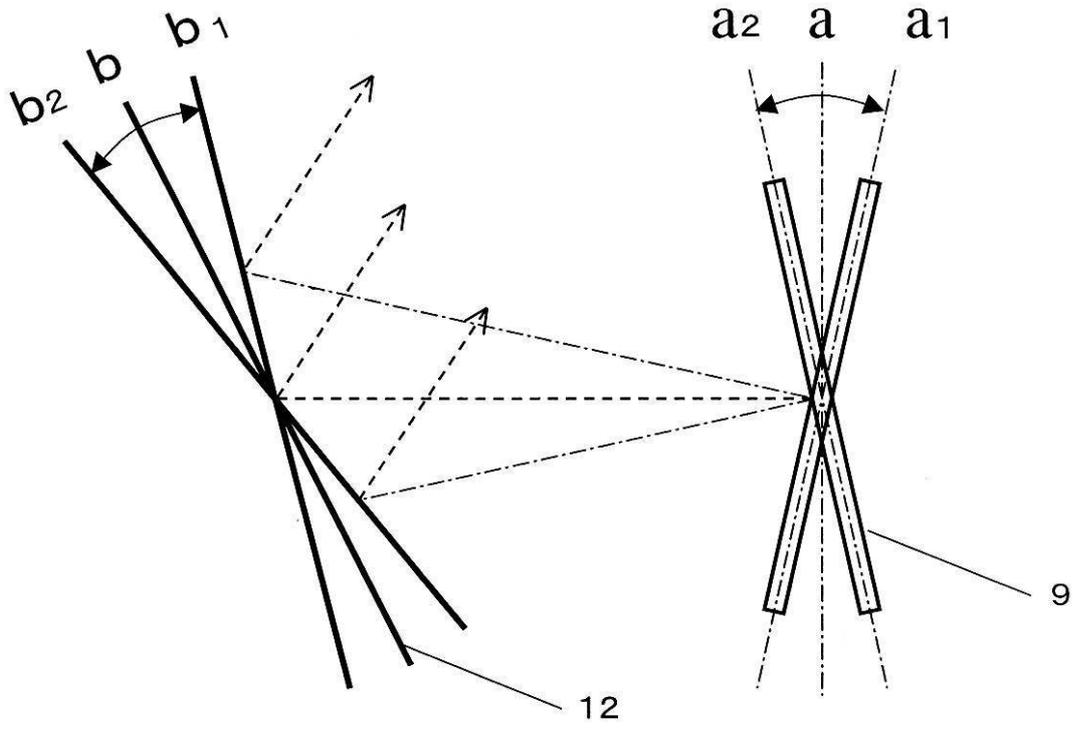
【図4】



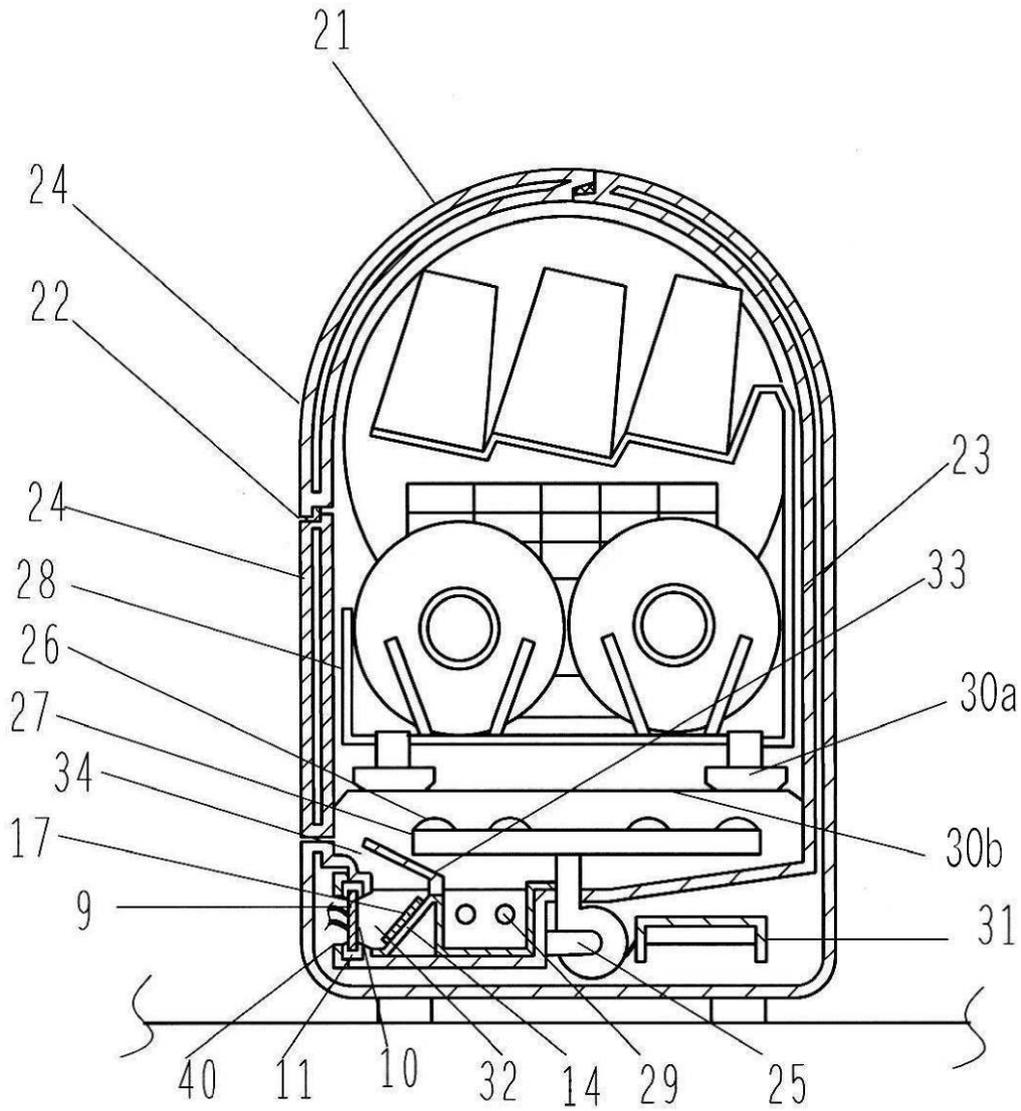
【図5】



【図6】

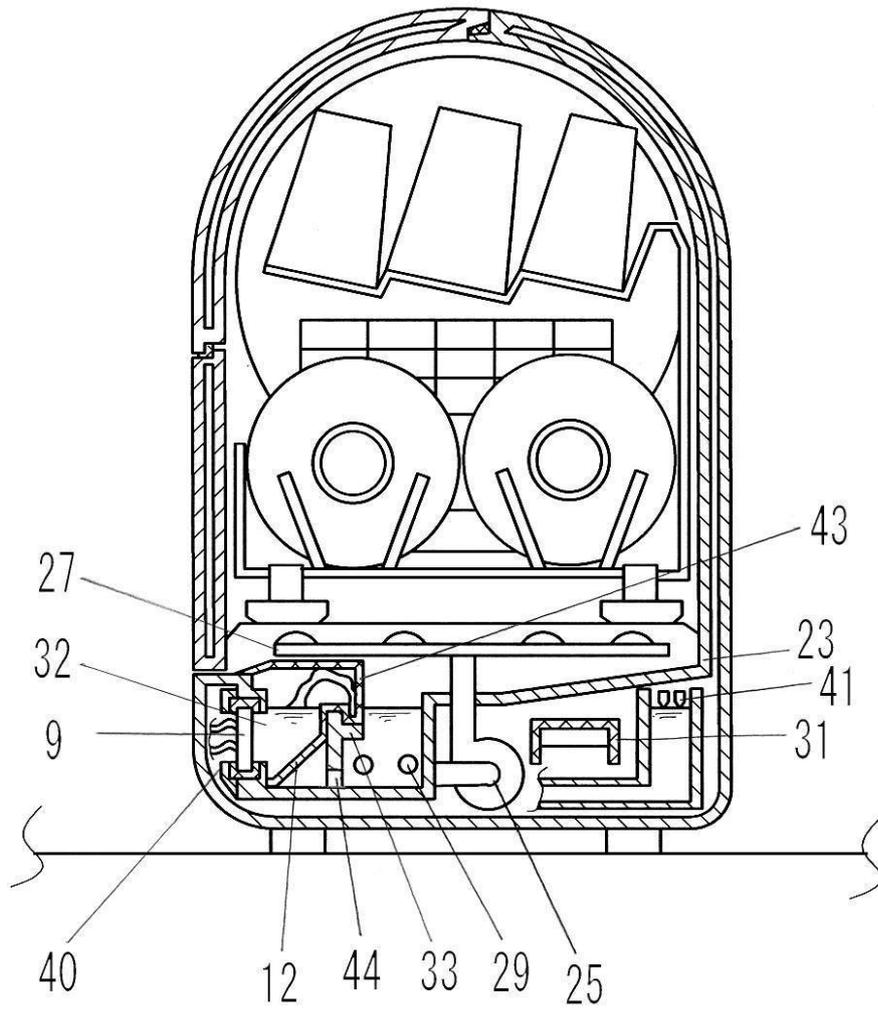


【図7】

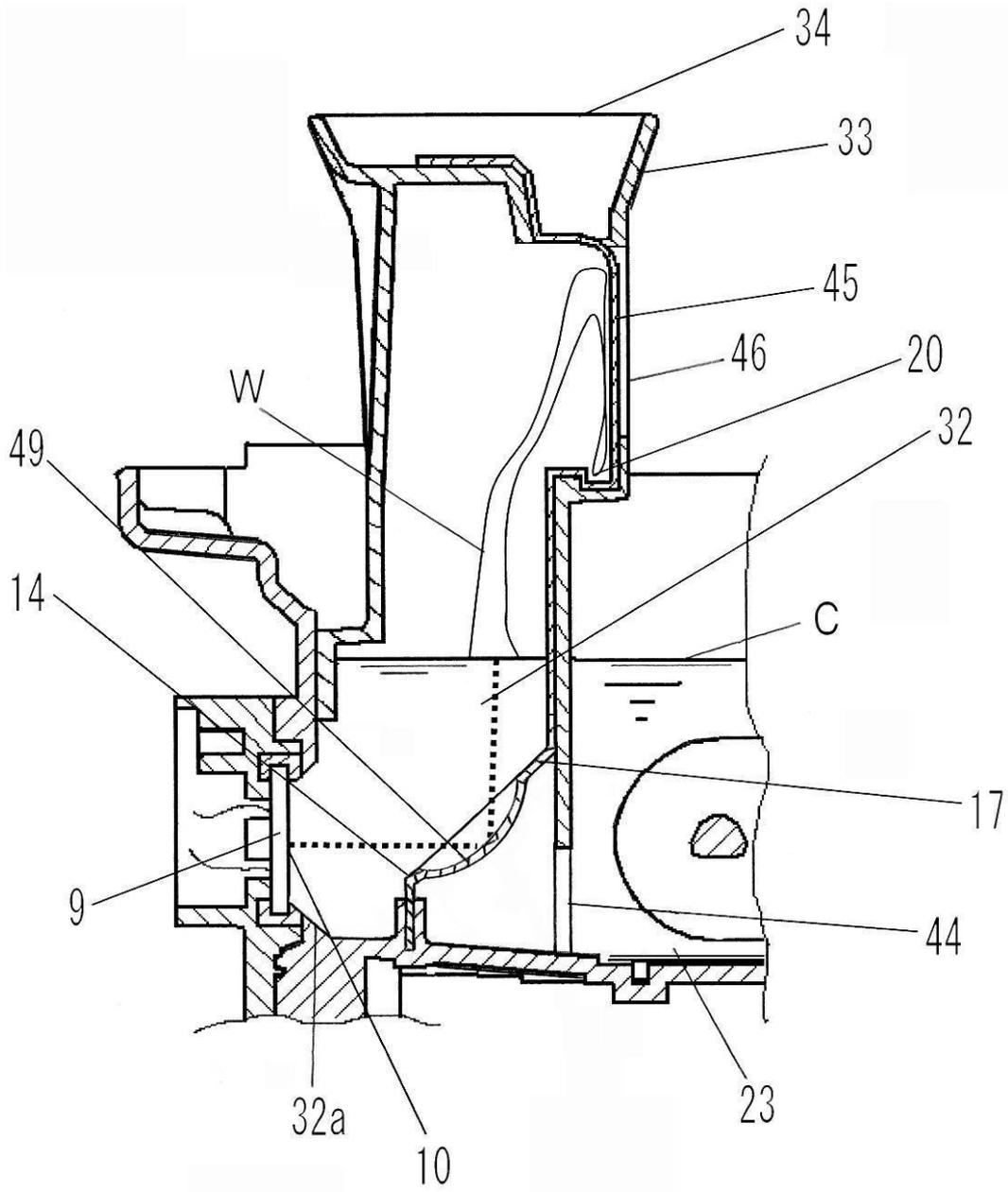


- 21 本体
- 23 洗浄槽
- 25 洗浄ポンプ
- 27 洗浄ノズル
- 40 霧化装置

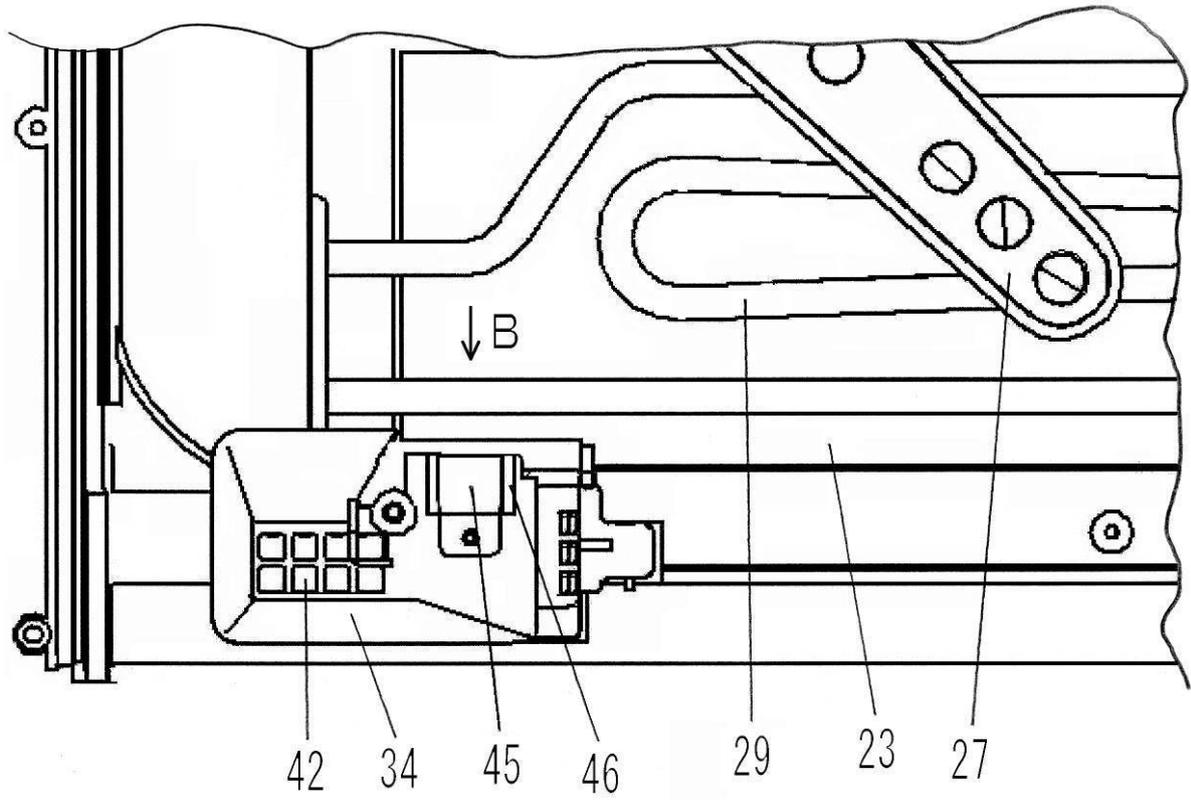
【図8】



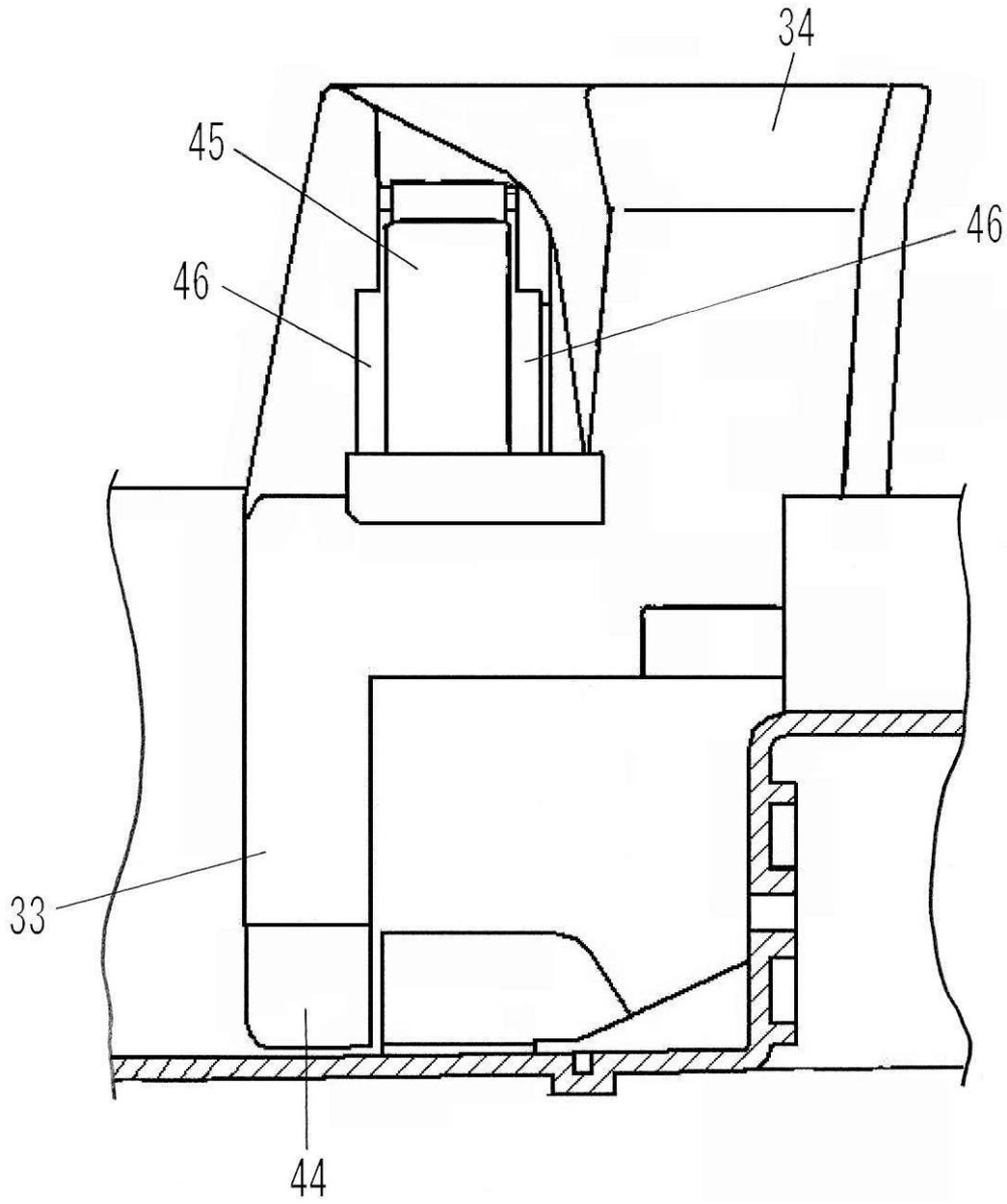
【図9】



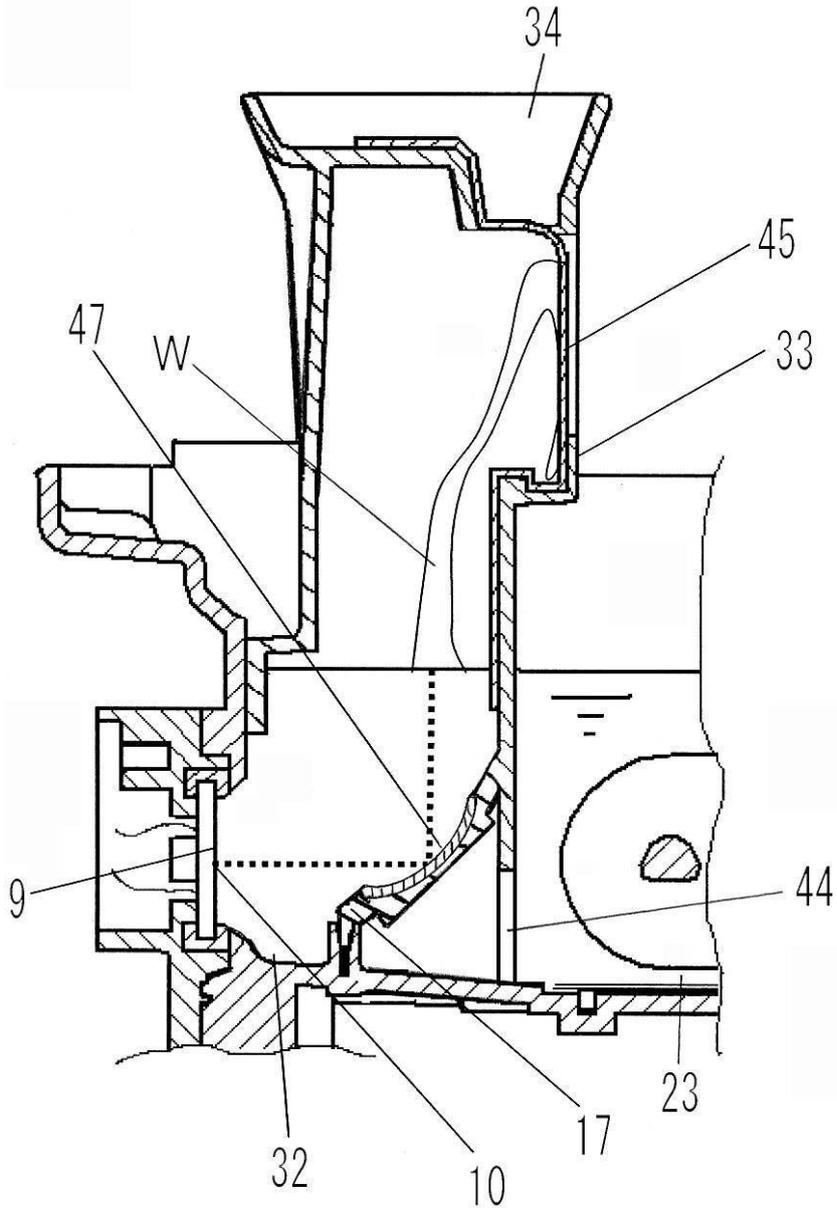
【 図 10 】



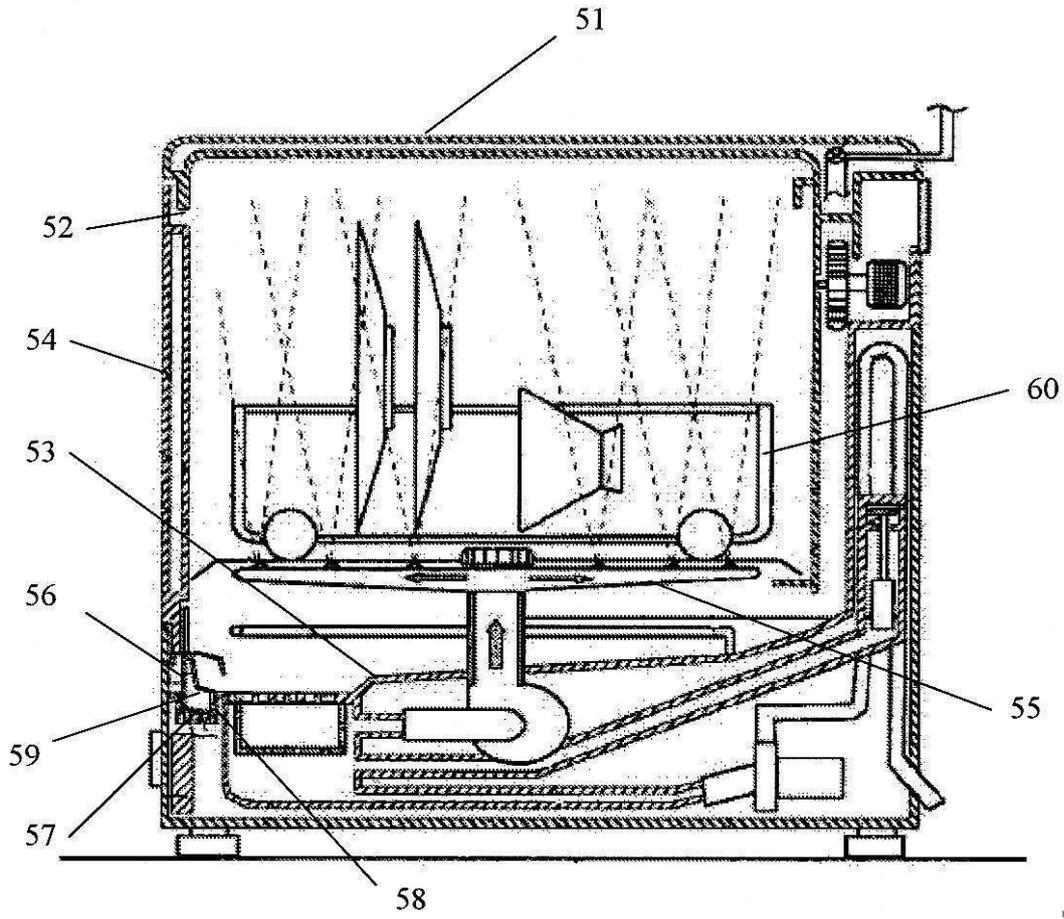
【図11】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭55-068576(JP,U)  
特開2005-224486(JP,A)  
特開2005-296218(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05B	17/06
A47L	15/00
A47L	15/42
A47L	15/44
A47L	15/46