

(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2020-134044
(P2020-134044A)

(43) 公開日 令和2年8月31日(2020.8.31)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)	
F 2 4 F	1/0007	(2019.01)	F 2 4 F	1/00	3 3 1	3 L 0 5 0	
C O 2 F	1/44	(2006.01)	C O 2 F	1/44	H	4 D 0 0 6	
B O 1 D	61/04	(2006.01)	B O 1 D	61/04			
F 2 5 B	1/00	(2006.01)	F 2 5 B	1/00	3 8 1 G		
F 2 5 B	39/04	(2006.01)	F 2 5 B	39/04	N		

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2019-29218 (P2019-29218)
(22) 出願日 平成31年2月21日 (2019.2.21)

(71) 出願人 000001063
栗田工業株式会社
東京都中野区中野四丁目10番1号
(74) 代理人 100108833
弁理士 早川 裕司
(74) 代理人 100162156
弁理士 村雨 圭介
(72) 発明者 野末 満
東京都中野区中野四丁目10番1号 栗田工業株式会社内
(72) 発明者 林 一樹
東京都中野区中野四丁目10番1号 栗田工業株式会社内
Fターム(参考) 3L050 BA05 BB14

最終頁に続く

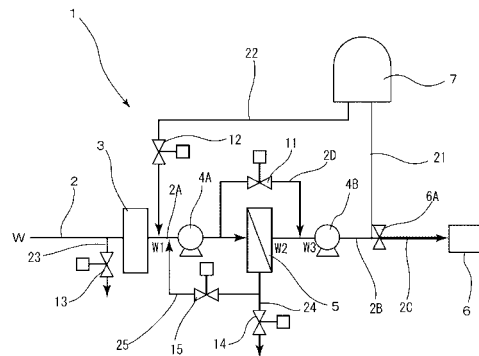
(54) 【発明の名称】 室外機冷却補助装置及び室外機冷却補助方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】熱交換器にスケールが付着することを防止しつつ、消費電力を抑制して十分な水量を確保可能な室外機冷却補助装置を提供する。

【解決手段】抗菌性前処理フィルタ3の二次側には途中に第一の送水ポンプ4Aを備えた抗菌処理水配管2Aが接続されていて、この抗菌処理水配管2Aが逆浸透膜装置5の一次側に接続している。さらに、逆浸透膜装置5の二次側(透過側)には第二の送水ポンプ4Bを備えた混合水配管2Bが接続されていて、この混合水配管2Bの末端は可撓性配管2Cとなっていて、散水手段としての噴霧ノズル6に接続している。そして、抗菌処理水配管2Aには、混合水配管2Bに合流するバイパス配管2Dが設けられていて、このバイパス配管2Dには、バイパス配管2Dの流量を制御する制御バルブ11が設けられている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

室内機と室外機を組み合わせた冷房装置の運転時において、前記室外機が有する熱交換器を冷却する室外機冷却補助装置であって、

被処理水を処理する逆浸透膜装置と、

前記被処理水を前記逆浸透膜装置の透過水に混合するバイパス機構と、

前記逆浸透膜装置の透過水と前記被処理水との混合水を前記熱交換器に散水する散水手段と

を備える、室外機冷却補助装置。

【請求項 2】

前記バイパス機構が流量調整手段を備えるとともに前記逆浸透膜装置の透過水の電気伝導度計及び流量計を備え、前記電気伝導度計及び流量計により測定した前記逆浸透膜装置の透過水の電気伝導度及び流量の値に基づいて前記被処理水のバイパス流量が調整可能となっている、請求項 1 に記載の室外機冷却補助装置。

【請求項 3】

前記混合水の電気伝導度が $10 \sim 40 \mu S / cm$ である、請求項 2 に記載の室外機冷却補助装置。

【請求項 4】

前記逆浸透膜装置と前記散水手段との間に流路開閉機構が設けられており、前記流路開閉機構の上流に蓄圧式バッファタンクが接続されていて、前記流路開閉機構を閉鎖することにより、前記逆浸透膜装置の透過水と前記被処理水との混合水を蓄圧式バッファタンクに貯留可能となっている、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の室外機冷却補助装置。

【請求項 5】

前記逆浸透膜装置の前段に抗菌性前処理フィルタが設けられており、前記逆浸透膜装置の被処理水が前記抗菌性前処理フィルタの処理水である、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の室外機冷却補助装置。

【請求項 6】

室内機と室外機を組み合わせた冷房装置の該室外機が有する熱交換器を冷却する室外機冷却補助方法であって、

被処理水の一部を逆浸透膜装置で処理するとともに該逆浸透膜装置の透過水と前記被処理水の残余の少なくとも一部とを混合し、

前記混合により得られた混合水を散水手段により前記熱交換器に散水する、室外機冷却補助方法。

【請求項 7】

前記冷房装置の室外機が複数であり、該複数の室外機が有する熱交換器にそれぞれ散水する、請求項 6 に記載の室外機冷却補助方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、屋外に設置された冷房装置用室外機の熱交換器の放熱特性を向上させ、冷房装置全体の省力化を可能にする室外機冷却補助装置及び室外機冷却補助方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

地球温暖化により平均気温が上昇する中で、空調施設の設置が世界中に普及してきている。地球温暖化防止策の一環として、フロン系冷媒の使用を禁ずる措置が講じられている。しかし、代替の熱媒体は熱交換率が低く、空調を有効に機能させるための消費エネルギーが大きくなり、却って地球温暖化を進めてしまう懸念があった。

【0003】

一般に、冷房装置は屋外に室外機を設置し、熱媒体が室外機の熱交換器を通して放熱し、室内の空調設備で冷熱を放出する仕組みになっている。そのため熱交換器による放熱特

10

20

30

40

50

性が冷房装置全体の運転効率に大きく影響する。

【0004】

都市部のオフィスビル等では、限られた屋上スペースに多数の室外機が密集した状態で設置され、それらが日差しに晒されることで、各室外機の熱交換器自体の温度及び室外機周辺の空気温度の上昇を招き、熱交換器の放熱特性の低下が懸念されていた。

【0005】

そこで、従来、室外機の熱交換器の放熱特性を向上させるために、室外機の熱交換器を冷却する冷却補助装置が使用されていた（例えば特許文献1）。この冷却補助装置は、熱交換器に向けて散水し、熱交換器自体を冷却することにより放熱性を高め、冷却装置全体の運転効率向上を図っている。

10

【0006】

この冷却補助装置は、熱交換器に向けて水道水を直接散水していた。散水と停止を繰り返すことで、水の蒸発乾燥により、水道水に含まれるカルシウム、マグネシウム、シリカ等の成分からなるスケール（水垢）が熱交換器に付着し、熱交換器の性能が損なわれることがあった。また、水道水に含まれる塩素成分等の酸化物質により、熱交換器の材料の腐食を招くこともあった。

【0007】

そこで、供給水から逆浸透膜（逆浸透膜）装置により逆浸透膜透過水（以下、RO水という）を生成する手段を冷却補助装置に設け、RO水を室外機の熱交換器に向けて噴霧するようにしたものが提案されている（特許文献2、特許文献3）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2000-65409号公報

【特許文献2】特許第5896331号公報

【特許文献3】特開2016-205703号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献2、3に記載された技術では、熱交換器にスケールが付着するのは抑制されるが、原水水質によっては逆浸透膜にスケールが発生したり、逆浸透膜透過水が清浄であるゆえに微生物によるファウリングが発生したりするため、メンテナンスを頻繁に実施必要がある。

30

【0010】

しかも、気温が上昇した場合には噴霧水が大量に必要なが、特許文献2、3に記載された技術では、室外機の熱交換器に噴霧できる水量が逆浸透膜の透過水量で律速されるため、噴霧水が不足しないように逆浸透膜装置を高い稼働率で運転する必要がある。また、大型商業施設のように大型あるいは多数の室外機の熱交換器を冷却する場合には、噴霧装置を多数設置する必要があり、逆浸透膜装置を複数設ける必要が生じる。しかしながら、逆浸透膜装置は消費電力が大きく、電気料金はピーク電力量毎の基本料金と使用量に基づいた従量課金の組み合わせが一般的であることから、逆浸透膜装置の稼働率の上昇あるいは設置台数の増加を招くと、契約電力量を上回ってしまうと基本料金自体が高くなってしまいうため、室外機の熱交換器の冷却により冷房装置の効率を向上して節電効果を得るといふ本来的な目的を損なう、という問題点がある。

40

【0011】

このように従来は、熱交換器にスケールが付着したり、噴霧ノズルに微生物によるファウリングが発生したりすることを防止しつつ、消費電力を抑制して十分な水量を確保して室外機の熱交換器を冷却することが望まれていた。

【0012】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、熱交換器にスケールが付着すること

50

を防止しつつ、消費電力を抑制して十分な冷却のための水量を確保可能な室外機冷却補助装置、及びこれを用いた室外機冷却補助方法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】

【0013】

上記目的に鑑み本発明は第一に、室内機と室外機を組み合わせた冷房装置の運転時において、前記室外機が有する熱交換器を冷却する室外機冷却補助装置であって、被処理水を処理する逆浸透膜装置と、前記被処理水を前記逆浸透膜装置の透過水に混合するバイパス機構と、前記逆浸透膜装置の透過水と前記被処理水との混合水を前記熱交換器に散水する散水手段とを備える室外機冷却補助装置を提供する（発明1）。

【0014】

かかる発明（発明1）によれば、まず、被処理水を逆浸透膜装置で処理することにより、スケール成分が除去された透過水を得ることができる。ここで、逆浸透膜透過水の水量は逆浸透膜装置の性能に依存することになり、必要量が増えたら負荷を増大させるか、供給不足とならざるを得ない。そこで、バイパス機構を介して被処理水を逆浸透膜装置の透過水に混合することにより、スケール成分を適度に低減した混合水とすることで十分な水量を確保することができる。そして、この混合水を熱交換器に対して散水することにより、逆浸透膜装置を効率的に運転して、電力消費量が低減した室外機冷却補助装置とすることができる。

【0015】

上記発明（発明1）においては、前記バイパス機構が流量調整手段を備えるとともに前記逆浸透膜装置の透過水の電気伝導度計及び流量計を備え、前記電気伝導度計及び流量計により測定した前記逆浸透膜装置の透過水の電気伝導度及び流量の値に基づいて前記被処理水のバイパス流量が調整可能となっていることが好ましい（発明2）。特に上記発明（発明2）においては、前記混合水の電気伝導度が $10 \sim 40 \mu\text{S}/\text{cm}$ であることが好ましい（発明3）。

【0016】

かかる発明（発明2, 3）によれば、逆浸透膜装置の透過水の電気伝導度及び流量に基づいて、混合水の電気伝導度がスケールが発生しにくい水質である $10 \sim 40 \mu\text{S}/\text{cm}$ となるように、被処理水のバイパス流量を調整することができる。

【0017】

上記発明（発明1～3）においては、前記逆浸透膜装置と前記散水手段との間に流路開閉機構が設けられており、前記流路開閉機構の上流に蓄圧式バッファタンクが接続されていて、前記流路開閉機構を閉鎖することにより、前記逆浸透膜装置の透過水と被処理水との混合水を蓄圧式バッファタンクに貯留可能となっていることが好ましい（発明4）。

【0018】

かかる発明（発明4）によれば、流路開閉機構を閉鎖して、混合水を一旦蓄圧式バッファタンクに貯留した後、流路開閉機構を開成することで、効率的かつ安定的に散水手段に混合水を供給することができる。さらに流路開閉機構を閉鎖して、蓄圧式バッファタンクを開放することで、逆浸透膜装置の洗浄用水とすることもできる。

【0019】

上記発明（発明1～4）においては、前記逆浸透膜装置の前段に抗菌性前処理フィルタが設けられており、前記逆浸透膜装置の被処理水が前記抗菌性前処理フィルタの処理水であることが好ましい（発明5）。

【0020】

かかる発明（発明5）によれば、抗菌性前処理フィルタは、原水中の夾雑物などを除去するとともに銀イオンの徐放することにより、原水の抗菌処理を安定的に発揮することができる。逆浸透膜透過水は、清浄であるのでファウリングが発生しやしやすい。そこで、バイパス機構を介して抗菌性前処理フィルタの処理水を逆浸透膜装置の透過水に混合して、抗菌性を付与した混合水を前記熱交換器に対して散水することにより、散水手段に微生物が発生して目詰まりするのを防止し、メンテナンスの頻度が少なく、室外機冷却を長期

10

20

30

40

50

間好適に継続することができる。

【0021】

また、本発明は第二に、室内機と室外機を組み合わせた冷房装置の該室外機が有する熱交換器を冷却する室外機冷却補助方法であって、被処理水の一部を逆浸透膜装置で処理するとともに該逆浸透膜装置の透過水と前記被処理水の残余の少なくとも一部とを混合し、前記混合により得られた混合水を散水手段により前記熱交換器に散水する室外機冷却補助方法を提供する（発明6）。

【0022】

かかる発明（発明6）によれば、まず、被処理水を逆浸透膜装置で処理することにより、スケール成分が除去された透過水を得ることができる。ここで、逆浸透膜透過水の水量は逆浸透膜装置の性能に依存することになり、必要量が増えたら負荷を増大させるか、供給不足とならざるを得ない。そこで、バイパス機構を介して被処理水を逆浸透膜装置の透過水に混合することにより、スケール成分を適度に低減した混合水とすることで十分な水量を確保することができる。そして、この混合水を熱交換器に対して散水することにより、逆浸透膜装置を効率的に運転して、電力消費量が低減した室外機冷却補助装置とすることができる。

10

【0023】

上記発明（発明6）においては、前記冷房装置の室外機が複数であり、該複数の室外機が有する熱交換器にそれぞれ散水することが好ましい（発明7）。

【0024】

かかる発明（発明7）によれば、スケール成分を適度に低減した混合水を十分な水量確保して、逆浸透膜装置の台数や稼働率を抑制できるので、多量の散水が必要となる複数の室外機を複数の散水手段で冷却する場合に好適である。

20

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、逆浸透膜装置で処理した透過水に被処理水を混合した混合水を熱交換器に対して散水することができるので、スケール成分を適度に低減した混合水を十分な水量確保することができるため、この混合水を熱交換器に対して散水することにより、逆浸透膜装置を効率的に運転して、電力消費量が低減した室外機冷却補助装置を得ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の一実施形態による室外機冷却補助装置を示す概略図である。

【図2】前記実施形態の室外機冷却補助装置による室外機冷却補助方法の室外機冷却補助時の初期工程を示す概略図である。

【図3】前記実施形態の室外機冷却補助装置による室外機冷却補助方法の室外機冷却補助時の実施工程を示す概略図である。

【図4】前記実施形態の室外機冷却補助装置による室外機冷却補助方法の室外機冷却補助時の停止時の初期工程を示す概略図である。

【図5】前記実施形態の室外機冷却補助装置による室外機冷却補助方法の室外機冷却補助時の停止時の完了工程を示す概略図である。

40

【図6】前記実施形態の室外機冷却補助装置による抗菌性前処理フィルタの逆洗工程の初期工程を示す概略図である。

【図7】前記実施形態の室外機冷却補助装置による抗菌性前処理フィルタの逆洗工程の実施工程を示す概略図である。

【図8】実施例1及び比較例1の室外機冷却補助装置における外気温と電力量の関係を示すグラフである。

【図9】実施例2及び比較例2の室外機冷却補助装置における外気温と電力量の関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 2 7 】

以下、本発明の室外機冷却補助装置の一実施形態について、添付図面を参照にして詳細に説明する。

【 0 0 2 8 】

[室外機冷却補助装置]

図 1 において、室外機冷却補助装置 1 は、図示しない給水源から原水 W を供給する供給配管 2 が抗菌性前処理フィルタ 3 の一次側に連通しており、この抗菌性前処理フィルタ 3 の二次側には途中に第一の送水ポンプ 4 A を備えた抗菌処理水配管 2 A が接続されていて、この抗菌処理水配管 2 A が逆浸透膜装置 5 の一次側に接続している。さらに、逆浸透膜装置 5 の二次側（透過側）には第二の送水ポンプ 4 B を備えた混合水配管 2 B が接続されて 10
 いて、この混合水配管 2 B の末端側には噴霧バルブ 6 A が設けられていて、ここに外部配管 2 C が接続している。この外部配管 2 C には散水手段としての噴霧ノズル 6 が接続している。この外部配管 2 C は本実施形態においては、ポリオレフィン系樹脂製チューブなどの可撓性樹脂製となっている。そして、抗菌処理水配管 2 A には、混合水配管 2 B に合流するバイパス配管 2 D が付設されていて、このバイパス配管 2 D には、バイパス配管 2 D を通過する液の流量を制御する制御バルブ 1 1 が設けられている。また、混合水配管 2 B のバイパス配管 2 D の合流箇所より上流側には、逆浸透膜装置 5 の透過水 W 2 の電気伝導度計及び流量計（図示せず）が設けられていて、この逆浸透膜装置 5 の透過水 W 2 の電気伝導度及び流量の値に基づいて、図示しないパーソナルコンピュータなどの制御装置により制御バルブ 1 1 を調整することで、前記抗菌性前処理フィルタの処理水 W 1 のバイパス流量が調整可能となっている。 20

【 0 0 2 9 】

上述したような室外機冷却補助装置 1 において、混合水配管 2 B には蓄圧式バッファタンク 7 に連通した貯水配管 2 1 が接続されていて、この蓄圧式バッファタンク 7 は、開閉バルブ 1 2 を備えた逆洗配管 2 2 を介して抗菌処理水配管 2 A に連通している。なお、1 3 は原水 W の水抜き配管 2 3 に設けられた水抜きバルブであり、1 4 は逆浸透膜装置 5 の濃縮水排出配管 2 4 に設けられた開閉バルブであり、1 5 は逆浸透膜装置 5 の濃縮水を抗菌処理水配管 2 A に戻す返送配管 2 5 に設けられた開閉バルブである。

【 0 0 3 0 】

(抗菌性前処理フィルタ 3)

抗菌性前処理フィルタ 3 としては、原水 W を抗菌できれば限定されないが、抗菌性成分として、銀イオンが添着された繊維状活性炭からなる濾過材が好ましい。

【 0 0 3 1 】

(噴霧ノズル 6)

噴霧ノズル 6 は、例えば 1 個あたり 1 0 0 m L / 分以下程度、特に 3 0 ~ 6 0 m L / 分程度の噴霧能力を有する。この噴霧ノズル 6 は、1 台の室外機の熱交換器に対してたとえば、5 ~ 1 0 台程度設置するのが好ましい。したがって、必要数の噴霧ノズル 6 を外部配管 2 C に取り付けて用いればいい。

【 0 0 3 2 】

[室外機冷却補助装置の運転方法]

(室外機冷却補助時)

上述したような構成を有する本実施形態の室外機冷却補助装置 1 による室外機冷却補助方法について説明する。

【 0 0 3 3 】

まず、図 2 に示すように、制御バルブ 1 1 及び開閉バルブ 1 5 は開成し、水抜きバルブ 1 3、開閉バルブ 1 2、1 4 及び噴霧バルブ 6 A を閉鎖した状態で、第一のポンプ 4 A 及び第二のポンプ 4 B を駆動する。これにより供給配管 2 に原水 W を流通し、抗菌性前処理フィルタ 3 に供給された原水 W は、抗菌性前処理フィルタ 3 の通過に伴い抗菌性物質（銀イオン）が添加され、抗菌処理されて微生物が減少した逆浸透膜装置 5 の被処理水 W 1 となる。この被処理水 W 1 中の銀イオン濃度は、5 ~ 3 0 0 p p b となるのが好ましく、 50

10 ~ 30 ppb となるのがより好ましい。

【0034】

この被処理水W1は、逆浸透膜装置5により処理され、微粒子、カルシウム、シリカ、炭酸イオンなどのスケール要因となるイオン、金属イオン及び抗菌性物質（銀イオン）などが除去された透過水（純水）W2となる。この逆浸透膜装置5の透過水W2の電気伝導率は一般に5 ~ 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 程度である。このとき逆浸透膜装置5の濃縮水W4は、抗菌性物質（銀イオン）を含んでいるので返送配管25から抗菌処理水配管2Aに戻す。

【0035】

この室外機冷却補助装置1に用いられる逆浸透膜装置5は、複数の室外機の熱交換器を冷却する場合、例えば噴霧能力50 mL/分の噴霧ノズル6を60台稼働するとして、180 L/hrの処理能力が必要となり、逆浸透膜装置5の能力が不足し、十分な噴霧水量を確保することが困難となるおそれがある。一方で、抗菌性前処理フィルタ3は原水Wを通過させるだけであるので、被処理水W1自体は豊富に提供することが可能である。そこで、バイパス配管2Dから抗菌性物質（銀イオン）を含む被処理水W1を透過水W2に合流させて混合水W3を製造する。

10

【0036】

このとき合流させる被処理水W1が少なすぎると、十分な水量を確保することができないばかりか、抗菌性物質（銀イオン）が少ないので、スライム傾向の改善の効果が十分でない。一方、合流させる被処理水W1が多すぎると、被処理水W1に含まれるスケール要因となる物質が多くなりすぎて、噴霧ノズル6にスケールが生じやすくなる。そこで、本実施形態においては、混合水配管2Bのバイパス配管2Dの合流箇所より上流側に設けられた図示しない電気伝導度計及び流量計（図示せず）により、透過水W2の電気伝導率及び流量を測定する。この電気伝導率及び流量のデータは、図示しない制御装置に入力される。そして、スライムの発生とスケール傾向との両方が好適となるように制御装置により制御バルブ11の開度を調整する。具体的には混合水W3の電気伝導率が10 ~ 40 $\mu\text{S}/\text{cm}$ とすることが好ましく、特に10 ~ 25 $\mu\text{S}/\text{cm}$ とすることが好ましい。電気伝導率が5 ~ 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ の逆浸透膜装置5の透過水W2を電気伝導率が10 ~ 40 $\mu\text{S}/\text{cm}$ となるように被処理水W1を混合することにより、透過水W2に対して混合水W3を10 ~ 50%、特に10 ~ 30%増加させることができる。この結果、同じ水量を逆浸透膜装置5のみで供給した場合と比較して5 ~ 30%、特に10 ~ 20%の電力削減効果を得ることができる。

20

30

【0037】

このようにして製造された混合水W3は、噴霧バルブ6Aが閉鎖されているので貯水配管21から蓄圧式バッファタンク7に貯留される。そして、ある程度蓄圧式バッファタンク7に混合水W3を貯留したら、図3に示すように噴霧バルブ6Aを開成することにより、蓄圧式バッファタンク7から混合水W3が排出され、冷房装置用室外機の熱交換器に向けて噴霧ノズル6から混合水W3を噴霧することができる。そして、この噴霧された混合水W3が蒸発することで周辺の空気が冷却され、冷房装置用室外機の空気による熱交換を効率化することができる。

【0038】

40

（室外機冷却補助装置1の停止時）

室外機冷却補助装置1を停止する際には、図4に示すように噴霧バルブ6Aを閉鎖するとともに制御バルブ11を閉鎖して、逆浸透膜装置5の運転を継続する。これにより透過水（純水）W2がそのまま蓄圧式バッファタンク7に貯留されるので、所定量の透過水（純水）W2が溜まったら、逆浸透膜装置5の運転を停止する。

【0039】

次に、図5に示すように開閉バルブ15を閉鎖するとともに、開閉バルブ12及び開閉バルブ14を開成し、第一のポンプ4Aを駆動することで、透過水W2を逆浸透膜装置5の一次側に供給する。これにより逆浸透膜装置5の一次側の膜面を清浄化し、停止時のスケールの発生を防止するのが好ましい。なお、この際の洗浄排水W5は、濃縮水排出配管

50

24から排出する。その後、水抜きバルブ13を開成して、供給配管2の溜まり水W6を排出すればよい。

【0040】

(抗菌性前処理フィルタ3の逆洗方法)

続いて本実施形態のように抗菌性前処理フィルタ3を用いる場合における抗菌性前処理フィルタ3の洗浄方法(逆洗方法)について説明する。まず、図6に示すように制御バルブ11を開成し、開閉バルブ12、水抜きバルブ13、開閉バルブ14、開閉バルブ15及び噴霧バルブ6Aを閉鎖した状態で、第一のポンプ4A及び第二のポンプ4Bを駆動して供給配管2に原水Wを供給する。このとき開閉バルブ14、開閉バルブ15が閉鎖しているため、抗菌性前処理フィルタ3を通過した被処理水W1は、バイパス配管2Dを通過する。このとき噴霧バルブ6Aが閉鎖されているため、バイパス配管2Dを通過して貯水配管21から蓄圧式バッファタンク7に貯留される。そして、ある程度蓄圧式バッファタンク7に被処理水W1を貯留したら、図7に示すように開閉バルブ12及び水抜きバルブ13を開成することにより、蓄圧式バッファタンク7が開放されて、逆洗配管22から被処理水W1を抗菌性前処理フィルタ3の透過側に供給する。これにより、逆抗菌性前処理フィルタ3の逆洗を行うことができる。このように逆浸透膜装置5の透過水(純水)W2でなく、抗菌性物質(銀イオン)を含む被処理水W1で抗菌性前処理フィルタ3の逆洗を行うことにより、抗菌性前処理フィルタ3の抗菌性物質(銀イオン)の流出を抑制し、抗菌性前処理フィルタ3の寿命の短縮を防止することができる。

10

【0041】

以上、本発明の実施形態について、添付図面を参照して説明してきたが、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。例えば、抗菌性前処理フィルタ3は必ずしも設ける必要はなく、水道水などの原水Wをそのまま被処理水W1としてもよい。さらに蓄圧式バッファタンク7から噴霧ノズル6に水を供給する必要はなく、混合水W3を第二のポンプ4Bから直接噴霧ノズル6に水に供給してもよい。また、特に複数の室外機を一台で冷却するような場合には、外部配管2Cをポリオレフィン系樹脂製チューブなどの可撓性のチューブとして、このチューブに噴霧ノズル6を複数設けることにより、複数の室外機に外部配管2Cを巻装するなど、設置時の作業性や自由度を確保することができる。

20

【実施例】

30

【0042】

以下の実施例により本発明をより具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に限定されるものではない。

【0043】

〔実施例1及び比較例1〕

図1に示す室外機冷却補助装置1を用い、エアコンの室外機(定格消費電力11.5kW)の吸気面に対して、60cmの間隔で10個のノズルを取り付け、水量56mL/分で混合水W3を噴霧ノズル6から噴霧した。

【0044】

電力削減効果を確認するために、気温の高い8月の4週間にわたり月・水・金曜日を室外機冷却補助装置の稼働日(実施例1)とし、火・木・土・日を室外機冷却補助装置の非稼働日(比較例1)とした。この際、外気温が25以上の時にエアコンを稼働して、この間1分ごとに外気温と電力使用量をそれぞれ記録し、外気温に対する電力量を直線回帰した。結果を図8に示す。

40

【0045】

図8から明らか通り、本発明の室外機冷却補助装置1の稼働日と非稼働日とを比較すると、稼働日の方が電力が削減されていることがわかる。特に気温が30以上の時には、非稼働日の電力が3.5~4.2kWであるのに対し、稼働日では3.0~3.2kWに抑制されており、30の時点で10.3%、35のときで24.7%の電力削減ができたことになる。なお、この試験期間中に室外機にスケールの付着は確認されなかった。

50

【 0 0 4 6 】

〔 実施例 2 〕

実施例 1 において、気温の高い 8 月の 4 週間にわたり外気温が 25 以上の時にエアコンを運転し、室外機冷却補助装置 1 を稼働した。この際、逆浸透膜装置 5 の透過水 W 2 の電気伝導度は $5 \mu\text{S}/\text{m}$ で水量は $2.8 \text{ L}/\text{分}$ であったが、抗菌性前処理フィルタ 3 で処理した被処理水 W 1 を混合することで、電気伝導度は $25 \mu\text{S}/\text{m}$ で水量は $3.2 \text{ L}/\text{分}$ とすることができた。この間 1 分ごとに外気温と電力使用量をそれぞれ記録し、外気温に対する電力量を直線回帰した。結果を図 9 に示す。

【 0 0 4 7 】

〔 比較例 2 〕

実施例 2 において、抗菌性前処理フィルタ 3 で処理した被処理水 W 1 を混合せずに、逆浸透膜装置 5 の稼働率を上げて水量を $3.2 \text{ L}/\text{分}$ とした以外は同様にして、室外機冷却補助装置 1 を稼働した。この間 1 分ごとに外気温と電力使用量をそれぞれ記録し、外気温に対する電力量を直線回帰した。結果を図 9 にあわせて示す。

【 0 0 4 8 】

図 9 から明らか通り、実施例 2 と比較例 2 の外気温に対する電力量を直線回帰したラインを比較すると、抗菌性前処理フィルタ 3 で処理した被処理水 W 1 を混合することにより、電力量を約 10% 低減することができることが確認できた。

【 0 0 4 9 】

〔 実施例 3 〕

図 1 に示す室外機冷却補助装置 1 において、抗菌性前処理フィルタ 3 を用いずに、被処理水 W 1 として水道水を用いて、逆浸透膜装置 5 の透過水 W 2 に水道水による被処理水 W 1 を混合して、電気伝導度は $20 \mu\text{S}/\text{m}$ の混合水 W 3 を製造した。この混合水 W 3 の電気伝導度は $20 \mu\text{S}/\text{m}$ であった。このアルミニウム板に対して、混合水 W 3 を 30 秒間噴霧した後 30 分間のインターバルを置き、このインターバルの間にアルミニウム板に風を当てて乾燥させる操作を 1 ケ月間にわたり繰り返した。この結果、アルミ板への付着物は目視で確認されなかった。このことから電気伝導度は $20 \mu\text{S}/\text{m}$ の混合水 W 3 をエアコンの室外機に噴霧してもスケールの問題が生じないことが確認できた。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

- 1 室外機冷却補助装置
- 2 供給配管
 - 2 A 抗菌処理水配管
 - 2 B 混合水配管
 - 2 C 可撓性配管
 - 2 D バイパス配管
- 3 抗菌性前処理フィルタ
- 4 A 第一の送水ポンプ 送水ポンプ
- 4 B 第二の送水ポンプ
- 5 逆浸透膜装置
- 6 噴霧ノズル
 - 6 A 噴霧バルブ
- 7 蓄圧式バッファタンク
 - 1 1 制御バルブ
 - 1 2 開閉バルブ
 - 1 3 水抜きバルブ
 - 1 4 開閉バルブ
 - 1 5 開閉バルブ
- 2 1 貯水配管
- 2 2 逆洗配管

10

20

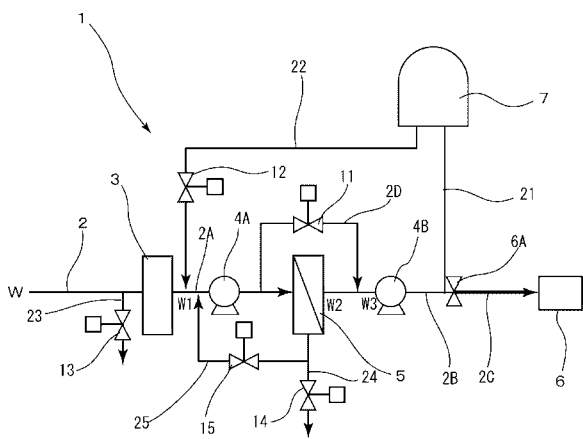
30

40

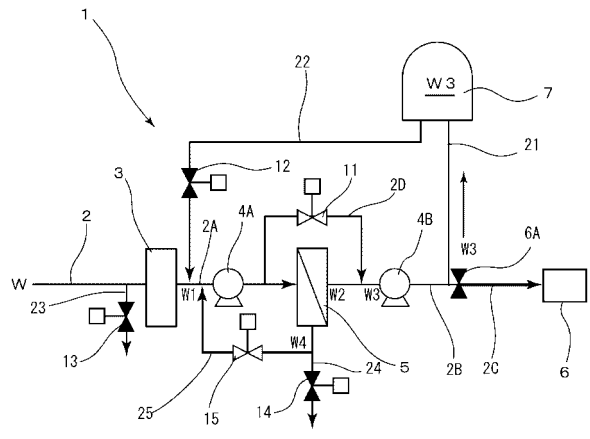
50

- 2 3 水抜配管
- 2 4 濃縮水排出配管
- 2 5 返送配管
- W 原水
- W 1 被処理水
- W 2 透過水
- W 3 混合水
- W 4 濃縮水
- W 5 洗浄排水
- W 6 溜まり水

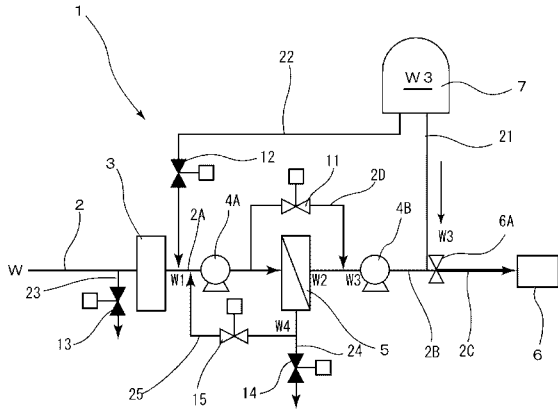
【 図 1 】



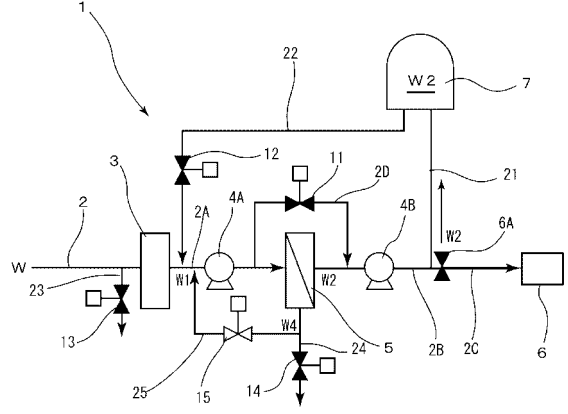
【 図 2 】



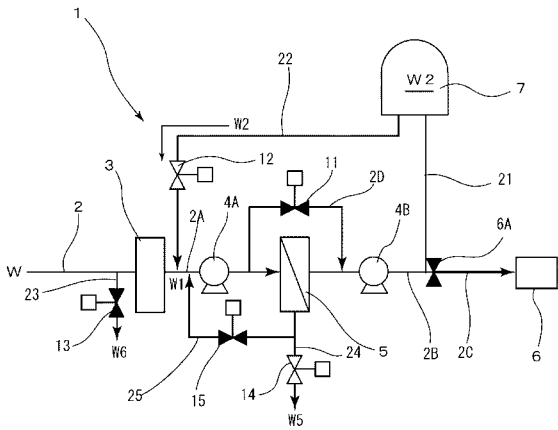
【 図 3 】



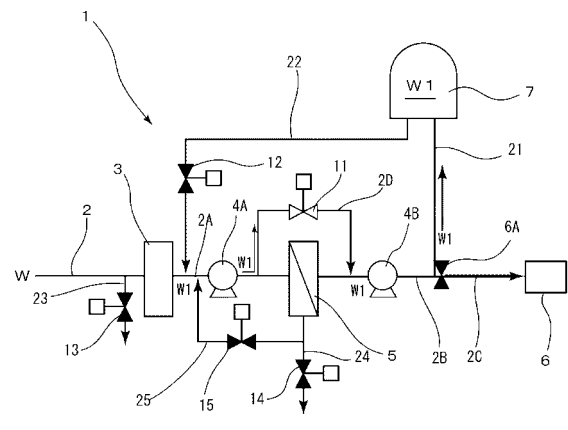
【 図 4 】



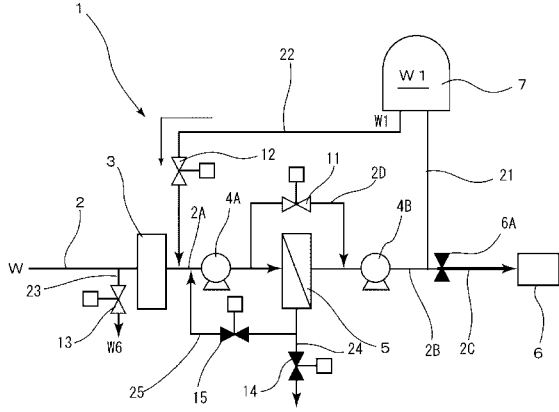
【 図 5 】



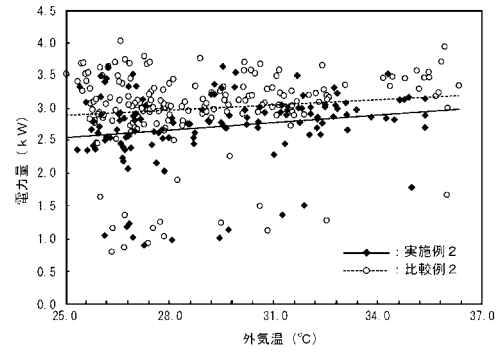
【 図 6 】



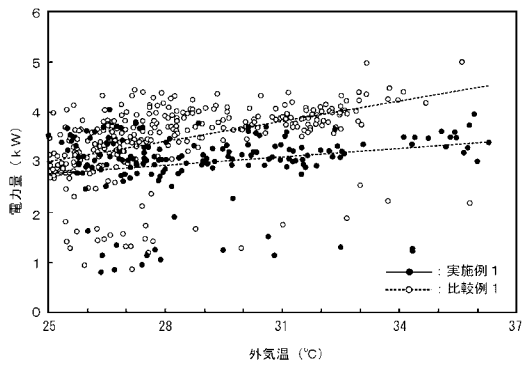
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4D006 GA03 JA53Z JA55C JA57Z JA59Z JA63Z JA67Z KA02 KA03 KB12
KB14 KD06 KE03P KE19P KE19Q KE19R KE22Q PA01 PB06 PB23
PB27 PB28 PC80