

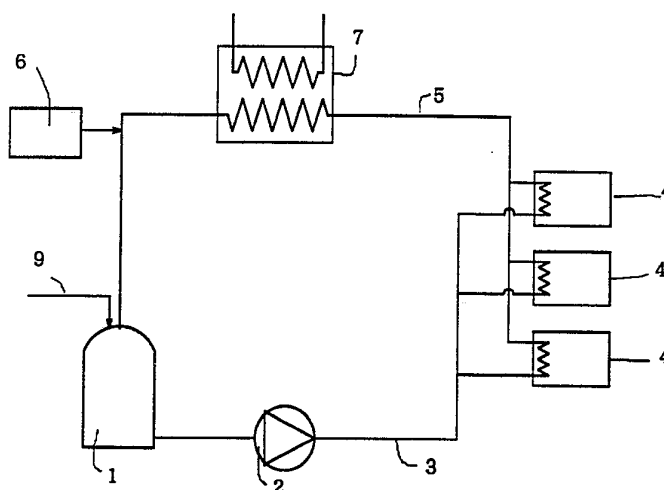


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 F25D 9/00	A1	(11) 国際公開番号 WO 92/20979 (43) 国際公開日 1992年11月26日 (26. 11. 1992)																														
<table border="0"> <tr> <td>(21) 国際出願番号</td> <td>PCT/JP92/00609</td> </tr> <tr> <td>(22) 国際出願日</td> <td>1992年5月13日 (13. 05. 92)</td> </tr> <tr> <td>(30) 優先権データ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>特願平 3/143966</td> <td>1991年5月20日 (20. 05. 91) JP</td> </tr> <tr> <td>(71) 出願人 ; および</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(72) 発明者</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">大見忠弘 (OHMI, Tadahiro) [JP/JP]</td> </tr> <tr> <td colspan="2">〒980 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2の1の17の301</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Miyagi, (JP)</td> </tr> <tr> <td>(74) 代理人</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">弁理士 福森久夫 (FUKUMORI, Hisao)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">〒160 東京都新宿区本塩町12 Tokyo, (JP)</td> </tr> <tr> <td>(81) 指定国</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IT (欧州特許), KR, LU (欧州特許), MC (欧州特許), NL (欧州特許), SE (欧州特許), US.</td> </tr> <tr> <td>添付公開書類</td> <td>国際調査報告書</td> </tr> </table>			(21) 国際出願番号	PCT/JP92/00609	(22) 国際出願日	1992年5月13日 (13. 05. 92)	(30) 優先権データ		特願平 3/143966	1991年5月20日 (20. 05. 91) JP	(71) 出願人 ; および		(72) 発明者		大見忠弘 (OHMI, Tadahiro) [JP/JP]		〒980 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2の1の17の301		Miyagi, (JP)		(74) 代理人		弁理士 福森久夫 (FUKUMORI, Hisao)		〒160 東京都新宿区本塩町12 Tokyo, (JP)		(81) 指定国		AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IT (欧州特許), KR, LU (欧州特許), MC (欧州特許), NL (欧州特許), SE (欧州特許), US.		添付公開書類	国際調査報告書
(21) 国際出願番号	PCT/JP92/00609																															
(22) 国際出願日	1992年5月13日 (13. 05. 92)																															
(30) 優先権データ																																
特願平 3/143966	1991年5月20日 (20. 05. 91) JP																															
(71) 出願人 ; および																																
(72) 発明者																																
大見忠弘 (OHMI, Tadahiro) [JP/JP]																																
〒980 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2の1の17の301																																
Miyagi, (JP)																																
(74) 代理人																																
弁理士 福森久夫 (FUKUMORI, Hisao)																																
〒160 東京都新宿区本塩町12 Tokyo, (JP)																																
(81) 指定国																																
AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IT (欧州特許), KR, LU (欧州特許), MC (欧州特許), NL (欧州特許), SE (欧州特許), US.																																
添付公開書類	国際調査報告書																															

(54) Title : SYSTEM AND METHOD OF COOLING APPARATUS

(54) 発明の名称 装置冷却システム及び方法



(57) Abstract

This invention intends to provide an apparatus-cooling system high in cooling efficiency and easy in maintenance as well as a method to cool an apparatus. The invention is characterized in that an apparatus-cooling water system comprising at least a water tank (1) for storing pure water, pipings (3), (5) for outwardly introducing pure water from said water tank and returning said water to said tank, respectively, and a pump (2) for passing pure water through said pipings is provided with means (6) for pouring ozone into said pure water.

(57) 要約

冷却効率が高く、メンテナンスが容易な装置冷却システム及び方法を提供することを目的とする。

純水を保持する貯水槽 1 と、前記貯水槽より純水を導き出し再び前記貯水槽に戻す配管 3、5 と、前記配管内に純水を流すためのポンプ 2 と、を少なくとも有する装置冷却水システムにおいて、前記純水中にオゾンを注入する手段 6 を設けたことを特徴とする。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FI	フィンランド	MN	モンゴル
AU	オーストラリア	FR	フランス	MR	モーリタニア
BB	バルバドス	GA	ガボン	MW	マラウイ
BE	ベルギー	GN	ギニア	NL	オランダ
BF	ブルキナ・ファソ	GB	イギリス	NO	ノルウェー
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	PL	ポーランド
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	PT	ポルトガル
BR	ブラジル	IE	アイルランド	RO	ルーマニア
CA	カナダ	IT	イタリア	RU	ロシア連邦
CF	中央アフリカ共和国	JP	日本	SD	スーダン
CG	コンゴ	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウェーデン
CH	スイス	KR	大韓民国	SN	セネガル
CI	コート・ジボアール	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソヴィエト連邦
CM	カメルーン	LK	スリランカ	TD	チャード
CS	チェコスロバキア	LU	ルクセンブルグ	TG	トーゴ
DE	ドイツ	MC	モナコ	UA	ウクライナ
DK	デンマーク	MG	マダガスカル	US	米国
ES	スペイン	ML	マリ		

明細書

装置冷却システム及び方法

技術分野

本発明は、例えばクリーンルームの装置冷却システムに係わり、特にメンテナンスが容易な装置冷却システム及び方法に関する。

背景技術

クリーンルームの空調に要する電力を最少とし、クリーンルームの運転コストを少なくするにはあらゆる装置からの発熱を装置直近で除去することが重要である。通常装置冷却システムシステムの概要は、図4に示す通り、市水貯水槽1、循環ポンプ2、ストレーナー8、熱交換器7および配管で構成され、20～25℃程度の市水を用いて装置から熱の除去を行っている。

しかし、市水中には様々な物質が溶解または分散しているため、市水を冷却水として用いた場合次のような問題点が生じる。例えば、市水に含まれる砂、ゴミ、シリカ等の懸濁物質は配管内に堆積し、配管を閉塞させてしまうことがある。従って、冷却水中の懸濁物質を除去するため、ユースポイントの上流にストレーナー8等を取り付けてはいるが、懸濁物質を全て除去することはできず、ストレーナーを通り抜けた微小の懸濁物質が配管内に徐々に堆積し、最終的には配管の閉塞に至るという問題がある。

一方、市水中にはCaイオン等も溶解しており、ユースポイントで加熱されて難溶性の炭酸カルシウムが生成し、配管面に析出付着することがある。また溶解しているシリカ成分も徐々に析出し配管内面に付着する。この結果、冷却効率が著しく低下し、また送水抵抗が上昇するという問題がある。

市水を装置冷却システムに用いると以上述べたような問題があり、これを解決するために、市水の代わりに析出物質を完全に除去した純水を用いた検討を行った。しかし、この場合には、ゴミ等の堆積や溶解物質の析出等による弊害はなくなったものの、装置冷却システム内部に新たにバクテリア類が発生・増殖するという問題が起こった。発生したバクテリアは、上記懸濁物質や析出物質と同様、配管内部や熱交換器に付着し、熱交換効率の低下と共に、配管系の送水抵抗の上

昇、最終的には配管系の閉塞といった障害をもたらした。

以上のような状況に鑑み、本発明は、装置冷却水に懸濁物質及び析出物質を除去した純水を用い、且つバクテリアの発生を抑えて、冷却効率が高く、メンテナンスが容易な装置冷却システムを提供することを目的とする。

発明の開示

本発明の第1の要旨は、純水を保持する貯水槽と、前記貯水槽より純水を導き出し再び前記貯水槽に戻す配管と、前記配管内に純水を流すためのポンプと、を少なくとも有する装置冷却システムにおいて、前記純水中にオゾンを注入するための手段を設けたことを特徴とする装置冷却システムに存在する。

本発明の第2の要旨は、純水を循環させて装置を冷却する装置冷却方法において、前記純水として、オゾンを含んだ純水を用いることを特徴とする装置冷却方法に存在する。

実施態様例

以下に図を用いて本発明の装置冷却方法及びシステムを説明する。図1は本発明のシステム構成の1例を示す概念図である。

図中1は純水の貯水槽1であり、純水装置（図示せず）と貯水槽1を連結する配管9を介して、純水装置から純水が供給される。貯水槽1の純水は循環ポンプ2により加圧され給水配管3を通してユースポイント4である各装置冷却部に送水される。各装置冷却部に送水された純水は、装置で発生した熱を回収し、戻り配管5を通り熱交換器7に送られ、熱交換器7において、装置から回収した熱を排出する。熱交換器7の下流において、戻り配管5にはオゾン注入装置6が接続されており、オゾン注入装置6からオゾンの注入を受けた後、純水は貯水槽1に戻る。また、システム運転開始時のゴミやバクテリアの死骸を除去するために上記配管にフィルターを設けてもよい。

以上の装置冷却システムに用いられる部材の材質は、ゴミや装置の熱等により析出する物質を冷却水に溶出しないもので 10 kg/cm^2 程度の圧力に耐えられるものが好ましく、例えばステンレス、硬質塩化ビニル、ポリエチレンライニン

グ铸铁管等が用いられる。

貯水槽 1 は、一般に容器、冷却水入口、出口、純水供給口、及び水位計からなり、容器中の水位が低下した場合には配管 9 を介し純水装置から純水が補給され、水位は一定に保たれる。

循環ポンプ 2 は、冷却水を 5 kg/cm^2 程度以上に加圧できるものならいずれの方式のポンプでもよく、例えば渦巻型ポンプ等が用いられる。

熱交換器 7 は、バクテリアの混入を防ぐために密閉型のものが望ましく、例えばプレート型熱交換器等が用いられる。

本発明で用いられるオゾン注入装置 6 は、オゾン発生部とオゾン注入部から構成される。オゾン発生法としては、例えば、無声放電法、光化学反応法、電解法、放射線照射法、高周波電解法等いずれの方法を用いてもよい。また、オゾン注入法はオゾン発生部で発生したオゾンを冷却水に注入できるものであればいずれの方法でもよく、例えば、エゼクター、気泡塔、ロータリーアトマイザー、気泡攪拌槽等を用いた方法があげられる。

装置冷却システムにおけるオゾン注入装置 6 の設置位置は、冷却水配管系のどこに設けてもよいが、バクテリアが最も発生しやすい貯水槽の直前に設けるのが好ましく、1カ所に限らず、2カ所以上としてもよい。また、オゾン注入は常時注入してもよくあるいは間欠的に注入してもよい。

本発明の冷却水中のオゾン濃度は、数 p p b でも殺菌効果はみられるが、バクテリアの発生を完全に防止するには、冷却水系のどの場所においても 50 p p b あるいはそれ以上の濃度とするのが好ましい。また上限は、冷却システムの腐食の観点から 1 p p m が好ましい。

オゾンは純水中においても自己分解により濃度が経時的に減少する。従って、冷却水系の配管長が長く、注入点から最も遠い場所でオゾン濃度 50 p p b を維持し、かつ注入点での濃度を 1 p p m 以下とするためには、オゾン注入点を1カ所でなく数カ所に分けることが好ましい。

また本発明で用いられる純水とは、比抵抗が $1 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上で、懸濁物質や熱により析出するイオンや化合物等を殆ど含まない水である。この純水は、例えば市水を逆浸透装置に通した後、イオン交換塔で処理することにより得られる。

作用

以上述べたように冷却水配管系に、オゾン注入装置を設け、冷却水中のオゾン濃度を常に50ppb以上に保つことにより、種々のバクテリアの発生を防止することができ、初期の高い冷却効率を維持することが可能となる。

図面の簡単な説明

図1は本発明の装置冷却システムを示す概念図。図2は冷却水中のオゾン濃度とバクテリア数の関係を示すグラフ。図3はオゾン注入装置の構成を示す概念図。図4は従来の装置冷却システムを示す概念図。

(符号の説明)

- 1 貯水槽、
- 2 循環ポンプ、
- 3 給水配管、
- 4 ユースポイント（装置）、
- 5 戻し配管、
- 6 オゾン注入装置、
- 7 熱交換器、
- 8 ストレーナー
- 9 純水（市水）供給配管。
- 10 無声放電型オゾン発生器、
- 11 エゼクター。

発明を実施するための最良の形態

以下に実施例をあげて本発明を詳細に説明するが、本発明がこれら実施例に限定されないことはいうまでもない。

図1に示した構成の装置冷却システムを用い、本発明のバクテリア発生防止効果を調べた。

冷却水として用いた純水は、市水を逆浸透装置、イオン交換塔及び限外ろ過装

置を用いて順に処理して作製した。得られた純水の比抵抗は $3\text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ であった。

オゾン注入装置 6 として、図 3 に示す無声放電型オゾン発生器 10 とエゼクター 11 からなる装置を用い、これを熱交換器 7 と貯水槽 1 の間の配管に取り付けた。空気の無声放電により発生させたオゾンと空気の混合ガスを図 3 に示すようにエゼクター 11 のノズル部で吸引し、冷却水中に種々の濃度のオゾンを溶解させた。また、オゾンと一緒に吸引された空気はスロート部の下流で外部に放出した。循環冷却水中のオゾン濃度は、オゾン発生器 10 のオゾン発生量を調節することにより制御した。

貯水槽 1 出口で冷却水をサンプリングし、冷却水中のオゾン濃度の測定及びバクテリア数の計測を行った。ここで、オゾン濃度の測定には、オービスフェアー製オゾン計 27501 を用いた。またバクテリアの計数は、11 の冷却水を $0.45\text{ }\mu\text{m}$ メンブランフィルターでろ過してフィルターを培養液に浸し、 35°C のインキュベータ中に 24 時間放置後、発生したコロニー数を計数して行った。

得られた結果を図 2 に示す。図は、オゾン注入前と注入開始後の冷却水中のバクテリア数の経時変化を示す。オゾン注入前のバクテリア量は $60\text{ CFU}/1$ (CFU: コロニー形成単位) 程度冷却水中に存在したが、オゾン注入によりバクテリア数は急激に減少し、オゾン濃度が高いほど速く減少した。 20 ppb の濃度では、バクテリア数は減少するが、完全に除去することはできず、 $20\text{ CFU}/1$ でほぼ一定となった。 50 ppb 以上のオゾン濃度では、オゾン注入により急激に減少し、注入開始 2 時間後には生菌数が完全にゼロになった。このことは 50 ppb 以上のオゾンを注入すれば、冷却水中のバクテリア類の発生を完全に防止できることを示した。

次に種々の生菌に対するオゾンの殺菌効果を調べるために、表 1 に示した生菌について、10 分間でこれら生菌の 99% を殺菌するオゾン濃度を求めた。結果を表 1 の第 2 欄に示す。

表 1

生菌	C ₉₉ (p p b)
<i>Escherichia coli</i>	1.0
<i>Streptococcus fecalis</i>	1.5
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	50.0
Poliovirus	10.0
<i>Endomocba hisdytica</i>	30.0
C ₉₉ : 10分間で99%殺菌するのに必要な濃度	

表1は、バクテリアの種類によって、オゾン殺菌する場合必要な濃度が異なっていることを示しており、最も高いオゾン濃度を必要とした *Mycobacterium tuberculosis* でもオゾン濃度が50 p p b あれば、十分な殺菌効果が得られることが分かった。

以上の結果は、冷却水中のオゾン濃度を常に50 p p b になるようにオゾンを注入すれば、バクテリアの発生を完全に防止でき、またもし外部から混入したとしてもすぐに殺菌し得るため、バクテリアの増殖による冷却水配管系の熱交換効率の低下や圧力損失の増大を防ぐことが可能なことを示した。

産業上の利用可能性

本発明により、システム内においてバクテリアの発生を防止できるため、配管系の熱交換効率の低下、送水抵抗の上昇および配管系の閉塞といった障害を防止することが可能となる。その結果、高い冷却効率を安定して維持できる装置冷却

システムを提供することが可能となる。

請求の範囲

1. 純水を保持する貯水槽と、前記貯水槽より純水を導き出し再び前記貯水槽に戻す配管と、前記配管内に純水を流すためのポンプと、を少なくとも有する装置冷却システムにおいて、前記純水中にオゾンを注入するための手段を設けたことを特徴とする装置冷却システム。
2. 純水を循環させて装置を冷却する装置冷却方法において、前記純水として、オゾンを含んだ純水を用いることを特徴とする装置冷却方法。
3. 前記純水中のオゾン濃度を50ppb以上とすることを特徴とする請求項2記載の装置冷却方法。

FIG 1

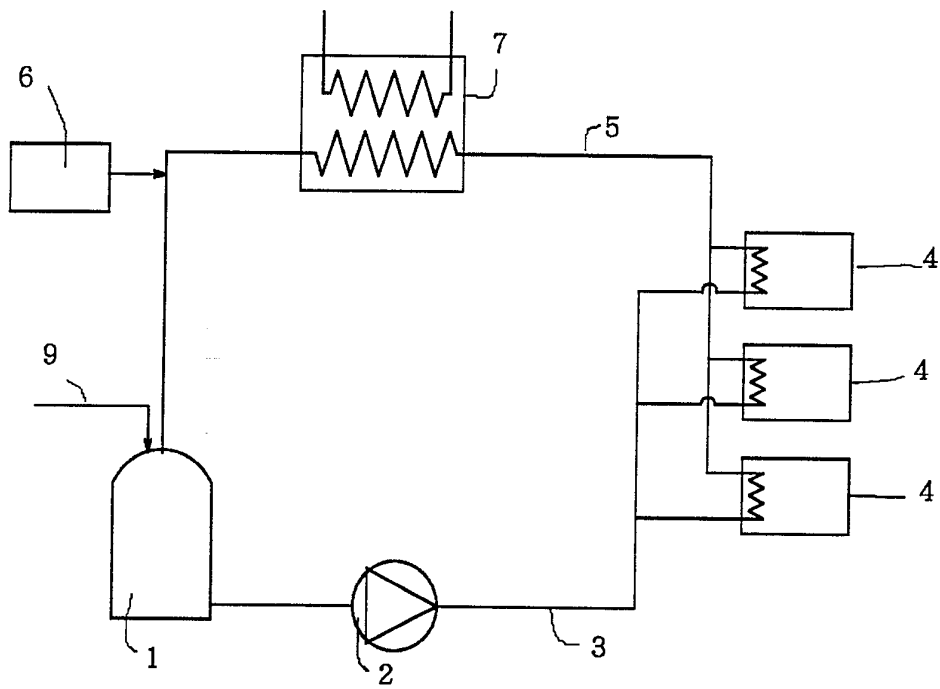


FIG 2

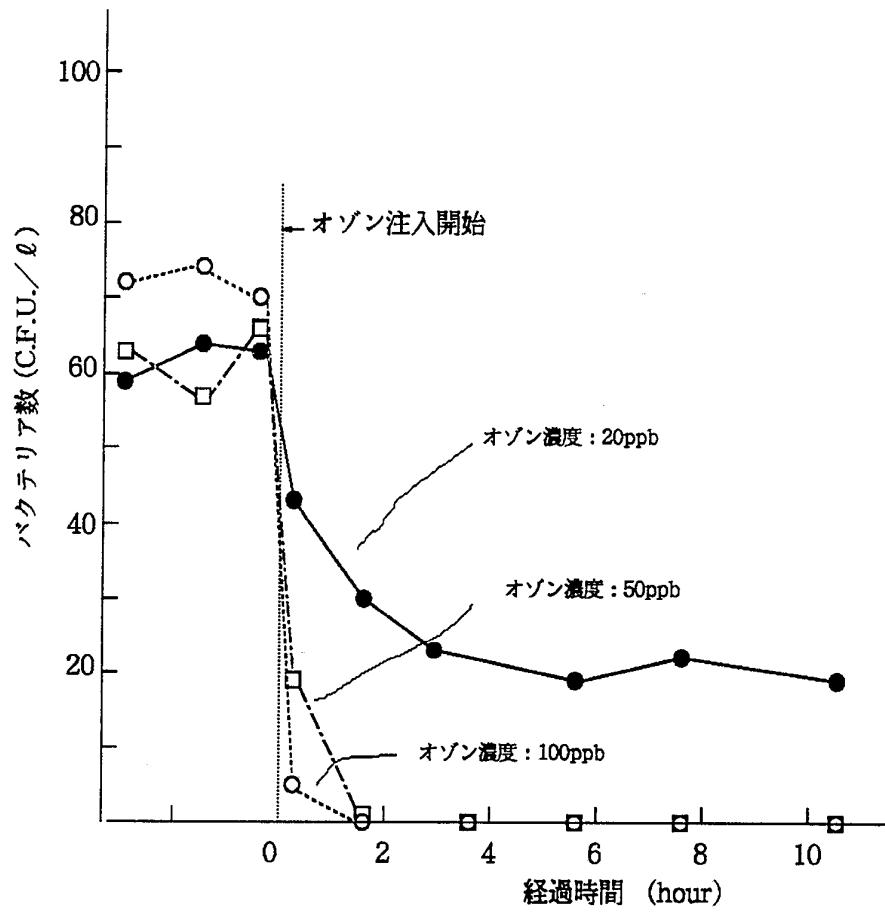


FIG 3

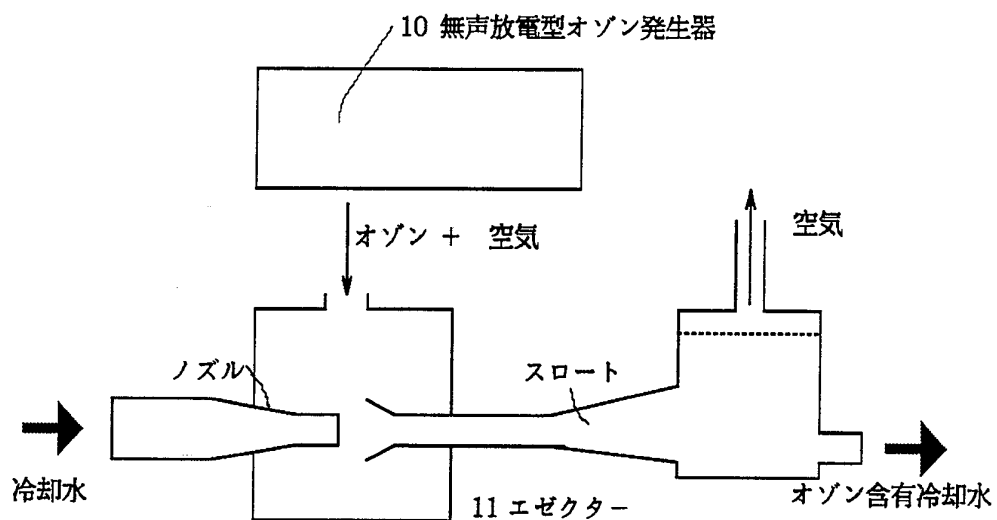
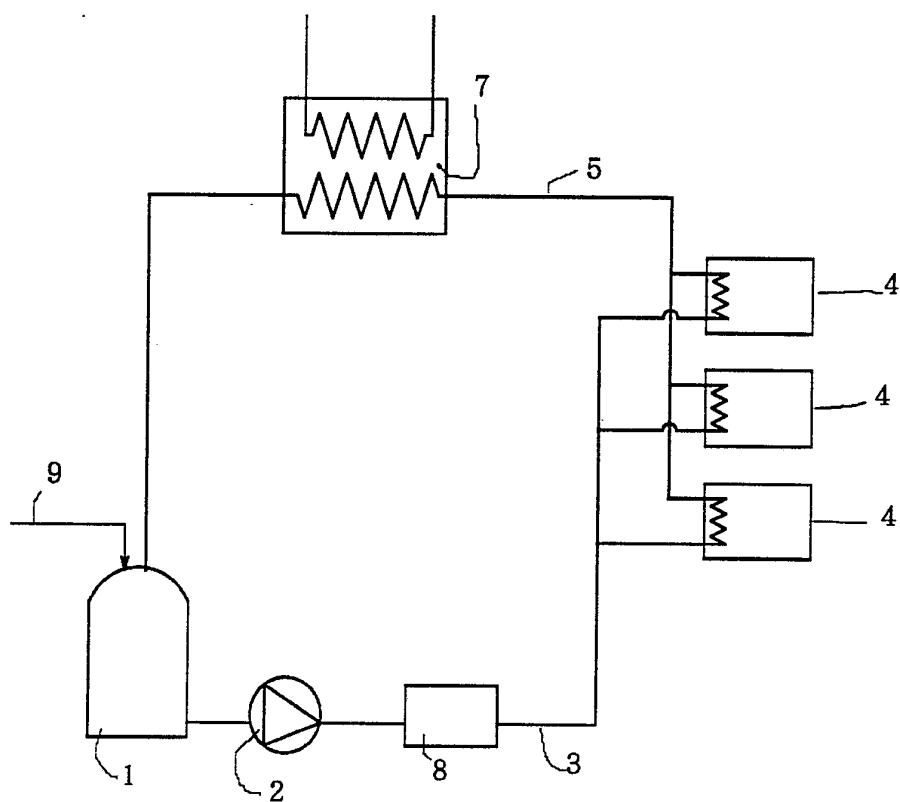


FIG 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP92/00609

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl ⁵ F25D9/00		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	F25D1/00-9/00, F25D17/02, H05K7/20	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
Jitsuyo Shinan Koho		1926 - 1991
Kokai Jitsuyo Shinan Koho		1971 - 1991
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	JP, A, 62-266375 (Fuji Electric Co., Ltd.), November 19, 1987 (19. 11. 87), Fig. 2 (Family: none)	1-3
Y	JP, A, 62-125276 (Sanyo Electric Co., Ltd.), June 6, 1987 (06. 06. 87), (Family: none)	1-3
Y	JP, A, 1-131865 (Ozo Co., Ltd.), May 24, 1989 (24. 05. 89), Line 16, column 4 to line 13, column 5 (Family: none)	3
[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
June 17, 1992 (17. 06. 92)		July 7, 1992 (07. 07. 92)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
Japanese Patent Office		

国 際 調 査 報 告

国際出願番号PCT/JP92/00609

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl⁵ F 25 D 9 / 00		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
IPC	F 25 D 1 / 00 - 9 / 00, F 25 D 17 / 02, H 05 K 7 / 20	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1926-1991年 日本国公開実用新案公報 1971-1991年		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー※	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
Y	JP, A, 62-266375 (富士電機株式会社), 19. 11月. 1987 (19. 11. 87), 第2図, (ファミリーなし)	1-3
Y	JP, A, 62-125276 (三洋電機株式会社), 6. 6月. 1987 (06. 06. 87), (ファミリーなし)	1-3
Y	JP, A, 1-131865 (オゾカンパニー リミテッド 株式 会社), 24. 5月. 1989 (24. 05. 89), 第4欄, 第16行-第5欄, 第13行, (ファミリーなし)	3
※引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリーの文献		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
17. 06. 92	07.07.92	
国際調査機関	権限のある職員	
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官	3 L 8 5 1 1
小 関 峰 夫 ®		