

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4753823号  
(P4753823)

(45) 発行日 平成23年8月24日(2011.8.24)

(24) 登録日 平成23年6月3日(2011.6.3)

(51) Int. Cl.		F I			
A 6 1 L	9/01	(2006.01)	A 6 1 L	9/01	E
A 6 1 L	9/16	(2006.01)	A 6 1 L	9/16	Z
C O 2 F	1/46	(2006.01)	C O 2 F	1/46	Z

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-261303 (P2006-261303)	(73) 特許権者	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22) 出願日	平成18年9月26日 (2006.9.26)	(74) 代理人	110001081 特許業務法人クシブチ国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2008-79723 (P2008-79723A)	(74) 代理人	100091823 弁理士 榑淵 昌之
(43) 公開日	平成20年4月10日 (2008.4.10)	(74) 代理人	100101775 弁理士 榑淵 一江
審査請求日	平成21年9月16日 (2009.9.16)	(72) 発明者	▲土▼橋 光浩 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		審査官	菊谷 純

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気除菌装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水を電気分解して生成された電解水を気液接触部材に循環させて供給するとともに、この気液接触部材に室内の空気を送風し、電解水に接触させた空気を室内に吹き出す空気除菌手段と、この空気除菌手段内の水の導電率を検出する導電率検出手段と、検出された導電率に基づいて水交換の要否を判定する水交換判定手段と、前記水交換判定手段による水交換判定の回数を計測し、所定時間における前記水交換判定の回数が所定回数以上となった場合、前記空気除菌手段の機器異常と判定する機器異常判定手段とを備えることを特徴とする空気除菌装置。

【請求項 2】

前記空気除菌手段内の水を外部に排出可能な排水管と、この排水管を開閉する排水バルブとを備えるとともに、この排水バルブを前記水交換判定手段の判定結果に応じて制御する排水バルブ制御手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の空気除菌装置。

【請求項 3】

前記排水バルブを操作可能な操作手段を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の空気除菌装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、細菌、ウィルス、真菌等の空中浮遊微生物（以下、単に「ウィルス等」とい

う)の除去が可能な空気除菌装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、水道水を電気分解して次亜塩素酸(活性酸素種)を含む電解水を生成させ、この電解水を用いて空気中に浮遊するウィルス等の除去を図った除菌装置が提案されている(例えば、特許文献1参照)。この除菌装置は、不織布等からなる加湿エレメントに電解水を供給して、加湿エレメント上で空気中のウィルス等を電解水に接触させて、ウィルス等を不活化することにより、空気を除菌しようとするものである。

【特許文献1】特開2002-181358号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記した従来の除菌装置においては、加湿エレメントに供給された電解水は、一部が蒸発し、残りは排水される。そこで本出願人は、電解水の有効利用を図るべく、電解水を循環利用した空気除菌装置を提案している。この空気除菌装置によれば、電解水の有効利用を図ることが可能な上、水の消費量を抑えることでランニングコストの低減をも図ることができる。

【0004】

ところで、電解水を長時間に亘り循環させて利用する場合、この電解水に汚れが生じ、この汚れにより電解性能が低下し、ひいては、除菌性能が低下するといった問題がある。これを解消するために、所定時間が経過するごとに定期的に水交換を実行することが考えられる。しかしながら、電解水の汚れの程度は、電解水の循環時間のみならず、空気除菌装置が設置された環境によって変化するため、循環時間によって水交換のタイミングを正確に制御することは困難である。

20

そこで、本発明の目的は、電解水を循環させて利用する場合に、水交換のタイミングを正確に制御できる空気除菌装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するため、本発明は、水を電気分解して生成された電解水を気液接触部に循環させて供給するとともに、この気液接触部に室内の空気を送風し、電解水に接触させた空気を室内に吹き出す空気除菌手段と、この空気除菌手段内の水の導電率を検出する導電率検出手段と、検出された導電率に基づいて水交換の要否を判定する水交換判定手段と、前記水交換判定手段による水交換判定の回数を計測し、所定時間における前記水交換判定の回数が所定回数以上となった場合、前記空気除菌手段の機器異常と判定する機器異常判定手段とを備えることを特徴とする。本発明によれば、導電率に基づいて水交換の要否が判定されるため、この水交換のタイミングをより正確に制御することができる。従って、例えば、このタイミングに基づき水交換を行うことにより、電解槽における電解性能を維持することができるため、空気除菌手段内を循環する電解水中に含まれる活性酸素種を所定の濃度に維持することができ、ひいては、除菌性能を維持することができる。

30

40

【0006】

この場合において、前記水交換判定手段による水交換判定の回数を計測し、所定時間における前記水交換判定の回数が所定回数以上となった場合、前記空気除菌手段の機器異常と判定する機器異常判定手段を備える構成としても良い。また、前記空気除菌手段内の水を外部に排出可能な排水管と、この排水管を開閉する排水バルブとを備えるとともに、この排水バルブを前記水交換判定手段の判定結果に応じて制御する排水バルブ制御手段を備える構成としても良い。また、前記排水バルブを操作可能な操作手段を備える構成としても良い。

【発明の効果】

【0007】

50

本発明によれば、導電率に基づいて水交換の要否が判定されるため、電解水を循環させて利用する場合に、水交換のタイミングをより正確に制御することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本発明を適用した実施の形態に係る空気除菌装置1の外観斜視図である。

図1に示すように、空気除菌装置1は縦長に形成された箱形の筐体11を有し、例えば床置き設置される。筐体11の前面下部には吸込グリル12が設けられる一方、筐体11の上面には排気口としての吹出口13が設けられる。この吹出口13には、空気を吹き出す方向を変化させるためのルーバ20が設けられている。

10

空気除菌装置1は、吸込グリル12を介して設置室内の空気を吸い込んで除菌し、この除菌された空気を吹出口13から排出することで、室内空気を清浄化させる装置である。

【0009】

筐体11の上面には、本空気除菌装置1の各種操作を行う操作パネル16と、後述する給水タンク41(図2)を出し入れするための給水タンク取出口14とが設けられ、この給水タンク取出口14には、開閉可能な蓋14Aが取り付けられている。また、筐体11の前面には、後述する排水受け57(図2)を出し入れするための排水受け取出口15が設けられ、この排水受け取出口15には、開閉可能な蓋15Aが取り付けられている。

また、筐体11の両側面の上部にはそれぞれ把持部17が形成されている。これら把持部17は筐体11を手持ちする際に手を掛けるための凹部であり、運搬時に空気除菌装置1を一人で持ち上げて移動できるようになっている。

20

【0010】

次に、図2~図6を参照して、空気除菌装置1の内部構成を説明する。

図2は、空気除菌装置1の内部構成を示す斜視図である。この図2には、参考として筐体11の外形を仮想線で示している。また、図3は、空気除菌装置1の構成を示す一部破断正面図であり、図4は左側断面視図であり、図5は右側断面視図であり、図6は上面図である。

【0011】

筐体11の内部は支持板37によって上下に仕切られており、下部の室には、送風ファン31及びファンモータ32が収容される。送風ファン31は、ファンモータ32によって駆動され、吸込グリル12を介して設置室内の空気を吸い込み、送風口31Aから吹き出す。送風ファン31の送風口31Aは、筐体11の背面側部分において上向きに設けられており、支持板37には、送風口31Aの上に重なる位置において開口が設けられている。この支持板37の開口は、筐体11の背面側において上下に延びる空間1Aに連通する。空間1Aの上部には筐体11の前面側に傾斜する導風板38が配設され、この導風板38の前端は、後述する散水ボックス51の上端に接している。

30

このため、送風ファン31の送風口31Aから吹き出された空気は、図5中に矢印Xで示すように空間1Aを通り、後述する気液接触部材53の背面に吹き付けられる。

【0012】

また、筐体11内には、吸込グリル12の裏面側に重ねてプレフィルタ34が配設される。プレフィルタ34は、例えば粒径10 $\mu$ m(マイクロメートル)以上の物を捕集するフィルタである。プレフィルタ34によって空気中に浮遊する花粉や塵埃が除去された空気が、送風ファン31によって吸い込まれる。

40

【0013】

支持板37の上には、電装ボックス39及び電解水循環部2が配設される。電装ボックス39には、後述する制御部60を構成する各種デバイスが実装された制御基板(図示略)や、ファンモータ32に電源電圧を供給する電源回路等の各種電装部品が収容される。

【0014】

電解水循環部2は、水受皿42、水受皿フロートスイッチ43、循環ポンプ44、電解槽46、散水ボックス51、及び気液接触部材53を備えて構成される。水受皿42は、

50

電装ボックス 39 の上方に位置して、気液接触部材 53 から滴下した水を受ける皿であり、所定量の水を貯留するための深さを有する。この水受皿 42 の一端部は、より深底に形成されて貯留部 42A となっており、この貯留部 42A には水位を検出する水受皿フロートスイッチ 43 が配設される。この水受皿フロートスイッチ 43 は、貯留部 42A の水位が所定水位を下回った場合にオンに切り替わるスイッチである。

**【0015】**

貯留部 42A の上には給水タンク 41 が配設され、給水タンク 41 から貯留部 42A に水を供給可能な構成となっている。詳細には、給水タンク 41 の下端に形成された給水口 41A にはフロートバルブ（図示略）が設けられ、貯留部 42A の水面が給水口 41A よりも下になると、このフロートバルブが開放されることにより、給水タンク 41 から必要量の水が供給され、貯留部 42A の水位が一定に保たれる仕組みとなっている。

10

**【0016】**

また、貯留部 42A の上には循環ポンプ 44 が配設される。この循環ポンプ 44 は、制御部 60（図 8）の制御に従って動作し、貯留部 42A に貯留された水を汲み上げて電解槽 46 に送り込む。この電解槽 46 は、後述するように複数の電極を内蔵し、これら電極間に、制御部 60（図 8）から供給される電圧を印加することで、水を電解して電解水を生成する。電解槽 46 により生成された電解水は、循環ポンプ 44 が排出する水によって電解槽 46 から押し出され、散水ボックス 51 に供給される。

**【0017】**

散水ボックス 51 は気液接触部材 53 の上部に組み付けられた管状部材であり、下面に複数の散水孔（図示略）が開口し、この散水孔から散水ボックス 51 に対して電解水を滴下する。気液接触部材 53 は、散水ボックス 51 から滴下される電解水に浸潤される略板状部材であり、散水ボックス 51 とともに水受皿 42 の上に配設される。図 5 に詳細に示すように、気液接触部材 53 はほぼ垂直に立設され、下端は水受皿 42 内に入り込んでいる。また、気液接触部材 53 の上に組み付けられた散水ボックス 51 は、導風板 38 の先端に接している。このため、空間 1A を通った送風ファン 31 の排気が導風板 38 により気液接触部材 53 側に導かれ、気液接触部材 53 を通過する。

20

**【0018】**

また、気液接触部材 53 は、ハニカム構造を持ったフィルタ部材である。詳細には、気液接触部材 53 は、気体に接触するエレメント部をフレームにより支持する構造を有する。エレメント部は、波板状の波板部材と平板状の平板部材とが積層されて構成され、これら波板部材と平板部材との間に略三角状の多数の開口が形成されている。従って、エレメント部に空気を通過させる際の気体接触面積が広く確保され、電解水滴下が可能で、目詰まりしにくい構造になっている。

30

また、気液接触部材 53 には、散水ボックス 51 から滴下される電解水をエレメント部に効率よく分散させるため、分流シート（図示略）が配設されている。この分流シートは、液体の浸透性を有する繊維材料からなるシート（織物、不織布等）であり、気液接触部材 53 の厚み方向断面に沿って一または複数設けられる。

さらに、気液接触部材 53 と給水タンク 41 との間は、仕切板 36 によって仕切られている。仕切板 36 は、空間 1A 及び気液接触部材 53 の側方を閉鎖して、空気が気液接触部材 53 をスムーズに通り返けるようにするためのものである。

40

**【0019】**

ここで、気液接触部材 53 の各部（フレーム、エレメント部、及び分流シートを含む）には、電解水による劣化が少ない素材、例えば、ポリオレフィン系樹脂（ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂等）、PET（ポリエチレン・テレフタレート）樹脂、塩化ビニル樹脂、フッ素系樹脂（PTFE、PFA、ETFE等）又はセラミックス系材料等の素材が使用され、本構成では、PET樹脂を用いるものとする。

また、気液接触部材 53 の各部には親水性処理が施され、電解水に対する親和性が高められており、これによって、気液接触部材 53 の電解水の保水性（湿潤性）が保たれ、後述する活性酸素種（活性酸素物質）と室内空気との接触が長時間持続される。さらに、気

50

液接触部材 5 3 には防かび作用を持つ電解水が滴下されるため、気液接触部材 5 3 に防かび対策（防かび剤の塗布等）を施さなくても、かびの繁殖等を避けることができる。

【 0 0 2 0 】

気液接触部材 5 3 を通過した空気は、吹出口 1 3 の下方に配設された吹出口フィルタ 3 5 を通って排気される。この吹出口フィルタ 3 5 は、吹出口 1 3 から筐体 1 1 内部への異物の進入を防止するためのフィルタである。吹出口フィルタ 3 5 は、網や織物または不織布等（図示略）を備えており、これらの材料としては、合成樹脂、好ましくは気液接触部材 5 3 を構成する材料が好ましい。吹出口フィルタ 3 5 は、気液接触部材 5 3 を通過した空気の通風抵抗を著しく増加させないよう、適度に目の粗いものであることが好ましい。

【 0 0 2 1 】

上述したように、吹出口 1 3 にはルーバ 2 0 が配設されており、このルーバ 2 0 は、吹出口 1 3 を閉塞可能なサイズを有する上板 2 1 と、上板 2 1 の下方において上板 2 1 と平行に配設される下板 2 2 と、上板 2 1 と下板 2 2 とを連結する連結部 2 3 とを備えて構成される。この連結部 2 3 は、上板 2 1 及び下板 2 2 の左右の端部に各々設けられる板状部材であり、それぞれ、ピン 2 4 が立設されている。これら 2 本のピン 2 4 は、ルーバ 2 0 の両側端から筐体 1 1 側に突出しており、吹出口 1 3 の横に設けられた受け部（図示略）に嵌合して、ルーバ 2 0 を支持する。

【 0 0 2 2 】

2 本のピン 2 4 は、上記受け部において回動自在に支持され、ルーバ駆動モータ 6 8（図 8）に連結されている。そして、ピン 2 4 は、ルーバ駆動モータ 6 8 によって駆動され、これに伴ってルーバ 2 0 が回動する。

ルーバ 2 0 が筐体 1 1 の上面に対してほぼ平行な状態では、吹出口 1 3 は上板 2 1 によってほぼ閉塞される。この状態を、ルーバ 2 0 の「閉状態」とする。一方、ルーバ 2 0 が筐体 1 1 の上面に対して傾いた状態を「開状態」とする。

【 0 0 2 3 】

ルーバ 2 0 の開状態では、気液接触部材 5 3 を通過した空気を吹出口 1 3 から排出できる。ここで、吹出口 1 3 から排出される空気は、ルーバ 2 0 の上板 2 1 及び下板 2 2 に沿って排出される。このため、ルーバ 2 0 の角度を変化させることにより、空気除菌装置 1 の排気方向を調整できる。また、ルーバ 2 0 は、上板 2 1 と下板 2 2 とが所定の間隔を空けて平行に並ぶ 2 枚羽根構造であるため、吹出口 1 3 から吹き出される空気を整流する作用がある。これにより、ルーバ 2 0 の角度に合わせて滑らかに排気を行えるという利点がある。

【 0 0 2 4 】

図 7 は、電解水の供給の様子を説明する図であり、図 7（A）は電解水循環部 2 の構成を示す模式図であり、図 7（B）は電解槽 4 6 の構成を詳細に示す図である。

この図 7 を参照して、気液接触部材 5 3 に対する電解水の供給について説明する。なお、本実施の形態では、給水タンク 4 1 に水道水を入れて空気除菌装置 1 を動作させる場合について説明する。

【 0 0 2 5 】

水道水を入れた給水タンク 4 1 が空気除菌装置 1 にセットされると、上述のように、給水タンク 4 1 から水受皿 4 2 に水道水が供給され、水受皿 4 2 の水位が所定のレベルに達する。水受皿 4 2 内の水は循環ポンプ 4 4 によって汲み上げられて、電解槽 4 6 に供給される。この電解槽 4 6 には、図 7 B に示すように、一方が正、他方が負となる対の電極 4 7、4 8 を備え、これら電極 4 7、4 8 間に電圧を印加することにより、電解槽 4 6 に流入した水道水が電気分解されて活性酸素種を含む電解水が生成される。ここで、活性酸素種とは、通常の酸素よりも高い酸化活性を持つ酸素と、その関連物質のことであり、スーパーオキシドアニオン、一重項酸素、ヒドロキシルラジカル、或いは過酸化水素といった、いわゆる狭義の活性酸素に、オゾン、次亜ハロゲン酸等といった、いわゆる広義の活性酸素を含めたものとする。電解槽 4 6 は、気液接触部材 5 3 に接近して配置され、水道水を電気分解して生成された活性酸素種を、ただちに気液接触部材 5 3 に供給できるように

10

20

30

40

50

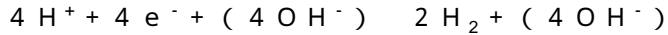
構成される。

【0026】

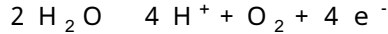
電極47、48は、例えばベースがチタン(Ti)で皮膜層がイリジウム(Ir)、白金(Pt)から構成された電極板であり、この電極47、48に流れる電流値は、電流密度で数mA(ミリアンペア)/cm<sup>2</sup>(平方センチメートル)~数十mA/cm<sup>2</sup>になるように設定され、所定の遊離残留塩素濃度(例えば1mg(ミリグラム)/l(リットル))を発生させる。

【0027】

詳述すると、上記電極47、48により水道水に通電すると、カソード電極では、

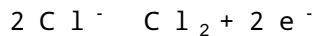


の反応が起こり、アノード電極では、

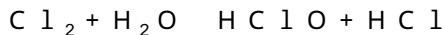


の反応が起こると同時に、

水に含まれる塩化物イオン(Cl<sup>-</sup>:水道水に予め添加されているもの)が、



のように反応し、塩素(Cl<sub>2</sub>)が発生する。さらにこの塩素は水と反応し、



次亜塩素酸(HClO)と塩化水素(HCl)が発生する。

【0028】

電解水中の活性酸素種の濃度は、除菌するウイルス等を不活化させる濃度となるように調整される。活性酸素種の濃度の調整は、電極47、48の間に印加する電圧を調整して、電極47、48の間に流す電流値を調整することにより行われる。具体的には、電極47、48の間に印加する電圧を変更して、電流値を高くすることで、電解水中の次亜塩素酸の濃度を高い濃度にする事ができる。

アノード電極で発生した次亜塩素酸は広義の活性酸素種に含まれるもので、強力な酸化作用や漂白作用を有する。次亜塩素酸が溶解した水溶液、すなわち空気除菌装置1により生成される電解水は、ウイルス等の不活化、殺菌、有機化合物の分解等、種々の空気清浄効果を発揮する。このように、次亜塩素酸を含む電解水が散水ボックス51から気液接触部材53に滴下されると、送風ファン31により吹き出された空気が気液接触部材53において次亜塩素酸と接触する。これにより、空気中に浮遊するウイルス等が不活化されるとともに、当該空気に含まれる臭気物質が次亜塩素酸と反応して分解され、或いはイオン化して溶解する。従って、空気の除菌及び脱臭がなされ、清浄化された空気が気液接触部材53から排出される。本構成では、水受皿42、循環ポンプ44、電解槽46、気液接触部材53、及び、送風ファン31が空気の除菌及び脱臭を行う空気除菌機構(空気除菌手段)10を構成している。

【0029】

活性酸素種によるウイルス等の不活化の作用機序として、インフルエンザウイルスの例を挙げる。上述した活性酸素種は、インフルエンザの感染に必須とされるインフルエンザウイルスの表面蛋白(スパイク)を破壊、消失(除去)する作用を有する。この表面蛋白が破壊された場合、インフルエンザウイルスと、インフルエンザウイルスが感染するのに必要な受容体(レセプタ)とが結合しなくなり、感染が阻止される。このため、空気中に浮遊するインフルエンザウイルスは、気液接触部材53において活性酸素種を含む電解水に接触することにより、いわば感染力を失うこととなり、感染が阻止される。

【0030】

従って、この空気除菌装置1が、例えば幼稚園や小・中・高等学校、介護保険施設、病院等のいわゆる大空間に設置された場合であっても、電解水により清浄化(除菌、脱臭等)された空気を大空間内で広く行き渡らせることが可能になり、大空間での空気除菌及び脱臭を効率よく行うことができる。

【0031】

また、散水ボックス51から気液接触部材53に滴下された電解水は気液接触部材53

10

20

30

40

50

を伝って下方に移動し、水受皿 4 2 に落ちる。水受皿 4 2 に落ちた電解水は再び循環ポンプ 4 4 によって汲み上げられ、電解槽 4 6 を経て気液接触部材 5 3 に供給される。このように、本実施形態における構成では水が循環式となっており、少量の水を有効に利用することで、長時間にわたって効率よく空気の除菌を行える。また、蒸発等により電解水循環部 2 を循環する水量が減った場合には、給水タンク 4 1 内の水が水受皿 4 2 に適量供給される。

#### 【 0 0 3 2 】

ところで、本実施形態の空気除菌装置 1 においては、水受皿 4 2 に貯留された水を適宜排出可能に構成されている。具体的には、図 2 ~ 図 7 に示すように、貯留部 4 2 A の下方には、所定深さを有し、上部に開口を有するタンク状の排水受け 5 7 が設置されている。この排水受け 5 7 は、支持板 3 7 ( 図 2 ) 上に載置され、筐体 1 1 の排水受け取出口 1 5 ( 図 1 ) から出し入れ可能である。また、水受皿 4 2 の貯留部 4 2 A には排水管 5 5 が連結されるとともに、排水管 5 5 を開閉させる排水バルブ 5 6 が設けられている。そして、排水管 5 5 の先端は下方に延びて、排水受け 5 7 の開口から中に入り込んでいる。

10

#### 【 0 0 3 3 】

貯留部 4 2 A の底面は、排水管 5 5 との連結部において開口しており、貯留部 4 2 A 内の水が排水管 5 5 に流出する構成となっており、排水管 5 5 は貯留部 4 2 A から下方に延びている。このため、制御部 6 0 ( 図 8 ) の制御により排水バルブ 5 6 が開放されることで、水受皿 4 2 内の水が排水管 5 5 を通って排水受け 5 7 に流下する。このように、水受皿に設けられた排水管 5 5 を用い、排水バルブ 5 6 の開閉を制御することにより、空気除菌機構 1 0 内の水を排水受け 5 7 によって回収・排出できる。また、排水受け 5 7 には、持ちやすいように取っ手 5 7 A が設けられ、上述した排水受け取出口 1 5 ( 図 1 ) から容易に出し入れ可能である。

20

#### 【 0 0 3 4 】

図 8 は、空気除菌装置 1 の制御系の構成を示す機能ブロック図である。

この図 8 に示すように、上述したファンモータ 3 2、循環ポンプ 4 4、排水バルブ 5 6、ルーバ 2 0 を開閉させるルーバ駆動モータ 6 8、及び、上記各部に電源を供給する電源部 6 7 は、制御部 6 0 に接続されており、制御部 6 0 の制御に従って動作する。

また、制御部 6 0 には、操作パネル 1 6 に配設された各種スイッチやインジケータランプ等が接続されるとともに、水受皿フロートスイッチ 4 3、電極 4 7、4 8、電解槽 4 6 内の水位を検出する電解槽フロートスイッチ 6 6、及び、排水受け 5 7 内の水位を検出する排水受けフロートスイッチ 6 9 が接続されている。この排水受けフロートスイッチ 6 9 は、排水受け 5 7 の水位が所定レベルを上回るとオフに切り替わるものである。

30

#### 【 0 0 3 5 】

制御部 6 0 は、空気除菌装置 1 全体の制御を行うマイコン 6 1、マイコン 6 1 により実行される制御プログラムや制御パラメータ等のデータを記憶する記憶部 6 2、マイコン 6 1 の制御に基づいて計時動作を行うタイマカウンタ 6 3、操作パネル 1 6 における操作を検出して操作内容をマイコン 6 1 に出力する入力部 6 4、及び、マイコン 6 1 の処理結果を操作パネル 1 6 のインジケータランプ ( 図示略 ) の点灯を制御する等して出力する出力部 6 5 を備える。

40

#### 【 0 0 3 6 】

マイコン 6 1 は、予め記憶部 6 2 に記憶された制御プログラムを読み込んで実行するとともに、記憶部 6 2 に記憶された制御パラメータを読み込み、空気除菌装置 1 の各部を動作させる。

具体的には、マイコン 6 1 は、操作パネル 1 6 において動作開始を指示する操作が行われ、この操作を示す情報が入力部 6 4 から入力されると、マイコン 6 1 は循環ポンプ 4 4 を動作させて水の循環を開始させるとともに、電極 4 7、4 8 に電圧を印加して電解水を生成させる。さらに、マイコン 6 1 はルーバ駆動モータ 6 8 を動作させてルーバ 2 0 を開状態にさせ、その後、ファンモータ 3 2 の動作を開始させて、送風ファン 3 1 による送風を開始させる。以上の一連の動作により、空気除菌装置 1 の空気除菌運転が開始され

50

る。この空気除菌運転の開始に伴って、マイコン 6 1 は、出力部 6 5 によって運転中であることを示す表示を行わせる。

【 0 0 3 7 】

また、マイコン 6 1 は、空気除菌運転の開始に伴い、タイマカウンタ 6 3 によって運転時間のカウントを開始させる。タイマカウンタ 6 3 は、運転時間のカウントを累積的に行うことが可能であり、空気除菌装置 1 が空気除菌運転を停止した後もカウント値をリセットすることなく、空気除菌運転が再開された時には引き続きカウントを行う。

【 0 0 3 8 】

空気除菌運転の実行中、マイコン 6 1 は、電極 4 7、4 8 間に印加された電圧値と、これら電極 4 7、4 8 間に流れた電流値とを計測する。そして、マイコン 6 1 は、これら電圧値及び電流値から算出される導電率を監視し、この導電率をもとに電解槽 4 6 内の電解水の濃度（活性酸素種の濃度）を判別し、電極 4 7、4 8 間に印加する電圧を適宜調整する。この構成では、マイコン 6 1 及び電極 4 7、4 8 が導電率を検出する導電率検出手段として機能する。また、マイコン 6 1 は、空気除菌装置 1 の空気除菌運転の実行中に、電解槽フロートスイッチ 6 6 によって電解槽 4 6 内の水位が低水位となったことが検出された場合、及び、水受皿フロートスイッチ 4 3 によって水受皿 4 2 の水位が低水位となったことが検出された場合には、電極 4 7、4 8 への電圧の印加を停止するとともに循環ポンプ 4 4 及びファンモータ 3 2 の運転を停止させ、出力部 6 5 によって警告を表示させる。

【 0 0 3 9 】

また、マイコン 6 1 は、操作パネル 1 6 において動作停止を指示する操作が行われ、この操作を示す情報が入力部 6 4 から入力されると、マイコン 6 1 は電極 4 7、4 8 に対する電圧印加を停止し、循環ポンプ 4 4 を停止させる。さらにマイコン 6 1 はファンモータ 3 2 を停止させて、送風ファン 3 1 による送風を止め、その後ルーバード駆動モータ 6 8 を動作させてルーバード 2 0 を閉状態にさせる。以上の一連の動作により、空気除菌装置 1 の空気除菌運転が停止される。この空気除菌運転の停止時に、マイコン 6 1 は、出力部 6 5 による運転中の表示を停止させるとともに、タイマカウンタ 6 3 による運転時間のカウントを停止させる。

【 0 0 4 0 】

また、マイコン 6 1 は、気液接触部材 5 3 を循環する電解水の導電率が所定の範囲を超えた場合に、水受皿 4 2 の水を排水受け 5 7 に排出する水交換処理運転を実行する。

以下、この水交換運転処理を中心として、空気除菌装置 1 の動作について説明する。

【 0 0 4 1 】

図 9 は、空気除菌装置 1 の動作を示すフローチャートである。この図 9 に示す動作の実行中、マイコン 6 1 は水交換判定手段、導電率検出手段としての機能を実現する。

マイコン 6 1 は、操作パネル 1 6 における操作により運転開始が指示されると、上述したように空気除菌装置 1 の各部を制御して、空気除菌運転を開始する（ステップ S 1）。この空気除菌運転の開始に伴い、マイコン 6 1 は、電極 4 7、4 8 を用いて、上記空気除菌機構 1 0 を循環する水（電解水）の導電率を検出する（ステップ S 2）。具体的には、マイコン 6 1 は、電極 4 7、4 8 に印加されている電圧値と、電極 4 7、4 8 間に実際に流れている電流値とを、例えば電圧計及び電流計を用いて計測し、この計測した各電圧値及び電流値に基づいて導電率を算出する。

【 0 0 4 2 】

続いて、マイコン 6 1 は、空気除菌運転中、検出された導電率に基づいて水交換の要否を判定する（ステップ S 3）。具体的には、マイコン 6 1 は、検出された導電率が予め設定された所定の範囲内にあるか否かを判定する。

一般に、水道水の導電率は数百マイクロジーメンス（例えば、 $200 \sim 400 \mu\text{S}/\text{cm}^2$ ）であり、この導電率が低すぎると、次亜塩素酸を生成する際の基準物質となる塩化物イオン（ $\text{Cl}^-$ ）が不足するため、ウィルス等を不活化するのに十分な濃度の次亜塩素酸を含む電解水を生成することができない。一方、導電率が高すぎる場合には、電解水中に塩化物イオン以外の他のイオン（例えば、硫酸イオン（ $\text{SO}_4^{2-}$ ）、カルシウムイオン

10

20

30

40

50



( $\text{Ca}^{2+}$ )などの比率が高くなるため、この場合にも、ウィルス等を不活化するのに十分な濃度の次亜塩素酸を含む電解水を生成することができない。

このため、本構成では、ウィルス等を不活化するのに十分な濃度の次亜塩素酸を含む電解水を効率よく生成すべく、空気除菌機構10を循環する水(電解水)の導電率の範囲が実験等によって設定されている。本実施形態では、この電解水を効率よく生成することができる導電率の範囲は、 $200 \sim 7000$  ( $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ )に設定されている。

#### 【0043】

この判別において、検出された導電率が上記した所定範囲内にある(ステップS3; Yes)場合には、処理をステップS2に戻して、導電率を監視するとともに、水交換判定を継続して実行する。一方、検出された導電率が所定範囲内に無い(ステップS3; No)場合には、マイコン61は、空気除菌機構10を循環する水(電解水)の交換が必要と判断し、水交換運転処理を実行する(ステップS4)。この水交換運転処理の詳細は図10を参照して後述する。この水交換運転処理が終了すると、マイコン61は処理をステップS5に移行する。

続いて、マイコン61は、水交換運転処理が所定時間(例えば10時間)内に所定回数(例えば3回)以上実行されたか否かを判定する(ステップS5)。この所定時間は、運転時間に基づいて水交換運転処理を実行する場合の水交換基準時間(例えば、250時間)に比べて十分に短い時間に設定されており、マイコン61は、タイマカウンタ63を用いて上記所定時間の計測を行う。この所定時間を水交換基準時間に比べて十分に短く設定することにより、水交換運転処理が当該所定時間内に所定回数以上実行される場合には、もはや空気除菌機構10内を循環する水の異常ではなく、空気除菌機構10を構成する各機器(例えば電極)の異常ということが考えられる。

この判定において、水交換運転処理が所定時間内に所定回数以上実行されていない(ステップS5; No)場合、マイコン61は処理をステップS2に戻し、水交換運転処理が所定時間内に所定回数以上実行された(ステップS5; Yes)場合には、マイコン61は、空気除菌機構10の機器異常と判定(ステップS6)し、この旨を操作パネル16のインジケータランプ(図示略)に表示するとともに、出力部65に設けられた警報ブザー(図示略)を発報することにより、ユーザに報知(ステップS7)して処理を終了する。

#### 【0044】

図10は、図9のステップS4に示す水交換運転処理を示すフローチャートである。この水交換運転処理において、マイコン61は、排水要求があった場合に排水バルブ56を開放する排水バルブ制御手段としての機能を実現する。

水交換運転処理の開始に伴い、マイコン61は、出力部65を制御して操作パネル16のインジケータランプなどにより水交換運転の開始を報知し(ステップS11)、通常空気除菌運転を停止させる(ステップS12)。続いて、マイコン61は排水バルブ56を開放(ステップS13)し、水受皿42内の水を排水受け57へ排出させる。

#### 【0045】

排水バルブ56を開放した後、マイコン61は、排水受け57に設置された排水受けフロートスイッチ69の状態を監視する(ステップS14)。この排水受けフロートスイッチ69は、排水受け57の水位が所定レベルを上回るとオフに切り替わる。この排水受けフロートスイッチ69がオフになった場合には、排水受け57内に貯留された水位が所定レベルを上回っており、これ以上水受皿42内の水を排水受け57へ排出させると、この排水受け57から水が溢れるおそれがある。このため、マイコン61は、排水受けフロートスイッチ69がオフになった場合(ステップS14; Yes)には、排水バルブ61を閉鎖(ステップS15)し、排水受け57が満量状態にある旨をユーザに報知(ステップS16)。続いて、マイコン61は、排水受けフロートスイッチ69がオンになったか否かを判別する(ステップS17)。すなわち、マイコン61は、ユーザがステップS16の報知を受けて、排水受け57内の水を排出したか否かを監視する。この排水受けフロートスイッチ69がオンになった(ステップS17; Yes)場合、マイコン61は、排水受け57内が空となったと判断し、再び排水バルブ61を開放(ステップS18)して、

10

20

30

40

50

処理をステップS 1 9に移行する。

【0046】

一方、ステップS 1 4の判別において、排水受けフロートスイッチ6 9がオンの場合には、マイコン6 1は、貯留部4 2 Aに設置された水受皿フロートスイッチ4 3の状態を監視する(ステップS 1 9)。上記のように、水受皿フロートスイッチ4 3は貯留部4 2 Aの水位が所定レベルを下回るとオンに切り替わる。このため、水受皿フロートスイッチ4 3がオンになった時には、水受皿4 2の水位が所定レベルより下がっており、電解水循環部2内の水の大半が排水受け5 7に排出されたことになる。

また、水交換運転の開始時点で給水タンク4 1内に水が残っていた場合は、水受皿4 2の水の排出に伴って給水タンク4 1から水が供給される間は、水受皿4 2の水位は下らない。従って、水受皿フロートスイッチ4 3がオンになったときには、給水タンク4 1内の水も十分に排出されたことになる。

【0047】

マイコン6 1は、水受皿フロートスイッチ4 3がオンに切り替わると(ステップS 1 9; Yes)、排水バルブ5 6を閉鎖させる(ステップS 2 0)。そして、マイコン6 1は、出力部6 5を制御して操作パネル1 6のインジケータランプなどにより排水の完了を報知するとともに、給水タンク4 1に水を補充する旨をユーザに案内し(ステップS 2 1)、水受皿フロートスイッチ4 3の状態を監視する(ステップS 2 2)。

【0048】

水を補充された給水タンク4 1が空気除菌装置1にセットされると、給水タンク4 1から水受皿4 2へ水が供給され、水受皿フロートスイッチ4 3がオフに切り替わる。このため、マイコン6 1は、水受皿フロートスイッチ4 3がオフになったことを検出すると(ステップS 2 2; Yes)、通常運転を開始(ステップS 2 3)して処理を終了する。

【0049】

以上、説明したように、本実施形態によれば、空気除菌装置1は電解槽4 6において水を電気分解して電解水を生成し、この電解水を循環ポンプ4 4により気液接触部材5 3に循環して供給するとともに、この気液接触部材5 3に室内の空気を送風し、電解水に接触させた空気を室内に吹き出す空気除菌機構1 0を備え、マイコン6 1は、この空気除菌機構1 0内の水の導電率を検出し、この導電率に基づいて水交換の要否を判定するため、水交換のタイミングをより正確に制御することができる。従って、例えば、このタイミングに基づき水交換を行うことにより、電解槽4 6における電解性能を維持することができるため、空気除菌機構1 0内を循環する電解水中に含まれる次亜塩素酸を所定の濃度に維持することができ、ひいては、除菌性能を維持することができる。

【0050】

また、本実施形態によれば、マイコン6 1は、水交換判定の回数を計測し、所定時間における水交換判定の回数が所定回数以上となった場合には、空気除菌機構1 0を構成する各機器(例えば電極)の異常と判定するため、簡単な構成で水の異常か機器の異常かを判別することができる。

【0051】

また、本実施形態によれば、空気除菌機構1 0内の水を外部に排出可能な排水管5 5と、この排水管5 5を開閉する排水バルブ5 6とを備え、マイコン6 1は、水交換判定の判定結果に応じて排水バルブ5 6を開閉制御するため、水交換タイミングに合わせて自動的に水交換を行うことができる。

【0052】

なお、本実施の形態に係る空気除菌装置1は、本発明の一態様であり、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能なのは勿論である。

例えば、活性酸素種としてオゾン( $O_3$ )や過酸化水素( $H_2O_2$ )を発生させる構成としても良い。この場合、電極として白金タンタル電極を用いると、イオン種が希薄な水であっても、電気分解により高効率に安定して活性酸素種を生成できる。

このとき、アノード電極では、

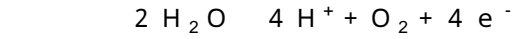
10

20

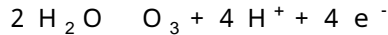
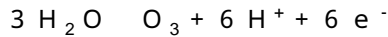
30

40

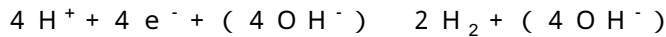
50



の反応と同時に、



の反応が起こりオゾン (  $\text{O}_3$  ) が生成される。またカソード電極では、



のように、電極反応により生成した  $\text{O}_2^-$  と溶液中の  $\text{H}^+$  とが結合して、過酸化水素 (  $\text{H}_2\text{O}_2$  ) が生成される。

【 0 0 5 3 】

また、本実施形態では、給水タンク 4 1 により水道水を供給する例について説明している。水道水には殺菌を目的として塩素化合物が添加されているため、塩化物イオンが含まれており、この塩化物イオンが反応して次亜塩素酸及び塩酸が生成される。これは水道水を用いた場合に限定されるものではなく、電解槽 4 6 に供給された水が、ハロゲン化合物の添加または混入によりハロゲン化物イオンを含む水となっていれば、同様の反応によりハロゲンを含む活性酸素種が生成される。

【 0 0 5 4 】

また、本実施形態では、水受皿 4 2 上の電解水を外部に排出可能な排水管 5 5 と、この排水管 5 5 を開閉する排水バルブ 5 6 とを備え、マイコン 6 1 がこの排水バルブ 5 6 を水交換判定の判定結果に応じて開閉制御する構成としたが、これに加えて、排水バルブ 5 6 をユーザの操作によって開閉できる操作スイッチ 7 0 ( 操作手段 ) を備える構成としても良い。この構成によれば、例えば、空気除菌装置 1 を長期間使用しない場合、ユーザが水受皿 4 2 の水抜きをする場合に有効である。この場合、空気除菌装置 1 の運転が停止している場合にのみ、上記操作スイッチ 7 0 の入力信号を許可する構成とすれば、運転中に誤って水交換を実行することが防止される。

【 0 0 5 5 】

また、空気除菌装置 1 において、イオン種が希薄な水 ( 純水、精製水、井戸水、一部の水道水等を含む ) を用いた場合も同様の反応を起こさせることが可能である。すなわち、イオン種が希薄な水にハロゲン化合物 ( 食塩等 ) を添加すれば、同様の反応が起こり、活性酸素種を得ることができる。また、本実施形態では、出し入れ自在な給水タンク 4 1 による給水方式としたが、この給水タンク 4 1 の代わりに、例えば水道管を接続して、市水を直接導く水配管給水方式としてもよいことは言うまでもない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 6 】

【 図 1 】 本実施の形態に係る空気除菌装置の外観を示す斜視図である。

【 図 2 】 空気除菌装置の内部構成を示す斜視図である。

【 図 3 】 空気除菌装置の内部構成を示す一部破断正面図である。

【 図 4 】 空気除菌装置の内部構成を示す左側断面視図である。

【 図 5 】 空気除菌装置の内部構成を示す右側断面視図である。

【 図 6 】 空気除菌装置の内部構成を示す上面図である。

【 図 7 】 電解水の供給の様子を説明する図であり、( A ) は電解水循環部の構成を示す模式図であり、( B ) は電解槽の構成を詳細に示す図である。

【 図 8 】 空気除菌装置の制御系の構成を示す機能ブロック図である。

【 図 9 】 空気除菌装置の動作を示すフローチャートである。

【 図 1 0 】 水交換運転を示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 7 】

- 1 空気除菌装置
- 1 0 空気除菌機構 ( 空気除菌手段 )
- 1 6 操作パネル

10

20

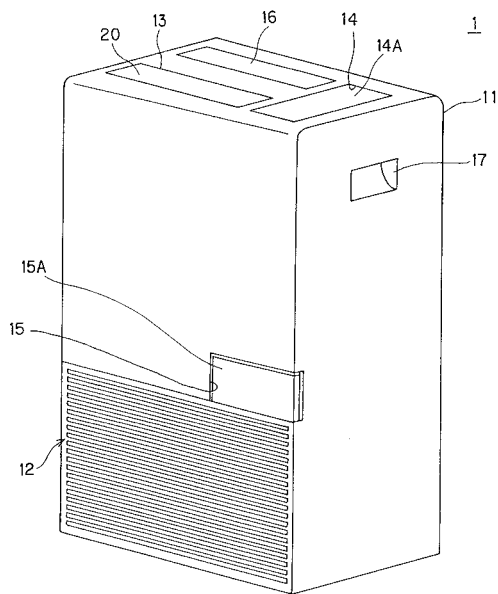
30

40

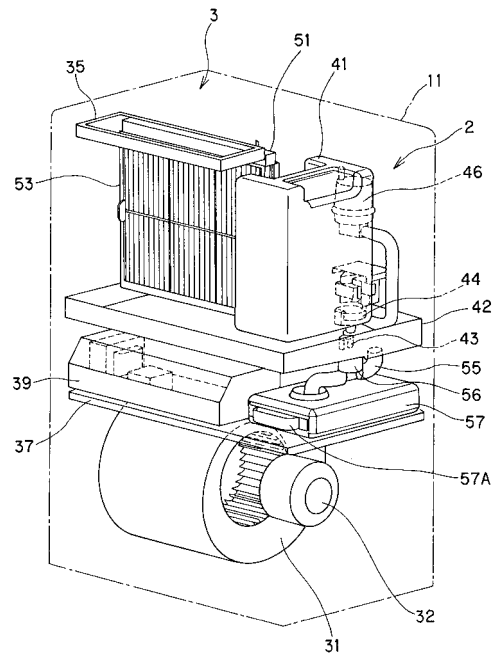
50

- 3 1 送風ファン
- 3 2 ファンモータ
- 4 1 給水タンク
- 4 2 水受皿
- 4 2 A 貯留部
- 4 4 循環ポンプ
- 4 6 電解槽
- 4 7、4 8 電極（導電率検出手段）
- 5 3 気液接触部材
- 5 6 排水バルブ
- 5 7 排水受け
- 6 0 制御部
- 6 1 マイコン（導電率検出手段、水交換判定手段、機器異常判定手段、排水バルブ制御手段）
- 7 0 操作スイッチ（操作手段）

【図 1】

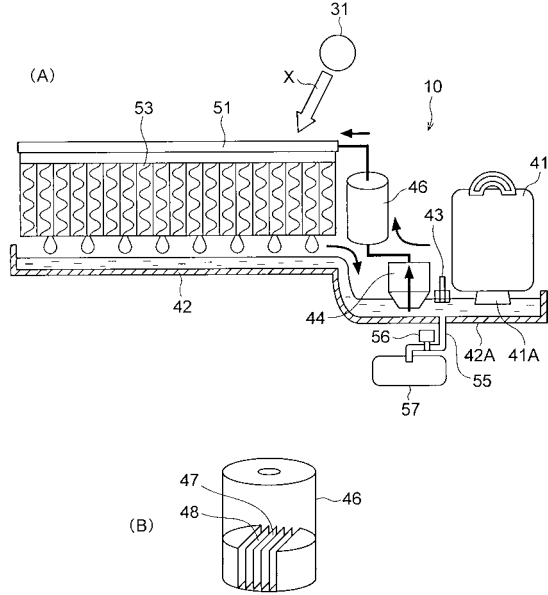


【図 2】

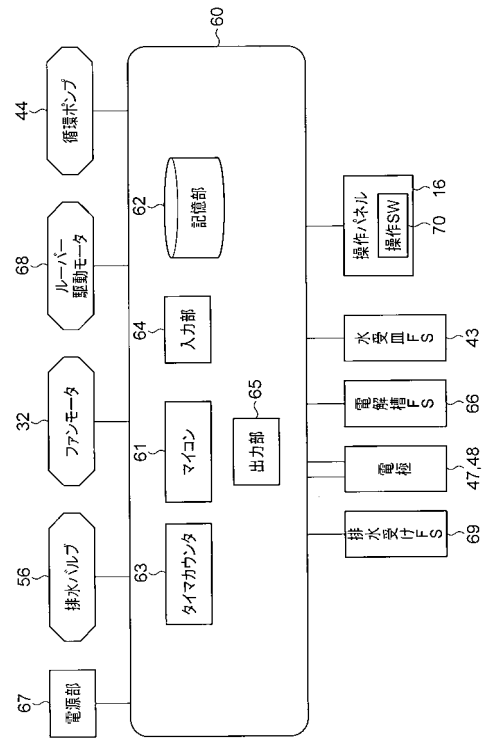




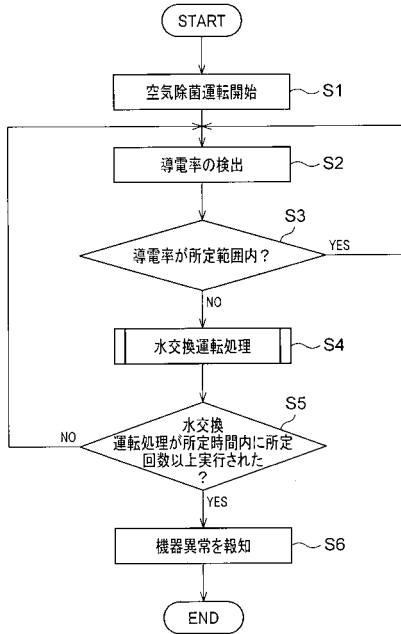
【図7】



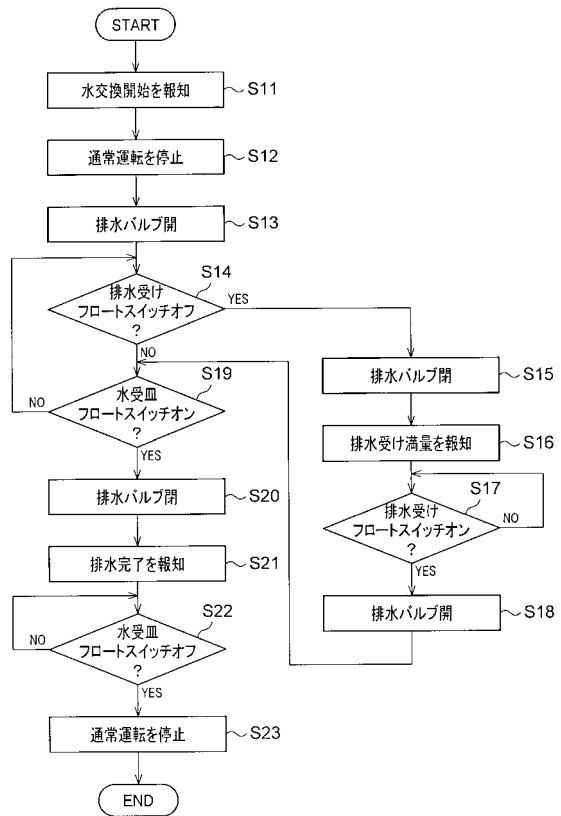
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-296173(JP,A)  
特開2002-295871(JP,A)  
特開平06-292713(JP,A)  
特開2001-252521(JP,A)  
特開2004-060010(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61L 9/00 - 9/22  
C02F 1/46