

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7133755号

(P7133755)

(45)発行日 令和4年9月9日(2022.9.9)

(24)登録日 令和4年9月1日(2022.9.1)

(51)国際特許分類

F I

B 0 5 B 3/02 (2006.01)

B 0 5 B 3/02

J

B 0 5 B 3/10 (2006.01)

B 0 5 B 3/10

B

F 2 4 F 6/00 (2006.01)

F 2 4 F 6/00

E

請求項の数 6 (全21頁)

(21)出願番号 特願2019-79461(P2019-79461)  
 (22)出願日 平成31年4月18日(2019.4.18)  
 (65)公開番号 特開2020-176770(P2020-176770  
 A)  
 (43)公開日 令和2年10月29日(2020.10.29)  
 審査請求日 令和4年2月18日(2022.2.18)  
 早期審査対象出願

(73)特許権者 314012076  
 パナソニックIPマネジメント株式会社  
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61  
 号  
 (74)代理人 100106116  
 弁理士 鎌田 健司  
 (74)代理人 100115554  
 弁理士 野村 幸一  
 (72)発明者 福本 将秀  
 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 末広 善文  
 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  
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液体微細化装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

吸込口より吸い込んだ空気に微細化された水を含ませて吹出口より吹き出す液体微細化装置であって、

鉛直方向下方に揚水口を有し、回転軸の回転に伴って前記揚水口より揚水した水を遠心方向に放出する筒状の揚水管と、

前記揚水管から放出された水が衝突することにより、その水を微細化する衝突壁と、  
 前記揚水管の鉛直方向下方に設けられ、前記揚水口より揚水される水を貯水する貯水部と、

前記貯水部の底面において水を排水する排水口と、

前記液体微細化装置における水の微細化動作を制御する制御部と、  
 を備え、

前記揚水管は、前記微細化動作の際に、第一回転数から前記第一回転数よりも回転数の多い第二回転数までの範囲の前記回転軸の回転によって前記揚水管の内部における前記貯水部の水に渦を発生させ、その渦中心において前記揚水口と前記排水口との間を連通する空隙を形成して前記貯水部の水を止水しており、

前記制御部は、前記吸込口より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度を超えていると判定した場合に、前記第一回転数にて前記揚水管を回転させることを特徴とする液体微細化装置。

## 【請求項2】

前記制御部は、前記吸込口より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度に足りない場合に、前

10

20

記第一回転数から前記第二回転数までの範囲における第三回転数にて前記揚水管を回転させることを特徴とする請求項 1 に記載の液体微細化装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記吸込口より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度を超えているか否かの判定を第一期間ごとに行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液体微細化装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記吸込口より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度を超えていると判定した状態が、前記第一期間よりも長い第二期間継続した場合に、前記揚水管の回転を停止させることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の液体微細化装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記吸込口より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度を超えていると判定した場合であって、且つ、前記吸込口より吸い込んだ空気の湿度が前記目標湿度よりも高い第一湿度となった場合に、前記揚水管の回転を停止させることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の液体微細化装置。

【請求項 6】

前記吸込口は、湿度回収部を有する送風装置と連通されており、

前記送風装置は、前記湿度回収部により湿度を回収された空気を前記吸込口に流入させるように構成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の液体微細化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水を微細化し、吸い込んだ空気にその微細化した水を含ませて吹き出す液体微細化装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、水を微細化し、吸い込んだ空気にその微細化した水を含ませて吹き出す液体微細化装置がある（例えば、特許文献 1）。このような従来の液体微細化装置では、空気を吸い込む吸込口と吸い込んだ空気を吹き出す吹出口との間の風路内に、水を微細化する液体微細化室が設けられている。液体微細化室は、回転モータの回転軸に固定された揚水管を備えている。揚水管が回転モータによって回転されることで、貯水部に貯水された水が揚水管により揚水され、揚水された水が遠心方向に放射される。この放射された水が衝突壁に衝突することで、水が微細化される。

【0003】

また、従来の液体微細化装置では、室内湿度（吸い込む空気の湿度）を元にフィードバック制御を行いながら加湿運転を実行するため、室内湿度が目標湿度に足りない場合に加湿運転を実行し、室内湿度が目標湿度を超えている場合に加湿運転を停止することになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第 6 4 7 6 4 2 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一方、従来の液体微細化装置では、揚水管の回転によって、貯水部に貯水された水を排水するための排水管（排水口）と揚水管（揚水口）との間に空隙を形成し、揚水管の回転中に貯水部の水が排水管（排水口）から排水されることを抑制している。つまり、従来の液体微細化装置では、揚水管の回転の有無によって、貯水部の水の止水と排水を制御している。このため、従来の液体微細化装置では、加湿運転の際に、目標湿度を上回る状態と下回る状態とを繰り返していると、揚水管の回転の実行と停止とを繰り返すことになり、

10

20

30

40

50

結果として貯水部の水の排水と貯水部への水の給水が繰り返し実行されることになる。つまり、従来の液体微細化装置では、加湿運転における加湿量のフィードバック制御を行う場合には、水の使用量（排水量）が増加することが懸念される。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、加湿運転における加湿量のフィードバック制御を行う場合において、水の使用量を削減することが可能な液体微細化装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

この目的を達成するために、本発明の液体微細化装置は、吸込口より吸い込んだ空気に微細化された水を含ませて吹出口より吹き出す液体微細化装置である。液体微細化装置は、鉛直方向下方に揚水口を有し、回転軸の回転に伴って揚水口より揚水した水を遠心方向に放出する筒状の揚水管と、揚水管から放出された水が衝突することにより、その水を微細化する衝突壁と、揚水管の鉛直方向下方に設けられ、揚水口より揚水される水を貯水する貯水部と、貯水部の底面において水を排水する排水口と、液体微細化装置における水の微細化動作を制御する制御部とを備える。揚水管は、微細化動作の際に、第一回転数から第一回転数よりも回転数の多い第二回転数までの範囲の回転軸の回転によって揚水管の内部における貯水部の水に渦を発生させ、その渦中心において揚水口と排水口との間を連通する空隙を形成して貯水部の水を止水している。そして、制御部は、吸込口より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度を超えていると判定した場合に、第一回転数にて揚水管を回転させることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、加湿運転における加湿量のフィードバック制御を行う場合において、水の使用量を削減することが可能な液体微細化装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置の概略斜視図である。

【図 2】図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置の内部構成を示す概略断面図である。

【図 3】図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置における排水管と揚水管とによる貯水部の止水機構を説明するための図である。

【図 4】図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置を備えた熱交換気装置の概略斜視図である。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置における加湿制御部の構成を示すブロック図である。

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置による加湿処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】図 7 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置による加湿処理手順を示すフローチャートである。

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置による給水处理手順を示すフローチャートである。

【図 9】図 9 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置による水の微細化処理手順を示すフローチャートである。

【図 10】図 10 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置による排水処理手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

本発明の液体微細化装置は、吸込口より吸い込んだ空気に微細化された水を含ませて吹出口より吹き出す液体微細化装置である。液体微細化装置は、鉛直方向下方に揚水口を有

10

20

30

40

50

し、回転軸の回転に伴って揚水口より揚水した水を遠心方向に放出する筒状の揚水管と、揚水管から放出された水が衝突することにより、その水を微細化する衝突壁と、揚水管の鉛直方向下方に設けられ、揚水口より揚水される水を貯水する貯水部と、貯水部の底面において水を排水する排水口と、液体微細化装置における水の微細化動作を制御する制御部とを備える。吸込口は、湿度回収部を有する送風装置と連通されている。揚水管は、微細化動作の際に、第一回転数から第一回転数よりも回転数の多い第二回転数までの範囲の回転によって揚水管の内部における貯水部の水に渦を発生させ、その渦中心において揚水口と排水口との間を連通する空隙を形成して貯水部の水を止水している。そして、制御部は、吸込口より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度を超えていると判定した場合に、第一回転数にて揚水管を回転させることを特徴とする。

10

**【 0 0 1 1 】**

こうした構成によれば、制御部は、加湿運転（水の微細化動作）の際に、吸込口より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度を超えていると判定した場合であっても、第一回転数にて揚水管を回転させているので、貯水部の水の排水を抑制させることができる。このため、制御部は、目標湿度を上回る状態と下回る状態とを繰り返すような状況でも貯水部の水を確実に止水させ、水の排水量を削減させることができる。つまり、加湿運転における加湿量のフィードバック制御を行う場合において、水の使用量を削減することが可能な液体微細化装置とすることができる。

**【 0 0 1 2 】**

また、本発明の液体微細化装置では、制御部は、吸込口より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度に足りない場合に、第一回転数から第二回転数までの範囲における第三回転数にて揚水管を回転させている。このようにすることで、制御部は、加湿量のフィードバック制御において、吸込口より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度に足りない場合に、目標湿度に向けて必要な加湿量の加湿を行うことができる。

20

**【 0 0 1 3 】**

また、本発明の液体微細化装置では、制御部は、吸込口より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度を超えているか否かの判定を第一期間ごとに行うようにしている。このようにすることで、加湿運転における加湿量のフィードバック制御を行う場合、加湿量の調整が第一期間ごとに行われるので、何らかの要因（例えば、浴室利用）によって吸込口より吸い込む空気の湿度が急激に変化しても、目標湿度に向けた加湿量の調整を効果的に行うことができる。

30

**【 0 0 1 4 】**

また、本発明の液体微細化装置では、制御部は、吸込口より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度を超えていると判定した状態が、第一期間よりも長い第二期間継続した場合に、揚水管の回転を停止させることが好ましい。このようにすることで、室内の空気が目標湿度に達している状況が第二期間継続した場合には、吸込口より吸い込んだ空気への加湿が停止される。つまり、加湿が停止されてから加湿が再開されるまでの期間において、第一回転数での回転による加湿によって消費される水量（加湿量）分の水の使用量を削減することができる。

**【 0 0 1 5 】**

また、本発明の液体微細化装置では、制御部は、吸込口より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度を超えていると判定した場合であっても、且つ、吸込口より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度よりも高い第一湿度となった場合に、揚水管の回転を停止させることが好ましい。このようにすることで、制御部は、吸込口より吸い込んだ空気に対する過剰となる加湿を抑制することができるので、より適切に室内の湿度コントロールすることができる。

40

**【 0 0 1 6 】**

また、本発明の液体微細化装置では、送風装置は、湿度回収部により湿度を回収された空気を吸込口に流入させるように構成されている。このようにすることで、湿度回収された後の空気が液体微細化装置（吸込口）に流入するので、より適切に室内の湿度コントロールすることができる。

50

## 【 0 0 1 7 】

以下、本発明を実施するための形態について添付図面を参照して説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい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、構成要素の配置位置及び接続形態などは、一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。また、各図において、実質的に同一の構成に対し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。

## 【 0 0 1 8 】

## (実施の形態 1)

まず、図 1、図 2 を参照して、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置 1 の概略構成について説明する。図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置の概略斜視図である。図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置の内部構成を示す概略断面図である。

## 【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、液体微細化装置 1 は、空気を吸い込む吸込口 2 と、吸込口 2 より吸い込まれた空気を吹き出す吹出口 3 とを備えている。吸込口 2 は、液体微細化装置 1 の側面に設けられている。吹出口 3 は、液体微細化装置 1 の上方に設けられている。

## 【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、液体微細化装置 1 内には、吸込口 2 から吹出口 3 に至る風路 4 ~ 風路 6 が形成されている。また、液体微細化装置 1 は、その風路 4 ~ 風路 6 内に設けられた液体微細化室 7 を備えており、吸込口 2 と液体微細化室 7 と吹出口 3 とが連通している。

## 【 0 0 2 1 】

液体微細化室 7 は、液体微細化装置 1 の主要部であり、水の微細化を行うところである。液体微細化装置 1 では、吸込口 2 から取り込んだ空気が、風路 4 を経由して液体微細化室 7 へ送られる。そして、液体微細化装置 1 は、風路 4 を通る空気に、液体微細化室 7 にて微細化された水を含ませて、その水を含んだ空気を、風路 5、風路 6 の順に経由して吹出口 3 より吹き出すように構成されている。ここで、風路 5 は、水を含んだ空気を、液体微細化室 7 の鉛直方向下方に流れる向きから、その外周において鉛直方向上方に流れる向きに変わるように構成されている。風路 6 は、風路 5 を経由した空気を、そのまま鉛直方向上方に流して吹出口 3 より吹き出すように構成されている。

## 【 0 0 2 2 】

液体微細化室 7 には、上方及び下方が開口された筒状の衝突壁 8 が設けられている。衝突壁 8 は、液体微細化室 7 内に固定されている。また、液体微細化室 7 には、衝突壁 8 に囲まれた内側に、回転しながら水を汲み上げる（揚水する）筒状の揚水管 9 が備えられている。揚水管 9 は、逆円錐形の中空構造となっており、下方に円形状の揚水口 9 a を備える。また、揚水管 9 は、揚水管 9 の上方であって逆円錐形の天面中心に、鉛直方向に向けて配置された回転軸 1 0 が固定されている。回転軸 1 0 が、液体微細化室 7 の外面に備えられた回転モータ 1 1 と接続されることで、回転モータ 1 1 の回転運動が回転軸 1 0 を通じて揚水管 9 に伝導され、揚水管 9 が回転する。なお、回転モータ 1 1 は、後述する加湿制御部 3 0 からの制御信号に基づいて、回転運動を実行するように構成されている。

## 【 0 0 2 3 】

揚水管 9 は、逆円錐形の天面側に、揚水管 9 の外面から外側に突出するように形成された複数の回転板 1 2 を備えている。複数の回転板 1 2 は、上下で隣接する回転板 1 2 との間に、回転軸 1 0 の軸方向に所定間隔を設けて、揚水管 9 の外面から外側に突出するように形成されている。回転板 1 2 は、揚水管 9 とともに回転するため、回転軸 1 0 と同軸の水平な円盤形状が好ましい。なお、回転板 1 2 の枚数は、目標とする性能あるいは揚水管 9 の寸法に合わせて適宜設定されるものである。

## 【 0 0 2 4 】

また、揚水管 9 の壁面には、揚水管 9 の壁面を貫通する複数の開口 1 3 が設けられてい

10

20

30

40

50

る。複数の開口 13 のそれぞれは、揚水管 9 の内部と、揚水管 9 の外面から外側に突出するように形成された回転板 12 の上面とを連通する位置に設けられている。

【0025】

液体微細化室 7 の下部には、揚水管 9 の鉛直方向下方に、揚水管 9 が揚水口 9a より揚水する水を貯水する貯水部 14 が設けられている。貯水部 14 の深さは、揚水管 9 の下部の一部、例えば揚水管 9 の円錐高さの三分の一から百分の一程度の長さが浸るような深さに設計されている。この深さは、必要な揚水量に合わせて設計できる。また、貯水部 14 の底面は、揚水口 9a に向けてすり鉢状に形成されている（図 3 参照）。

【0026】

貯水部 14 への水の供給は、給水部 15 により行われる。給水部 15 には、給水管 15a が接続されており、例えば水道から水圧調整弁（給水弁 15b：図示せず）を通じて、給水管 15a により直接給水される。給水部 15 は、貯水部 14 の底面よりも鉛直方向上方に設けられている。また、給水部 15 は、貯水部 14 の底面だけでなく、貯水部 14 の上面（貯水部 14 に貯水され得る最大水位の面）よりも鉛直方向上方に設けられるのが好ましい。なお、給水部 15 は、あらかじめ液体微細化室 7 外に備えられた水タンクからサイフォンの原理で必要な水量のみ汲みあげて、貯水部 14 へ水を供給するように構成されてもよい。

【0027】

また、液体微細化装置 1 には、貯水部 14 の水位を検知する水位検知部 18 が設けられている。水位検知部 18 は、フロートスイッチ 18a を有している。フロートスイッチ 18a は、貯水部 14 内の水が一定の水位（満水状態）に達していない場合はオフとなり、貯水部 14 内の水が一定の水位（満水状態）に達した場合にオンとなる。つまり、水位検知部 18 は、フロートスイッチ 18a によって貯水部 14 の水が一定の水位（満水状態）か否かを検知する。そして、水位検知部 18 は、フロートスイッチ 18a のオンまたはオフに関する情報を加湿制御部 30 に出力する。詳細は後述するが、加湿制御部 30 は、フロートスイッチ 18a がオフとなり、オフの状態が所定時間（第一時間 T1）継続した場合には、給水部 15 より貯水部 14 へ水が供給されるように制御し、フロートスイッチ 18a がオンの場合には、給水部 15 から貯水部 14 への水の供給が停止されるように制御する。ここで、第一時間 T1 は、貯水部 14 内の水が加湿処理によって揚水できない水量まで減少させない時間に設定され、本実施の形態では、一定時間（例えば、30 分）としている。

【0028】

貯水部 14 の底面には、排水管 16 が接続されている。排水管 16 が接続される位置に設けられた円形状の排水口 16a は、すり鉢状に形成された貯水部 14 の底面の最も低い位置に設けられている。排水管 16 による止水及び排水は、揚水管 9 の回転によって実現される。即ち、排水管 16 と揚水管 9 とで、貯水部 14 の止水機構及び揚水機構を構成する。なお、排水管 16 と揚水管 9 とによる貯水部 14 の止水機構及び排水機構の詳細については、図 3 を参照して後述する。

【0029】

また、衝突壁 8 の下方（衝突壁 8 と貯水部 14 との間の空間）には、液体微細化室 7 の内外を隔てるように配置され、微細化された水滴の一部を捕集する円筒状のエリミネータ 17 が設けられている。また、エリミネータ 17 は、空気が流通可能な多孔体で構成されている。エリミネータ 17 は、衝突壁 8 の下部に接続されたエリミネータホルダ 19 に内包されるように固定されている。具体的には、エリミネータホルダ 19 は、天面板 19c と、天面板 19c から鉛直方向下方に延びる第一保持部 19a と、第一保持部 19a よりも内側（揚水管 9 側）において、天面板 19c から鉛直方向下方に延びる第二保持部 19b とを有して構成されている。エリミネータ 17 は、エリミネータホルダ 19 の第一保持部 19a と第二保持部 19b とで挟持されて固定されている。なお、エリミネータホルダ 19 の第二保持部 19b には、水流制御板 20 の支持部 22 が接続されている。

【0030】

10

20

30

40

50

エリミネータ１７は、風路５内に配置され、エリミネータ１７内を流通することによって、液体微細化室７を通過する空気を含められた水のうち水滴を捕集する。これにより、風路５を流れた空気は、気化された水のみが含まれるようになる。

【００３１】

水流制御板２０は、貯水部１４を覆うように、貯水部１４の上方に設けられている。具体的には、水流制御板２０は、外径が貯水部１４の内壁径よりも小さく形成され、エリミネータ１７で囲まれた空間内の下方において、貯水部１４の上方を覆うように設けられている。水流制御板２０は、略円板状の形状であり、中央部に揚水管９が水流制御板２０を貫通できる直径に開口した開口部（図示せず）が形成されている。また、水流制御板２０は、外周部（外縁）の上面側に複数の支持部２２を有し、この支持部２２を介してエリミネータホルダ１９の第二保持部１９ｂと固定されている。なお、水流制御板２０は、揚水管９の回転に伴う水流の気泡発生による騒音上昇を防いでいる。

10

【００３２】

さらに、液体微細化装置１には、加湿制御部３０が設けられている。加湿制御部３０は、液体微細化装置１の運転動作を制御することで、加湿処理における加湿動作（水の微細化処理における水の微細化動作）を制御する。また、加湿制御部３０は、加湿動作中に貯水部１４への水の給水回数が所定回数となった場合に貯水部の水を排水する排水動作（第一処理）と、加湿動作が所定時間（第二時間Ｔ２）継続した場合に貯水部の水を排水する排水動作（第二処理）とを制御する。ここで、第二期間Ｔ２は、一定時間（例えば、２４時間）としている。さらに、加湿制御部３０は、液体微細化装置１の運転動作を停止する際に行う乾燥処理における乾燥動作を制御する。

20

【００３３】

なお、液体微細化装置１は、加湿制御部３０を備えず、熱交換気装置６０を制御する制御部６０ａ（図５参照）によって加湿動作（水の微細化動作）、排水動作（第一処理、第二処理）、及び乾燥動作が制御される構成であってもよい。

【００３４】

次に、図２を参照して、液体微細化装置１における加湿（水の微細化）の動作原理を説明する。

【００３５】

まず、外部からの空気の送風（吸込口２からの空気の吸い込み）が開始される。そして、貯水部１４に水がない状態で、回転モータ１１により回転軸１０を第一回転数Ｒ１（例えば、２０００ｒｐｍ）で回転させ、それに合わせて揚水管９を回転させる。そして、給水部１５から貯水部１４に水を供給する。この際、貯水部１４では、揚水管９の回転によって生じる遠心力により、貯水部１４に供給された水が揚水管９によって汲み上げられるとともに、貯水部１４に供給された水は排水口１６ａから排水されることなく止水される。その結果、給水部１５から供給される水が貯水部１４に貯水されていく。そして、貯水部１４の満水後、給水部１５から貯水部１４への水の供給を停止する。なお、止水機構及び排水機構については、後述する。

30

【００３６】

続いて、回転モータ１１により回転軸１０を第二回転数Ｒ２で回転させ、それに合わせて揚水管９を回転させると、その回転によって生じる遠心力により、貯水部１４に貯水された水が揚水管９によって汲み上げられる。ここで、回転モータ１１（揚水管９）の第二回転数Ｒ２は、空気への加湿量に応じて、２０００－４０００ｒｐｍの間に設定される。揚水管９は、逆円錐形の中空構造となっているため、回転によって汲み上げられた水は、揚水管９の内壁を伝って上部へ揚水される。そして、揚水された水は、揚水管９の開口１３から回転板１２を伝って遠心方向に放出され、水滴として飛散する。

40

【００３７】

回転板１２から飛散した水滴は、衝突壁８に囲まれた空間（液体微細化室７）を飛翔し、衝突壁８に衝突し、微細化される。一方、液体微細化室７を通過する空気は、衝突壁８の上方から衝突壁８の内部へ移動し、衝突壁８によって破碎（微細化）された水滴を含み

50

ながら下方から衝突壁 8 の外部へ移動する。そして、水滴を含んだ空気は、エリミネータ 17 を通過する。これにより、液体微細化装置 1 は、吸込口 2 より吸い込んだ空気に対して加湿を行い、吹出口 3 より加湿された空気を吹き出すことができる。

【0038】

なお、微細化される液体は水以外でもよく、例えば、殺菌性あるいは消臭性を備えた次亜塩素酸水等の液体であってもよい。微細化された次亜塩素酸水を液体微細化装置 1 の吸込口 2 より吸い込まれた空気に含ませ、その空気を吹出口 3 より吹き出すことで、液体微細化装置 1 が置かれた空間の殺菌あるいは消臭を行うことができる。

【0039】

次いで、図 3 を参照して、排水管 16 と揚水管 9 とによる貯水部 14 の止水機構及び排水機構の詳細について説明する。図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置における排水管と揚水管とによる貯水部の止水機構を説明するための図である。

【0040】

図 3 に示すように、液体微細化装置 1 では、加湿動作が開始され、回転モータ 11 (揚水管 9) が第一回転数 R1 (例えば、2000rpm) で回転されると、その回転の遠心力によって、揚水管 9 の内部で貯水部 14 の水に渦 24 が発生する。そして、揚水管 9 は、その回転によって発生する渦中心において、揚水口 9a と排水口 16a との間を連通する空隙 25 を形成する。これにより、空隙 25 が排水口 16a を塞ぐ状態となり、貯水部 14 の水が排水口 16a に流れ込むのが抑制される。つまり、液体微細化装置 1 では、加湿動作中 (回転モータ 11 が第二回転数 R2 で回転動作中) に、貯水部 14 の水が排水口 16a から排水されることを抑制することができる。

【0041】

一方、回転モータ 11 (揚水管 9) の回転が停止されると、渦 24 とともに空隙 25 がなくなり、排水口 16a に貯水部 14 の水が流れ込む。つまり、液体微細化装置 1 では、加湿動作 (回転モータ 11 の回転動作) を停止することにより、貯水部 14 の水を排水口 16a から排水することができる。

【0042】

このように、液体微細化装置 1 は、排水管 16 に排水弁を用いなくても、加湿動作中は、貯水部 14 の水が排水口 16a から排水されることを抑制 (止水) でき、加湿動作の停止後は、貯水部 14 の水を排水口 16a から排水できる。

【0043】

次に、図 4 を参照して、本実施の形態 1 に係る液体微細化装置 1 を備えた熱交換気装置 60 について説明する。図 4 は、本実施の形態 1 に係る液体微細化装置を備えた熱交換気装置の概略斜視図である。

【0044】

図 4 に示すように、熱交換気装置 60 は、液体微細化装置 1 と、湿度回収部 65 と、送風機 67 とを備えて構成される。熱交換気装置 60 は、外気吸込口 63 から吸い込んだ外気 (湿度回収部 65 を通過して湿度が回収された空気) を、接続ダクト 66 を介して液体微細化装置 1 の吸込口 2 (図 1 参照) に送風する。液体微細化装置 1 は、吸込口 2 から吸い込んだ空気に対して加湿処理を行い、加湿した空気を吹出口 3 (図 1 参照) から吹き出し、給気口 64 を介して室内に供給する。ここで、湿度回収部 65 および送風機 67 は、請求項の「湿度回収部を有する送風装置」に相当する。

【0045】

熱交換気装置 60 は、箱型の本体ケース 50 を有し、例えば、床に置かれた状態で使用される。本体ケース 50 の天面 (液体微細化装置 1 が搭載される面) には、内気吸込口 61 と、排気口 62 と、外気吸込口 63 と、給気口 64 とが設けられている。また、本体ケース 50 の天面には、液体微細化装置 1 が設置されている。そして、本体ケース 50 の内部には、湿度回収部 65 と、送風機 67 とが設けられている。

【0046】

内気吸込口 61 は、建物内の空気 (内気) を熱交換気装置 60 の内部に吸い込む吸込口

10

20

30

40

50



である。具体的には、内気吸込口 6 1 は、建物内の各空間の天井面または壁面まで延在するダクト（図示せず）を介して内気を吸い込む室内排気口と連通して接続される。

【 0 0 4 7 】

排気口 6 2 は、内気を熱交換気装置 6 0 から屋外に送風する吐出口である。具体的には、排気口 6 2 は、建物外壁面まで延在するダクト（図示せず）を介して内気を吹き出す室外排気口と連通して接続される。

【 0 0 4 8 】

外気吸込口 6 3 は、建物外の空気（外気）を熱交換気装置 6 0 の内部に吸い込む吸込口である。具体的には、外気吸込口 6 3 は、建物外壁面まで延在するダクト（図示せず）を介して外気を吸い込む室外給気口と連通して接続される。

10

【 0 0 4 9 】

給気口 6 4 は、外気を熱交換気装置 6 0 から液体微細化装置 1 を介して室内に送風する吐出口である。具体的には、給気口 6 4 は、建物内の各空間の天井面または壁面まで延在するダクト（図示せず）を介して外気を吹き出す室内給気口と連通して接続される。

【 0 0 5 0 】

湿度回収部 6 5 は、本体ケース 5 0 内において、送風機 6 7 の上流側に位置して設けられている。湿度回収部 6 5 は、送風機 6 7 が動作することにより吸い込まれ、熱交換気装置 6 0 の内部（特に、給気風路）を通過する空気の湿度を回収（交換）する湿度回収（湿度交換）の機能を有している。湿度回収部 6 5 は、例えば、デシカント式あるいはヒートポンプ式の熱交換器などである。

20

【 0 0 5 1 】

給気風路は、特に図示していないが、新鮮な室外の空気（外気）を、外気吸込口 6 3 から吸い込み、湿度回収部 6 5、送風機 6 7、接続ダクト 6 6、及び液体微細化装置 1 の順に通過させて、給気口 6 4 から室内に供給する風路である。

【 0 0 5 2 】

接続ダクト 6 6 は、送風機 6 7 と吸込口 2 とを接続して連通させるダクトである。また、接続ダクト 6 6 には、接続ダクト 6 6 の吸込口 2 側に温湿度センサ 3 4 が設置されている。なお、温湿度センサ 3 4 は、給気風路を流通する空気（吸込口 2 に吸い込まれる空気）の温度と湿度を感知するセンサである。

【 0 0 5 3 】

30

送風機 6 7 は、外気吸込口 6 3 から給気口 6 4 へと外気を送風するための装置である。送風機 6 7 は、送風することによって、湿度回収部 6 5 の内部に外気を流通させる。送風機 6 7 としては、例えば、クロスフローファンあるいはプロアファンが挙げられる。なお、送風機 6 7 は、熱交換気装置 6 0 を制御する制御部 6 0 a（図 5 参照）からの制御信号に基づいて、送風動作を実行するように構成されている。

【 0 0 5 4 】

また、熱交換気装置 6 0 には、給排水配管 5 1 が設けられている。そして、液体微細化装置 1 への水の供給及び排水は、給排水配管 5 1 によって行われる。具体的には、給排水配管 5 1 の一端は、液体微細化装置 1 の給水管 1 5 a（図 2 参照）と排水管 1 6（図 2 参照）とそれぞれ接続されている。また、給排水配管 5 1 の他端は、住宅あるいは施設の給水設備と排水設備とにそれぞれ接続されている。

40

【 0 0 5 5 】

さらに、熱交換気装置 6 0 は、送風機 6 7 の送風動作の制御を行う制御部 6 0 a（図 5 参照）を有している。また、制御部 6 0 a は、液体微細化装置 1 の加湿制御部 3 0 と電気的に接続され、加湿制御部 3 0 からの制御信号を受けて、送風機 6 7 と液体微細化装置 1 とを連動させて制御するように構成されている。

【 0 0 5 6 】

以上のように、熱交換気装置 6 0 では、換気の際に屋外へ排出する水分を室内に給気する空気に回収しつつ、さらに湿度回収部 6 5 で水分を回収しきれなかった場合には、液体微細化装置 1 を通過させる際に補填もしくはそれ以上に上乘せすることができるので、室

50

内を加湿および快適な湿度範囲に維持させることができる。

【 0 0 5 7 】

次に、図 5 を参照して、液体微細化装置 1 の加湿制御部 3 0 について説明する。図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置における加湿制御部の構成を示すブロック図である。

【 0 0 5 8 】

図 5 に示すように、加湿制御部 3 0 は、入力部 3 0 a と、記憶部 3 0 b と、計時部 3 0 c と、処理部 3 0 d と、出力部 3 0 e とを備える。

【 0 0 5 9 】

入力部 3 0 a は、操作パネル 3 1 からの運転開始指示または運転停止指示に関する第一情報と、温湿度センサ 3 2 からの室内空気の温度と湿度に関する第二情報と、温度センサ 3 3 からの室外空気の温度に関する第三情報と、温湿度センサ 3 4 からの加湿前の空気（吸込口 2 に吸い込まれる空気）の温度と湿度に関する第四情報と、水位検知部 1 8 からのフロートスイッチ 1 8 a のオンまたはオフに関する第五情報とを受け付ける。入力部 3 0 a は、受け付けた第一情報～第五情報を処理部 3 0 d に出力する。

【 0 0 6 0 】

ここで、操作パネル 3 1 は、ユーザが液体微細化装置 1 および熱交換気装置 6 0 に関するユーザ入力情報（例えば、風量、加湿量、吹き出し温度、等）を入力する端末であり、無線または有線により加湿制御部 3 0 と通信可能に接続されている。なお、第一情報には、ユーザ入力情報も含まれる。また、温湿度センサ 3 2 は、内気吸込口 6 1 から取り込まれた直後の室内空気の温度と湿度を感知するセンサである。また、温度センサ 3 3 は、外気吸込口 6 3 から取り込まれた直後の室外空気の温度を感知するセンサである。

【 0 0 6 1 】

記憶部 3 0 b は、加湿動作における加湿設定に関する第六情報と、排水動作（第一処理、第二処理）における排水設定に関する第七情報と、乾燥動作における乾燥設定に関する第八情報と、ユーザ入力情報に対応する設定情報に関する第九情報とを記憶する。記憶部 3 0 b は、記憶した第六情報～第九情報を処理部 3 0 d に出力する。

【 0 0 6 2 】

計時部 3 0 c は、現在時刻に関する第十情報を処理部 3 0 d に出力する。

【 0 0 6 3 】

処理部 3 0 d は、入力部 3 0 a からの第一情報～第五情報と、記憶部 3 0 b からの第六情報～第九情報と、計時部 3 0 c からの第十情報とを受け付ける。処理部 3 0 d は、受け付けた第一情報～第十情報を用いて、加湿設定に基づく加湿動作、排水設定に基づく排水動作（第一処理、第二処理）、及び乾燥設定における乾燥動作に関する制御情報を特定する。処理部 3 0 d は、特定した制御情報を出力部 3 0 e に出力する。

【 0 0 6 4 】

出力部 3 0 e は、処理部 3 0 d からの制御情報を受け付ける。出力部 3 0 e は、熱交換気装置 6 0（制御部 6 0 a、送風機 6 7）と、回転モータ 1 1 と、給水弁 1 5 b と電氣的に接続される。そして、出力部 3 0 e は、受け付けた制御情報に基づいて、送風機 6 7 の送風動作と、液体微細化室 7 での加湿動作（回転モータ 1 1 の回転動作）と、給水弁 1 5 b の開閉動作とを制御する信号（制御信号）を出力する。

【 0 0 6 5 】

そして、熱交換気装置 6 0（制御部 6 0 a、送風機 6 7）は、出力部 3 0 e からの信号を受け付け、制御部 6 0 a は、受け付けた信号に基づいて送風機 6 7 の制御を実行する。また、回転モータ 1 1 と給水弁 1 5 b とは、出力部 3 0 e からの信号をそれぞれ受け付け、受け付けた信号に基づいてそれぞれの制御を実行する。

【 0 0 6 6 】

以上のようにして、加湿制御部 3 0 は、加湿処理における加湿動作の制御、第一処理または第二処理における排水動作の制御、及び乾燥処理における乾燥動作の制御をそれぞれ実行させる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 7 】

次に、図 6 ~ 図 1 0 を参照して、液体微細化装置 1 による加湿動作における処理手順について説明する。図 6、図 7 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置による加湿処理手順を示すフローチャートである。図 8 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置による給水処理手順を示すフローチャートである。図 9 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置による水の微細化処理手順を示すフローチャートである。図 1 0 は、本発明の実施の形態 1 に係る液体微細化装置による排水処理手順を示すフローチャートである。なお、以下では、送風機 6 7 が、制御部 6 0 a からの制御信号ではなく、加湿制御部 3 0 からの制御信号によって送風動作を実行しているものとして説明する。

## 【 0 0 6 8 】

加湿制御部 3 0 に液体微細化装置 1 の加湿処理の運転開始に関する制御信号が入力されると、図 6 に示すように、まず、加湿制御部 3 0 は、送風機 6 7 を作動させ、送風機 6 7 からの送風を開始させる（ステップ S 0 1）。これにより、液体微細化装置 1（液体微細化室 7）内に空気が流通するようになる。そして、加湿制御部 3 0 は、水位検知カウンタ N をリセットし、水位検知カウンタ N を「 0」とする（ステップ S 0 2）。ここで、水位検知カウンタ N は、貯水部 1 4 への水の給水回数（貯水部 1 4 が満水状態となるまでの給水を行った回数）を示す値である。そして、加湿制御部 3 0 は、貯水部 1 4 への水の給水処理を実行させる（ステップ S 0 3）。

## 【 0 0 6 9 】

給水処理では、図 8 に示すように、加湿制御部 3 0 は、回転モータ 1 1 を第一回転数 R 1（例えば、2 0 0 0 r p m）で作動させ、止水機構が機能する状態とする（ステップ S 2 0）。次に、加湿制御部 3 0 は、給水部 1 5 の給水弁 1 5 b を開弁させ、貯水部 1 4 への水の供給を開始させる（ステップ S 2 1）。そして、加湿制御部 3 0 は、水位検知部 1 8 からの第五情報に基づいて、貯水部 1 4 の水位が満水状態となったか否かを判断する（ステップ S 2 2）。その結果、貯水部 1 4 の水が満水状態となっていない場合（ステップ S 2 2 の N o）には、加湿制御部 3 0 は、貯水部 1 4 への水の供給をそのまま継続させる（ステップ S 2 2 に戻る）。一方、貯水部 1 4 の水が満水状態となった場合（ステップ S 2 2 の Y e s）には、加湿制御部 3 0 は、給水弁 1 5 b を閉弁させ、貯水部 1 4 への水の供給を停止させる（ステップ S 2 3）。そして、加湿制御部 3 0 は、水位検知カウンタ N に「 1」を加算する（ステップ S 2 4）。以上の各ステップにより、貯水部 1 4 への水の給水処理が終了する。但し、給水処理は、回転モータ 1 1 を第一回転数 R 1 で回転させた状態で終了する。図 6 に戻る。

## 【 0 0 7 0 】

貯水部 1 4 への水の給水処理（ステップ S 0 3）が終了すると、加湿制御部 3 0 は、加湿処理における加湿動作として、水の微細化処理を実行させる（ステップ S 0 4）。

## 【 0 0 7 1 】

水の微細化処理では、図 9 に示すように、加湿制御部 3 0 は、操作パネル 3 1 からの第一情報および温湿度センサ 3 4 からの第四情報に基づいて、加湿（水の微細化）が必要か否かを判断する（ステップ S 3 0）。その結果、加湿が必要である場合（ステップ S 3 0 の Y e s）には、加湿制御部 3 0 は、回転モータ 1 1 を第二回転数 R 2 で回転させ、加湿設定に基づいた加湿動作（水の微細化動作）を開始させる（ステップ S 3 1）。ここで、第二回転数 R 2 は、加湿条件（例えば、目標湿度に向けた加湿量）によって決められる回転数であり、少なくとも第一回転数 R 1 以上の回転数が設定される。そして、ステップ S 3 1 での回転モータ 1 1 の作動時点を開始時間として計時される時間が所定時間（第五時間 T 5）を経過したか否かの判定を行う（ステップ S 3 2）。その結果、第五時間 T 5 が経過していない場合（ステップ S 3 2 の N o）には、加湿制御部 3 0 は、水の微細化動作をそのまま継続させる（ステップ S 3 2 に戻る）。一方、第五時間 T 5 が経過した場合（ステップ S 3 2 の Y e s）には、加湿制御部 3 0 は、水の微細化動作をそのまま継続させた状態で、次のステップ（ステップ S 0 5）に進む。ここで、第五時間 T 5 は、加湿のフィードバック制御のための間隔時間であり、例えば、5 分に設定される。

## 【 0 0 7 2 】

一方、ステップ S 3 0 での判定の結果、加湿が必要でない場合（ステップ S 3 0 の N o ）には、加湿制御部 3 0 は、回転モータ 1 1 を第四回転数 R 4（例えば、2 0 0 0 r p m）で作動させ、少なくとも止水機構が機能する状態とする（ステップ S 3 3）。なお、回転モータ 1 1 が第四回転数 R 4 で既に回転している場合には、第四回転数 R 4 を維持する。そして、ステップ S 3 3 での回転モータ 1 1 の作動時点または作動維持時点を開始時間として計時される時間が、所定時間（第六時間 T 6）を経過したか否かの判定を行う（ステップ S 3 4）。その結果、第六時間 T 6 が経過していない場合（ステップ S 3 4 の N o）には、加湿制御部 3 0 は、止水状態をそのまま継続させる（ステップ S 3 4 に戻る）。一方、第六時間 T 6 が経過した場合（ステップ S 3 4 の Y e s）には、加湿制御部 3 0 は、次のステップ（ステップ S 3 5）に進む。ここで、第六時間 T 6 は、加湿のフィードバック制御のための間隔時間であり、例えば、5 分に設定される。なお、第五時間 T 5（より正確には、ステップ S 0 6 での給水に要する時間を第五時間 T 5 に加算した時間）または第六時間 T 6 は、請求項の「第一期間」に相当する。

10

## 【 0 0 7 3 】

次に、ステップ S 3 3 での回転モータ 1 1 の作動時点を開始時間として計時される時間が、所定時間（第七時間 T 7）を経過したか否かの判断を行う（ステップ S 3 5）。その結果、第七時間 T 7 が経過していない場合（ステップ S 3 5 の N o）には、加湿制御部 3 0 は、回転モータ 1 1 を第四回転数 R 4 で回転させた状態でステップ S 3 0 に戻り、再び加湿の要否の判断を行う。一方、第七時間 T 7 が経過した場合（ステップ S 3 5 の Y e s）には、加湿制御部 3 0 は、回転モータ 1 1 を停止させる（ステップ S 3 6）。そして、加湿制御部 3 0 は、ステップ S 0 2 に戻り、液体微細化装置 1 の加湿処理の運転を再び開始させる。ここで、第七時間 T 7 は、例えば、2 時間に設定される。また、第七時間 T 7 は、請求項の「第二期間」に相当する。図 6 に戻る。

20

## 【 0 0 7 4 】

水の微細化処理（ステップ S 0 4）が終了すると、水の微細化動作をそのまま継続させた状態で、ステップ S 3 1 での回転モータ 1 1 の作動時点を開始時間として計時される時間が、所定時間（第一時間 T 1）を経過したか否かの判断を行う（ステップ S 0 5）。その結果、第一時間 T 1 が経過した場合（ステップ S 0 5 の Y e s）には、加湿制御部 3 0 は、貯水部 1 4 への水の給水処理（図 8 参照）を実行させ、貯水部 1 4 を満水状態とする（ステップ S 0 6）。一方、第一時間 T 1 が経過していない場合（ステップ S 0 5 の N o）には、加湿制御部 3 0 は、水の微細化動作をそのまま継続させる（ステップ S 0 5 に戻る）。ここで、第一時間 T 1 は、加湿動作によって減少する貯水部 1 4 の水の減少量を見込んで設定される時間であり、例えば、3 0 分に設定される。

30

## 【 0 0 7 5 】

続いて、加湿制御部 3 0 は、ステップ S 0 2 を起点とした所定時間（第二時間 T 2）が経過した場合（ステップ S 0 7 の Y e s）には、ステップ S 1 0（図 7 参照）以降の処理を実行する。ここで、第二時間 T 2 は、ステップ S 0 2 での水位検知カウンタ N のリセット時点を開始時間として計時される時間であり、例えば、2 4 時間に設定される。なお、第二時間 T 2 は、液体微細化装置 1 が起動してからの時間あるいは前回乾燥運転を行ってからの時間にであってもよい。一方、第二時間 T 2 が経過していない場合（ステップ S 0 7 の N o）には、加湿制御部 3 0 は、水位検知カウンタ N に基づいて、満水状態とする給水回数が M 回（例えば、1 0 回）を超えたか否かを判断する（ステップ S 0 8）。その結果、水位検知カウンタ N が M 回を超えていない場合（ステップ S 0 8 の N o）には、ステップ S 0 4 に戻り、加湿制御部 3 0 は、加湿動作を繰り返し実行させる。一方、水位検知カウンタ N が M 回を超えている場合（ステップ S 0 8 の Y e s）には、加湿制御部 3 0 は、貯水部 1 4 の水の排水処理を実行させる（ステップ S 0 9）。ここで、ステップ S 0 8 とステップ S 0 9 での処理が、第一処理に対応する排水動作となる。

40

## 【 0 0 7 6 】

排水処理では、図 1 0 に示すように、加湿制御部 3 0 は、回転モータ 1 1 を停止させ、

50

止水機構が機能しない状態とする（ステップS40）。これにより、貯水部14の水の排水が開始される。そして、ステップS40での回転モータ11の停止時点を開始時間として計時される時間が、所定時間（第八時間T8）を経過したか否かの判断を行う（ステップS41）。その結果、第八時間T8が経過していない場合（ステップS41のNo）には、加湿制御部30は、排水状態をそのまま継続させる（ステップS41に戻る）。一方、第八時間T8が経過した場合（ステップS41のYes）には、加湿制御部30は、貯水部14の水が排水されたと見なし、貯水部14の水の排水処理を終了させる。ここで、第八時間T8は、貯水部14の水が確実に排水される時間（満水状態であっても排水される時間）であり、例えば、1分に設定される。図6に戻る。

【0077】

貯水部14の水の排水処理（ステップS09）が終了すると、加湿制御部30は、ステップS02に戻り、その後の各ステップを繰り返して実行させる。

【0078】

引き続き、図7を参照して、第二時間T2が経過した場合に行うステップS10以降の処理について説明する。

【0079】

第二時間T2が経過した場合（ステップS07のYes）には、図7に示すように、加湿制御部30は、貯水部14の水の排水処理（図10参照）を実行させる（ステップS10）。ここで、ステップS07とステップS10での処理が、第二処理に対応する排水動作となる。そして、貯水部14の水の排水処理（ステップS10）が終了すると、加湿制御部30は、回転モータ11を第三回転数R3（例えば、2000rpm）で回転させ、第一乾燥運転（貯水部14に水がない状態での微細化動作）を開始させる（ステップS11）。そして、第一乾燥運転を開始してから所定時間（第三時間T3）が経過した場合（ステップS12のYes）には、加湿制御部30は、回転モータ11を停止させる（ステップS13）。一方、第三時間T3が経過していない場合（ステップS12のNo）には、加湿制御部30は、第一乾燥運転をそのまま継続させる（ステップS12に戻る）。つまり、第一乾燥運転では、貯水部14に水がない状態で揚水管9の回転動作が行われ、揚水管9等に付着して残存する水滴の除去がなされる。なお、第三時間T3は、揚水管9の回転による水滴の除去時間であり、例えば、30秒に設定される。

【0080】

第一乾燥運転が終了すると、微細化動作が停止した状態で、液体微細化装置1（液体微細化室7）内に空気を流通させる第二乾燥運転となる。そして、第二乾燥運転を開始してから所定時間（第四時間T4）が経過していない場合（ステップS14のNo）には、加湿制御部30は、第二乾燥運転をそのまま継続させる（ステップS14に戻る）。つまり、第二乾燥運転では、液体微細化装置1（液体微細化室7）内への通風動作が行われ、装置内の乾燥（装置内に残存する水分の除去）がなされる。なお、第四時間T4は、装置内への通風による乾燥時間であり、例えば、1時間に設定される。一方、第四時間T4が経過した場合（ステップS14のYes）には、加湿制御部30は、液体微細化装置1の加湿処理の運転停止に関する制御信号が入力されているか否かを判断する（ステップS15）。その結果、加湿処理の運転停止に関する制御信号が入力されていない場合（ステップS15のNo）には、加湿制御部30は、ステップS02に戻り、液体微細化装置1の加湿処理の運転を再び開始させる。一方、加湿処理の運転停止に関する制御信号が入力されている場合（ステップS15のYes）には、加湿制御部30は、送風機67を停止させる（ステップS16）。そして、加湿制御部30は、液体微細化装置1の加湿処理の運転を終了させる。これにより、液体微細化装置1は、操作パネル31からの運転開始指示待ちの状態となる。

【0081】

ここで、第一乾燥運転（ステップS11～ステップS13）と第二乾燥運転（ステップS13～ステップS14）での処理が乾燥動作となる。

【0082】

10

20

30

40

50

また、第一回転数 R 1、第二回転数 R 2（回転数範囲のうち最小の 2 0 0 0 r p m）、第三回転数 R 3、及び第四回転数 R 4 は、請求項の「第一回転数」に相当する。第二回転数 R 2（回転数範囲のうち最大の 4 0 0 0 r p m）は、請求項の「第二回転数」に相当する。第二回転数 R 2（回転数範囲の 2 0 0 0 - 4 0 0 0 r p m）は、請求項の「第三回転数」に相当する。

【 0 0 8 3 】

以上のようにして、熱交換気装置 6 0 では、液体微細化装置 1 による加湿動作における各処理が実行される。

【 0 0 8 4 】

以上、本実施の形態 1 に係る液体微細化装置 1 によれば、以下の効果を享受することができる。

10

【 0 0 8 5 】

（ 1 ）液体微細化装置 1 では、加湿制御部 3 0 は、吸込口 2 より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度（目標湿度に向けた加湿量）を超えていると判定した場合に、第四回転数 R 4（2 0 0 0 r p m）にて揚水管 9 を回転させるように制御した。これにより、液体微細化装置 1 は、加湿動作（水の微細化動作）の際に、吸込口 2 より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度を超えていると判定した場合であっても、第四回転数 R 4 にて揚水管 9 を回転させているので、貯水部 1 4 の水の排水を抑制させることができる。このため、液体微細化装置 1 は、目標湿度を上回る状態と下回る状態とを繰り返すような状況でも貯水部 1 4 の水を確実に止水させ、水の排水量を削減させることができる。つまり、加湿動作における加湿量のフィードバック制御を行う場合において、水の使用量を削減することが可能な液体微細化装置 1 とすることができる。

20

【 0 0 8 6 】

（ 2 ）液体微細化装置 1 では、加湿制御部 3 0 は、吸込口 2 より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度に足りない場合に、第二回転数 R 2（2 0 0 0 - 4 0 0 0 r p m）にて揚水管 9 を回転させるように制御した。これにより、液体微細化装置 1 は、加湿量のフィードバック制御において、吸込口 2 より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度に足りない場合に、目標湿度に向けて必要な加湿量の加湿を行うことができる。

【 0 0 8 7 】

（ 3 ）液体微細化装置 1 では、加湿制御部 3 0 は、吸込口 2 より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度を超えているか否かの判定を所定期間（第五時間 T 5 または第六時間 T 6）ごとに行うように制御した。これにより、加湿動作における加湿量のフィードバック制御を行う場合、加湿量の調整が所定期間ごとに行われるので、何らかの要因（例えば、浴室利用）によって吸込口 2 より吸い込む空気の湿度が急激に変化しても、目標湿度に向けた加湿量の調整を効果的に行うことができる。

30

【 0 0 8 8 】

（ 4 ）液体微細化装置 1 では、加湿制御部 3 0 は、吸込口 2 より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度を超えていると判定した状態が、第七時間 T 7 継続した場合に、揚水管 9（回転モータ 1 1）の回転を停止させるように制御した。これにより、室内の空気が目標湿度に達している状況が第七時間 T 7 継続した場合には、吸込口 2 より吸い込んだ空気への加湿が停止される。つまり、加湿が停止されてから加湿が再開されるまでの期間において、第四回転数 R 4（2 0 0 0 r p m）での回転による加湿によって消費される水量（加湿量）分の水の使用量を削減することができる。

40

【 0 0 8 9 】

（ 5 ）熱交換気装置 6 0 では、湿度回収部 6 5 を、液体微細化装置 1 および湿度回収部 6 5 を通過する空気の流れにおいて、液体微細化装置 1 より上流側に配置した。つまり、液体微細化装置 1 では、湿度回収部 6 5 は、湿度回収部 6 5 により湿度を回収された空気を吸込口 2 に流入させるように配置される。これにより、湿度回収部 6 5 で湿度回収された後の空気が液体微細化装置 1（吸込口 2）に流入するので、より適切に室内の湿度コントロールすることができる。また、湿度回収部 6 5 と液体微細化装置 1 の 2 箇所湿度制

50

御を行うことで、湿度回収部 6 5 あるいは液体微細化装置 1 にヒータ等を設置していない場合でも、十分な加湿量を確保することができる。また、加湿量を確保するためのヒータが不要になることで、省エネルギーを実現できる。

【 0 0 9 0 】

( 6 ) 液体微細化装置 1 は、加湿動作 ( 微細化動作 ) 中に貯水部 1 4 への水の給水回数が所定回数 ( M 回超 ) となった場合に、貯水部 1 4 の水を排水する第一処理を実行させるように構成した。第一処理では、貯水部 1 4 への水の給水回数が所定回数ごとに貯水部 1 4 の水を排水するので、毎回排水する場合に比べて、水の使用量を削減することができる。

【 0 0 9 1 】

( 7 ) 液体微細化装置 1 では、加湿動作 ( 微細化動作 ) 中に貯水部 1 4 への水の給水回数が所定回数 ( M 回超 ) となった場合に、貯水部 1 4 の水を排水する第一処理を実行させるように構成した。これにより、加湿動作中に貯水部 1 4 への水の給水回数が所定回数 ( M 回超 ) となった場合には、第一処理の実行によって、貯水部 1 4 の水 ( スケール成分が濃縮された状態の水 ) が排水されて除去される。このため、貯水部 1 4 内の水のスケール成分の濃度上昇を抑制することができる。

【 0 0 9 2 】

( 8 ) 液体微細化装置 1 では、加湿動作 ( 微細化動作 ) を所定時間 ( 第二時間 T 2 ) 継続した場合に、貯水部 1 4 の水を排水する第二処理を実行させるように構成した。これにより、加湿動作を所定時間 ( 第二時間 T 2 ) 継続した場合にも、第二処理の実行によって、貯水部 1 4 の水 ( スケール成分が濃縮された状態の水 ) が排水されて除去される。つまり、液体微細化装置 1 では、第一処理または第二処理によって、貯水部 1 4 内の水のスケール成分の濃度上昇を確実に抑制することができる。

【 0 0 9 3 】

( 9 ) 液体微細化装置 1 では、第二処理の終了後に、貯水部 1 4 に水がない状態で加湿動作 ( 微細化動作 ) を行うとともに、送風機 6 7 からの送風を行う乾燥処理を実行させるように構成した。これにより、装置内を乾燥させることができるので、液体微細化装置 1 の停止状態を長期間維持する場合に、装置内でのカビあるいは雑菌等の繁殖を抑制することができる。

【 0 0 9 4 】

以上、実施の形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら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内で種々の改良変形が可能であることは容易に推察できるものである。例えば、上記実施の形態で挙げた数値は一例であり、他の数値を採用することは当然可能である。

【 0 0 9 5 】

本実施の形態 1 に係る熱交換気装置 6 0 では、湿度回収部 6 5 は、湿度だけでなく温度を回収 ( 交換 ) する機能を有するように構成してもよい。具体的には、湿度回収部 6 5 を全熱交換素子とするとともに、本体ケース 5 0 の内部に排気送風機を設け、排気風路を構成する。排気風路は、排気送風機によって内気吸込口 6 1 から室内空気を吸い込み、湿度回収部 6 5 を通って排気口 6 2 から外部に排気する風路である。この際、湿度回収部 6 5 は、排気風路と給気風路が交わる位置に配置される。そして、湿度回収部 6 5 は、排気風路を通過する空気と給気風路を通過する空気との間で熱交換とともに湿度交換を行う。これにより、より快適な空気を室内に供給することが可能となる。

【 0 0 9 6 】

また、本実施の形態 1 に係る熱交換気装置 6 0 では、湿度回収部 6 5 によって湿度回収された後の空気が液体微細化装置 1 を流通しないように、液体微細化装置 1 をバイパスして室内に供給されるように構成してもよい。これにより、液体微細化装置 1 は運転せず、熱交換気のみで運転するような場合に、湿度回収された後の空気を効率よく室内に供給することができる。また、液体微細化装置 1 に起因した圧力損失の上昇が抑制されるので、年間を通じての省エネルギーでの運転も実現することができる。

【 0 0 9 7 】

また、本実施の形態 1 に係る熱交換気装置 60 では、送風機 67 からの送風停止を、送風機 67 の運転を停止することによって行ったが、これに限らない。例えば、上記したバイパスへの切り替えによって液体微細化装置 1 への送風がなされないようにしてもよい。これにより、室内への給気を実行しつつ、独立した状態で乾燥処理における乾燥動作を実行することができる。

#### 【0098】

また、本実施の形態 1 に係る液体微細化装置 1 では、加湿制御部 30 は、給水部 15 から貯水部 14 への水の供給に関して、水位検知部 18 でのオフの状態が所定時間（第一時間 T1）継続した場合に、貯水部 14 に水が供給されるように制御したが、これに限られない。例えば、加湿制御部 30 は、加湿動作によって減少する貯水部 14 の水の減少量が所定水量 V に達する場合に、貯水部 14 への水の供給を実行するように制御してもよい。この場合、所定水量 V に達するか否かは、一定時間（例えば、1 分）ごとに、加湿動作の際の加湿条件（加湿量、換気風量）に対応して減少する見込み水量を算出して、それらを積算して判断される。これにより、貯水部 14 の水量（または残量）の管理精度を向上させることができるので、不要な給水（貯水部 14 の水が減っていない状態での給水）を抑制することができる。

#### 【0099】

また、本実施の形態 1 に係る液体微細化装置 1 では、加湿制御部 30 は、吸込口 2 より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度を超えていると判定した場合であって、且つ、吸込口 2 より吸い込んだ空気の湿度が目標湿度よりも高い第一湿度となった場合に、揚水管 9（回転モータ 11）の回転を停止させるように制御してもよい。ここで、第一湿度は、例えば、目標湿度の 120% に設定される。このようにすることで、加湿制御部 30 は、吸込口 2 より吸い込んだ空気に対する過剰となる加湿を抑制することができるので、より適切に室内の湿度コントロールすることができる。

#### 【0100】

また、本実施の形態 1 に係る液体微細化装置 1 では、加湿制御部 30 は、操作パネル 31 からの第一情報および温湿度センサ 34 からの第四情報に基づいて、加湿（水の微細化）が必要か否かを判断するとしたが、具体的には、以下の通りである。

#### 【0101】

まず、加湿制御部 30 は、操作パネル 31 からの第一情報（目標湿度、換気風量）および温湿度センサ 34 からの第四情報（吸込口 2 に吸い込まれる空気の温湿度）に基づいて、目標湿度に到達させるのに必要な加湿量を算出する。そして、加湿制御部 30 は、算出された加湿量を実現する際の回転モータ 11 の回転数を算出する。その結果、加湿制御部 30 は、算出された回転モータ 11 の回転数が、2000rpm 未満であれば加湿の必要はなしと判定し、2000rpm 以上であれば加湿の必要ありと判定する。そして、加湿制御部 30 は、算出された回転数が 2000 - 4000rpm の範囲であれば、算出された回転数を第二回転数 R2 として設定する。一方、算出された回転数が 4000rpm を超える場合には、4000rpm を第二回転数 R2 として設定する。なお、水の微細化動作の開始後に、算出された回転数が 2000rpm 未満となる場合には、すべて第四回転数 R4（止水機構が機能する回転数）に設定されることになる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0102】

本発明に係る液体微細化装置は、加湿目的での水気化装置、及び殺菌あるいは消臭目的での次亜塩素酸気化装置といった液体を気化させる装置に適用可能である。また、熱交換気装置、空気清浄機又は空気調和機において、その機能の一つとして組み込まれた水気化装置あるいは次亜塩素酸気化装置等に、本発明に係る液体微細化装置は適用可能である。

#### 【符号の説明】

#### 【0103】

- 1 液体微細化装置
- 2 吸込口

10

20

30

40

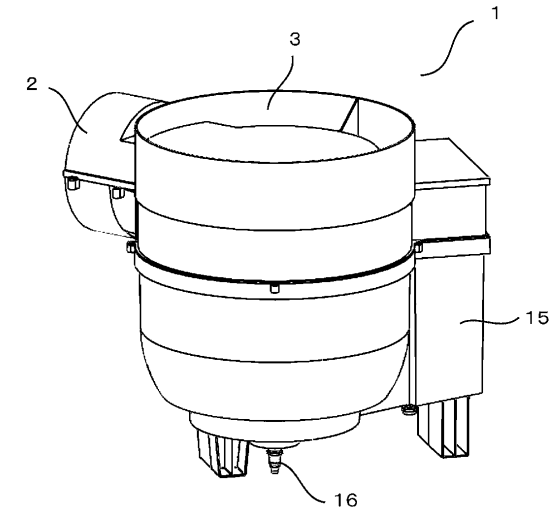
50



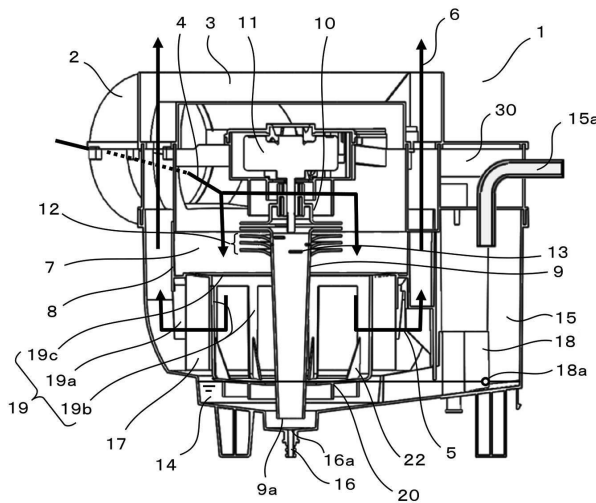
3	吹出口	
4	風路	
5	風路	
6	風路	
7	液体微細化室	
8	衝突壁	
9	揚水管	
9 a	揚水口	
1 0	回転軸	
1 1	回転モータ	10
1 2	回転板	
1 3	開口	
1 4	貯水部	
1 5	給水部	
1 5 a	給水管	
1 5 b	給水弁	
1 6	排水管	
1 6 a	排水口	
1 7	エリミネータ	
1 8	水位検知部	20
1 8 a	フロートスイッチ	
1 9	エリミネータホルダ	
1 9 a	第一保持部	
1 9 b	第二保持部	
1 9 c	天面板	
2 0	水流制御板	
2 2	支持部	
2 4	渦	
2 5	空隙	
3 0	加湿制御部	30
3 0 a	入力部	
3 0 b	記憶部	
3 0 c	計時部	
3 0 d	処理部	
3 0 e	出力部	
3 1	操作パネル	
3 2	温湿度センサ	
3 3	温度センサ	
3 4	温湿度センサ	
5 0	本体ケース	40
5 1	給排水配管	
6 0	熱交換気装置	
6 0 a	制御部	
6 1	内気吸込口	
6 2	排気口	
6 3	外気吸込口	
6 4	給気口	
6 5	湿度回収部	
6 6	接続ダクト	
6 7	送風機	50

【図面】

【図 1】



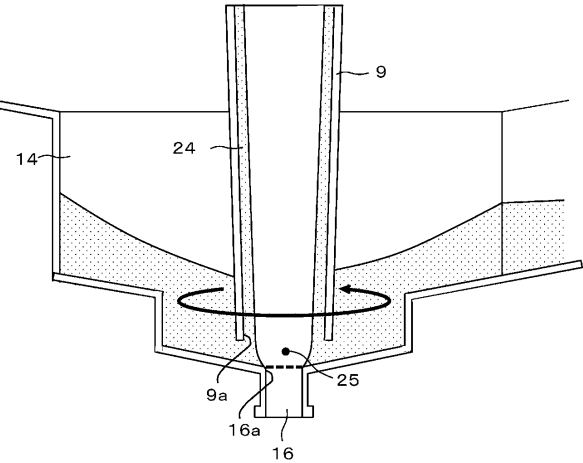
【図 2】



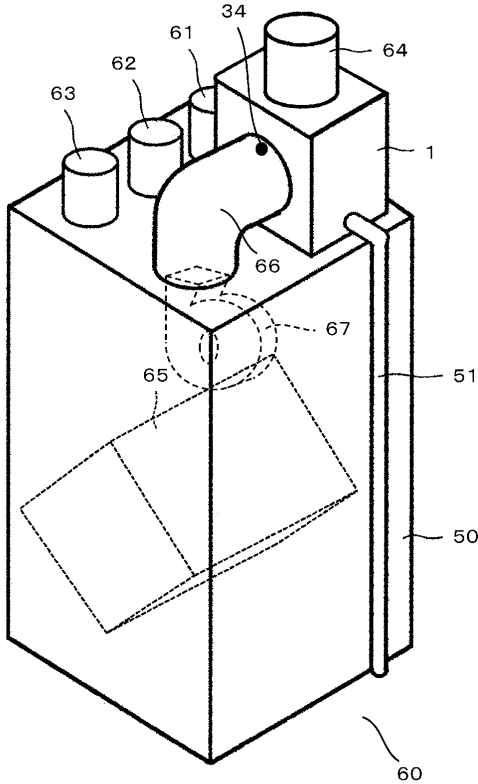
10

20

【図 3】



【図 4】

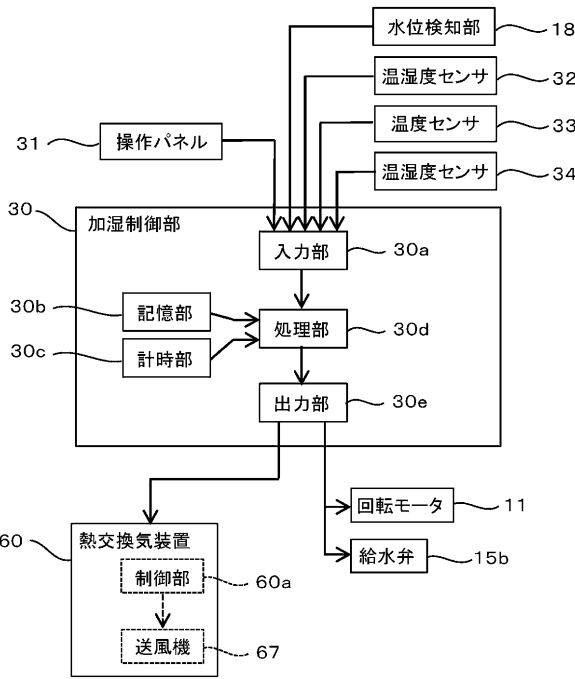


30

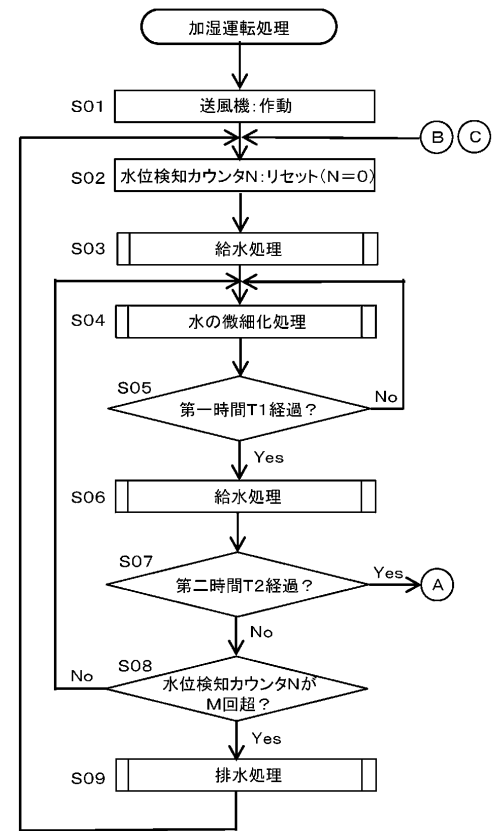
40

50

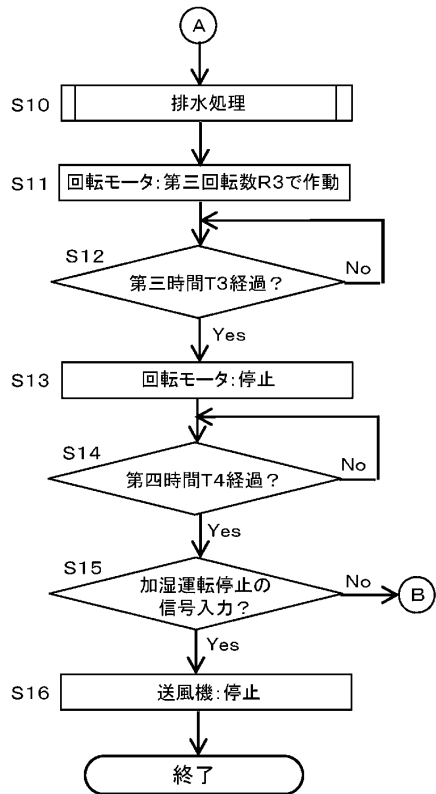
【図 5】



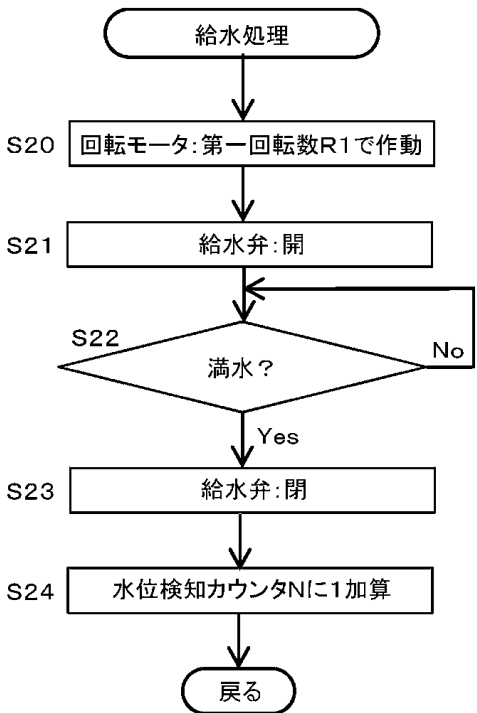
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

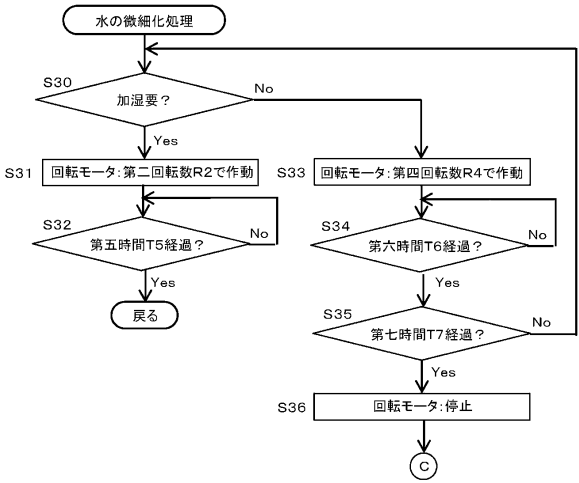
20

30

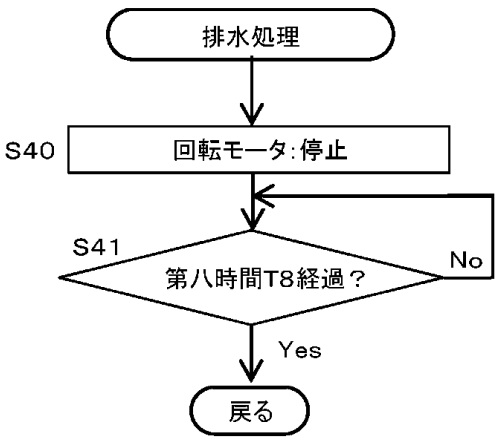
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- 社内  
(72)発明者 重信 剛也  
愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 パナソニックエコシステムズ株式会社内
- (72)発明者 清本 訓央  
愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 パナソニックエコシステムズ株式会社内
- (72)発明者 横山 広大  
愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 パナソニックエコシステムズ株式会社内
- 審査官 鏡 宣宏
- (56)参考文献 特許第 6 4 7 6 4 2 2 ( J P , B 1 )  
特開平 1 1 - 1 9 5 3 7 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 2 / 0 2 6 1 2 0 ( W O , A 1 )  
特開 2 0 0 9 - 2 6 4 6 4 1 ( J P , A )  
特開 2 0 1 6 - 2 0 5 6 6 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 2 8 9 4 7 0 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
B 0 5 B 1 / 0 0 - 1 7 / 0 8  
F 2 4 F 6 / 0 0 - 6 / 1 8