

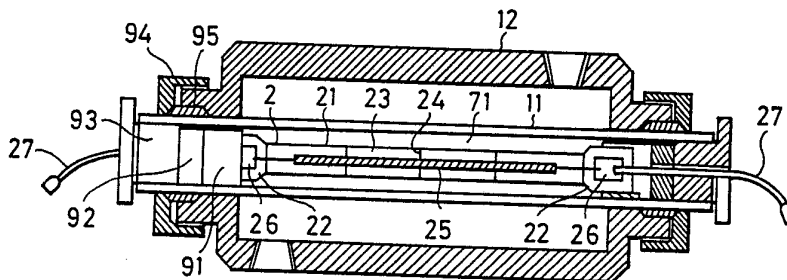


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 F24H 1/10	A1	(11) 国際公開番号 WO 92/14102 (43) 国際公開日 1992年8月20日 (20. 08. 1992)
(21) 国際出願番号 PCT/JP92/00086 (22) 国際出願日 1992年1月29日 (29. 01. 92) (30) 優先権データ 特願平3/39203 1991年2月8日 (08. 02. 91) JP 実願平3/27818U 1991年3月29日 (29. 03. 91) JP 特願平3/168738 1991年6月13日 (13. 06. 91) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 小松製作所 (KABUSHIKI KAISHA KOMATSU SEISAKUSHO) [JP/JP] 〒107 東京都港区赤坂二丁目3番6号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 門谷 皖一 (KADOTANI, Kanichi) [JP/JP] 久保田和彦 (KUBOTA, Kazuhiko) [JP/JP] 大阿久満 (OHAKU, Mitsuru) [JP/JP] 〒254 神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製作所 研究所内 Kanagawa, (JP) (74) 代理人 弁理士 橋爪良彦 (HASHIZUME, Yoshihiko) 〒107 東京都港区赤坂二丁目3番6号 小松ビル内 Tokyo, (JP) (81) 指定国 CA, DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), IT (欧州特許), KR, SE (欧州特許), US.		添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: FLUID HEATER

(54) 発明の名称 流体加熱器



(57) Abstract

This invention consists in radiant heat in a fluid heater having an increased area for receiving radiant heat in a high energy density structure which is easy in maintenance and capable of preventing entrance of contamination source. For attaining the object, a transparent internal pipe (11) of a fluid heating pipe unit opening at both ends is arranged in an external pipe (12) of said unit having an inlet and outlet for fluid flow on the wall thereof in such manner that the former may be spaced from the inner wall of the latter, both pipes (11, 12) are sealingly connected to each other at respective ends, and an electric heater (2) is arranged in the internal pipe while spaced from the inner wall of said pipe and is supported by supporting members (91, 92) at both ends.

(57) 要約

本発明は、高エネルギー密度構造で受輻射面積が増加し、且つ保守が容易で汚染源進入も防止できる流体加熱器輻射熱である。このために、管壁に流体の流入部及び流出部を有し、両端が開放された流体加熱管の外管（１２）の内部に、両端が開放された透明な流体加熱管の内管（１１）を外管（１２）の内壁との間に空間を有して配置し、外管（１２）と内管（１１）の両端同志をシール接続すると共に、内管（１１）の内部にその内壁との間に空間を有して電気ヒータ（２）を配置し、支持部材（９１，９２）によって電気ヒータ（２）の両端部を支持している。

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

明 細 書

流体加熱器

技 術 分 野

本発明は、輻射熱によって被加熱流体を共振加熱する流体加熱器に係り、特に半導体デバイスの製造工程におけるシリコン等のウェハーの洗浄後、エッチング液、レジスト剥離液の加熱及び温度制御並びに食品用油の加熱及び温度制御等、被加熱流体を流しながら、その加熱及び温度制御を好適に行える流体加熱器に関する。

背 景 技 術

先ず、流体加熱器の好適な使用例を、図10の半導体ウェハー処理液の温度制御装置を参照して説明する。同図において、処理槽100内には処理液200が入っており、ポンプ300によってテフロン配管400内を流れ、流体加熱器500において加熱され、フィルタ600によって処理液中に混入している異物が除去されて処理槽100内へ戻る。また、処理槽100の処理液200の温度はセンサー700によって検出され、検出された温度が設定温度に近づくようにコントローラ800が、流体加熱器500を制御する。同図中、符号510は流体加熱器500を内蔵するボックスである。また符号900は半導体ウェハーである。

図11(A)、図11(B)は従来の流体加熱器の斜視図及び断面図である。即ち、流体加熱管1の外周に電気ヒータ2を配設し、導入管31から導入した流体Cを加熱し、導出管32から排出する構成となっている。本例では内側から順に、流体加熱管1、空隙7、ニクロム線やカンタル線等となる8本の平行な電気ヒータ2及び断熱材4で構成されている。

しかるに、上記従来の流体加熱器には次の問題点がある。流体加熱器は輻射熱

を利用して流体を加熱するが、輻射熱による被加熱物の温度上昇速度は、輻射面積が一定であれば、被加熱物の吸収波長帯のエネルギー密度（単位面積で単位時間における透過エネルギー）に比例し、また、エネルギー密度が一定であれば輻射面積に比例する。つまり、加熱速度を早めるにはエネルギー密度を高めるか、又は輻射面積を増加させる必要がある。

ところで、エネルギー密度を高めるには「エネルギー密度は輻射を発する物体の温度の4乗に比例する」とするステファン・ボルツマンの法則により、電気ヒータ2を高温にすればする程よい。しかし、仮に電気ヒータ2だけを高温にしても、エネルギーが流体加熱管1に吸収されなければ、電気ヒータ2の温度だけが上昇して溶損してしまう。また、電気ヒータ2の数を増やして輻射面積を増加しても、電気ヒータ2が短絡して溶損してしまう。さらに、電気ヒータ2の外周側からの輻射熱の一部は、断熱材4方向へ放射されて断熱材4に吸収されてしまうため、流体加熱に寄与しない。

他方加熱速度を早めるには、輻射面積を増加させればよいが、流体加熱管1が大きくなり、該流体加熱器が大型化する。また、流体加熱管1内の流体において、その中心部を流れる流体には熱が伝導し難く、結果として加熱速度は向上しない。

特に、半導体ウエハー製造時は、洗浄用、エッチング用、レジスト用等としてアンモニア過水、硫酸、塩酸、フッ酸等の薬液を流体加熱器500内で50～150°C程度まで加熱させて使用するが、流体加熱器500の耐腐食性や加熱薬液の低汚染性等についての技術が不明瞭である。

例えば、上記従来技術と異なる流体加熱器として特開昭61年第116246号に記載の実施例がある。これは、図示しないが、電気ヒータの外周に流体加熱管を配設した構成となっている。即ち、この流体加熱器は、赤外線放射体なる電気ヒータと、流体加熱管の内管を構成する石英ガラスとが一体構成となっている。かかる構成では、赤外線放射体を交換する場合、新規部品に付着している物質が流路内に持ち込まれてしまう。新規部品を洗浄するにしても、交換時には流路

を外界にさらすため、外界から流路内へ異物が侵入する可能性もある。半導体デバイス製造工程におけるシリコン等のウェハー処理液では、液中の異物濾過をクリーンルーム並みに行なう必要があるため、流路への異物持ち込みを伴う作業は避けなければならない。さらに、着脱時には必ず薬液が漏洩し、他の部材や身体に付着して腐食や健康阻害の要因となる。これを防ぐためには、流体加熱管から薬液を予め除去しておく必要があり、煩わしい作業となる。また、エッチング用やレジスト剝離用液体は、繰り返し使用するとデバイスの汚れで汚染されるので、定期的に処理液を抜いて新たな処理液を入れなければならない。この場合、加熱前の低温液体と高温になっている流体加熱管の内筒とが、直接接触して内筒への熱衝撃が大きいと、その寿命を著しく縮める要因となる。図11(A), (B)に示した構成ではこの傾向がさらに大きくなる。即ち、断熱材4で囲まれた電気ヒータ2は、電流供給を止められた後でも長時間高温を保っている。ここで流体Cを抜いて加熱前の流体Cを加熱管1内に流入すると、この新たな流体Cは加熱管1の表面で沸騰して大量の蒸気を発生し、沸騰の熱衝撃と蒸気圧とで流体加熱管1を破壊してしまうことが発明者により確認されている。

発 明 の 開 示

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑み、高エネルギー密度構造でかつ受輻射面積が増加する流体加熱器を提供することを第1目的としている。加えて、保守が容易で汚染源進入防止にも優れた流体加熱器を提供することを第2目的としている。

上記第1目的を達成するため、本発明に係る流体加熱器は、電気ヒータの外周に流体加熱管を配設し、さらに流体加熱管の外周に内向き反射部材を配設すると共に、この流体加熱管を透明部材で構成している。

また、電気ヒータの外周に流体加熱管を配設し、この流体加熱管は、前記電気ヒータ側が透明部材であり、外側が内向き反射部材である構成としてもよい。

さらに、この流体加熱管は前記電気ヒータの外側が内向き反射部材である代わ

りに、輻射熱吸収部材で構成してもよい。

加えて、電気ヒータはU字形であり、流体加熱管は略半円形であってその中に反射板を有し、このU字形電気ヒータを略半円形流体加熱管の凹部内に納めた構成としてもよい。

なお、流体加熱管外側の内向き反射部材の反射面と、流体加熱管外側の輻射熱吸収部材の外周に設けた内向き反射部材の反射面は、金、アルミニウム、酸化せず、インジウム、クロム等の光反射膜である。

上記第2目的を達成するため、本発明に係る流体加熱器では、電気ヒータは石英ガラス管式赤外線ヒータであり、流体加熱管は電気ヒータ側が透明部材である石英ガラス管と外側が輻射熱吸収部材であるフッ素樹脂管とからなり、この石英ガラス管がフッ素樹脂管の両端閉塞壁に設けられた孔にシール部材を介して嵌装された構成としている。流体加熱管の外側は、その断面が多角形でもよい。

また、流体加熱器は筐体内に配置されており、この筐体は金、アルミニウム、酸化せず、インジウム、クロム等の光反射膜が内向きに被覆された構成をとしてもよい。

かかる構成によれば、電気ヒータからの輻射熱は基本的には総て流体加熱管に放射されて流体を加熱する。そして、初めの流体加熱に寄与しなかった流体透過輻射熱は、一旦流体加熱管の外側を透過するが、さらに外環された内向き反射部材で反射し、再度流体加熱管の外側を透過して流体内に再放射され、流体を再加熱する。

流体透過輻射熱は、流体加熱管の外側自体が内向き反射部材であるときは、この外側を透過することなく流体内に再反射し、流体を再加熱する。或いは、流体透過輻射熱が流体加熱管外側の輻射熱吸収部材で吸収されるときも、その後は伝導熱となって流体を再加熱する。

また、流体加熱管は石英ガラス製の管と、フッ素樹脂製の管という耐腐食性材料で構成したので、流体加熱管の耐腐食性や加熱流体の低汚染性等が向上する。電気ヒータも石英ガラス管式赤外線ヒータとしたので、高温に耐え、保守性が

向上する。

さらに、内向き反射部材の反射面と輻射熱吸収部材の外周に設けた内向き反射部材の反射面を金、アルミニウム、酸化すず、インジウム、クロム等の光反射膜とすることにより、透過輻射熱の洩れを防止すると共に、流体に再輻射させて流体加熱に再寄与させている。

加えて、管壁に流体の流入部及び流出部を有し、両端が開放された流体加熱管の外管内部に、両端が開放された透明な流体加熱管の内管を前記外管の内壁との間に空間を有して配置し、これら外管と内管の両端同志をシール接続すると共に、前記内管内部にその内壁との間に空間を有して電気ヒータを配置し、支持部材によってこの電気ヒータの両端部を支持した構成としてもよい。

前記U字形電気ヒータを略半円形流体加熱管の凹部内に納め、この流体加熱管を筐体内に配置すると共に、この筐体上部に設けたキャップに支持部材によって前記U字形電気ヒータの両端部を支持してもよい。

かかる構成によれば、流体加熱器は電気ヒータだけを着脱できるため、流体交換時に流体加熱管から流体を除去しておく必要がなく、保守が容易になり、汚染源の混入も防止できる。

図面の簡単な説明

図1は本発明に係る第1実施例の流体加熱器であって図1(A)は斜視図、図1(B)は断面図である。図2は第2及び第3実施例の流体加熱器であって図2(A)は斜視図、図2(B)は断面図である。図3は第4実施例の流体加熱器であって図3(A)は斜視図、図3(B)は断面図である。図4は第5実施例の流体加熱器であって図4(A)は斜視図、図4(B)は断面図である。図5は第6実施例の流体加熱器であって図5(A)は斜視図、図5(B)は断面図である。図6は第10実施例の流体加熱器であって図6(A)は斜視図、図6(B)は断面図である。図7は第11実施例の流体加熱器の斜視図である。図8は第12実施例の流体加熱器であって図8(A)は断面図、図8(B)は電気ヒータ端の

正面図、図 8 (C 1) 及び (C 2) はキャップの正面図とその側面図、図 8 (D 1) 及び (D 2) は第 2 リングの正面図とその側面図、図 8 (E 1) 及び (E 2) は第 2 リングの正面図とその側面図である。図 9 は第 1 3 実施例の流体加熱器であって図 9 (A) は断面図、図 9 (B) はキャップの正面図、図 9 (C 1) 及び (C 2) はリングの正面図とその側面図である。

図 1 0 は流体加熱器の好適な使用例を示す斜視図である。図 1 1 は従来の流体加熱器であって図 1 1 (A) は斜視図、図 1 1 (B) は断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に本発明に係る流体加熱器の最良の実施例について、図面を参照して詳細に説明する。

図 1 (A), (B) は第 1 実施例であって、電気ヒータ 2 の外周に流体加熱管 1 を配設し、さらにこの流体加熱管 1 の外周に内向き反射部材 5 を配設したものである。この流体加熱管 1 は石英ガラス管からなる内外筒で大略構成される。詳しくは、左右に流体の導入管 3 1 と導出管 3 2 とを備え、内筒 1 1 内の空間部 7 1 には中心軸に沿って電気ヒータ 2 を備えた構成となっている。この空間部 7 1 内には空気が存在しているが、空気による光吸収はほとんどなく、電気ヒータ 2 からの輻射熱は大部分が流体加熱管 1 内へ入り、流体加熱に寄与することが発明者による実験で確認されている。

図 2 (A), (B) は第 2 実施例であって、電気ヒータ 2 の外周に流体加熱管 1 を配設した構成であり、第 1 実施例のように流体加熱管 1 の外周にさらに内向き反射部材 5 を配設するのではなく、該流体加熱管 1 の外側自体を内向き反射部材 1 2 b で構成している。

第 3 実施例として、図 2 (A), (B) において流体加熱管 1 の外側自体が内向き反射部材 1 2 b である代わりに、例へば黒色部材のような輻射熱吸収部材 1 2 c で構成してもよい。

図 3 は (A), (B) 第 4 実施例を示す。流体加熱管 1 は半球形であり、流体

加熱管 1 の電気ヒータ側 1 1 を透明部材とし、外側を反射部材 1 2 b でコーティングするか、又は輻射熱吸収部材 1 2 c としたものである。電気ヒータ 2 は流体加熱管 1 の凹部内に収められ、その上部は反射板 5 でカバーされている。

図 4 (A), (B) に示す第 5 実施例では、電気ヒータ 2 は石英ガラス管式赤外線ヒータである。流体加熱管 1 は、この石英ガラス管式赤外線ヒータ 2 を内装している。流体加熱管 1 は、石英ガラス管式赤外線ヒータ 2 側の石英ガラス管 1 1 と、外側のフッ素樹脂管 1 2 d と、シール部材 6 とを備えており、石英ガラス管 1 1 がフッ素樹脂管 1 2 d の両端閉塞壁の孔にシール部材 6 を介して嵌装されている。

図 5 (A), (B) は第 6 実施例であって、流体加熱器自体の設置安定性を向上させるため、流体加熱管 1 の外側を、上記第 4 実施例では円筒形としたものを角形としたものである。この外側形状は断面を多角形にすることにより、種々の態様が可能である。

尚、流路に凹凸が存在すると汚染源の付着等が生ずるため、フッ素樹脂製管 1 2 c の表面は平坦でなければならない。通常は切削加工により製作するため、加工面に凹凸が現れるが、旭硝子会社からサイトップという商品名で発売されているフッ素樹脂を用いれば、ピンホールのない平坦度の高い射出成型品として管 1 2 c を得ることができる。また、被加熱流体がフッ酸系の試薬の場合には流路をすべてフッ素樹脂製としなければならないが、前記サイトップは石英ガラス表面にコーティングすることも可能であるから、石英ガラス管 1 1 の流路側表面にサイトップをコーティングすればよい。サイトップは可視領域から赤外領域まで光透過率が 95 ~ 96 % であるため、数百オングストロームから数十ミクロンという薄膜コーティングが可能であることと合わせて、石英ガラス管 1 1 の流路側表面にサイトップをコーティングしても光透過の妨げにはならない。

また、第 1 及び第 2 実施例の内向き反射部材 5, 1 2 b の反射面にはそれぞれ金を被覆してある。金の外にアルミニウム、酸化すず、インジウム、クロム、その他の光反射材料を被膜してもよい (第 7 及び第 8 実施例)。

また、第3実施例で示した外側の輻射熱吸収部材12cの外周に、さらに内向き反射部材を備え、この反射面に金を被覆してもよい。この場合も、金以外のアルミニウム、酸化すず、インジウム、クロム、その他の光反射材料で被膜してもよい（第9実施例）。

第10実施例は図6（A）、（B）に示すように、金、アルミニウム、酸化すず、インジウム、クロム等の光反射材料が内向きに被覆されている筐体8内に、流体加熱器の一部を覆うように配置したものである。また、筐体8は図7に示すように、流体加熱器を全部覆ってしまうような完全筐体でもよい（第11実施例）。尚、内向きとは、この被膜が筐体の外面であっても、内面であっても或いは内外面であってもよいが、その反射面は流体加熱器の在る内側を向いているという意味である。

上記実施例によれば、いずれも電気ヒータ2の外周に流体加熱管1を配設し、流体加熱管1内の流体を加熱することを基本としている。

従来の流体加熱器は、電気ヒータ2の外周側からの輻射熱分が流体加熱管1に放射されず、断熱材4に放射されるだけであり、この輻射熱分は流体加熱に寄与し難い。これに対し、上記実施例は基本的に総ての輻射熱を流体加熱管1に放射するので、高速加熱となる。また、従来の流体加熱器に不可欠の断熱材を省いているため、場積は小さくなる。換言すれば、同じ加熱量ならば高エネルギー密度構造となり、受輻射面積を増加する。

さらに、流体加熱熱管1は石英ガラスやフッ素樹脂で構成しているので、流体加熱管1の耐腐食性を向上することができる。フッ素樹脂管は射出成形品としていたので、表面を平滑に製造でき、流体の付着を防ぐことができるので加熱流体の汚染を低下させることもできる。

電気ヒータ2は石英ガラス管式赤外線ヒータ、例えばハロゲンランプとしていたので、フィラメント温度を2000K～3000Kと、1000K程度が限界のニクロム線と比べて2～3倍程度の高温で使用でき、放射光エネルギーは16～81倍程度にまで向上する。また、既存の反射面や別途追設した反射面に金、

アルミニウム、酸化すず、インジウム、クロム等を被覆して光反射膜とし、輻射熱が外部へ透過するのを防止している。

以上に加えて、電気ヒータ 2 と流体加熱管 1 の内側透明部材 1 1 とは、間隙 7 1 を以て対峙する構成であり、電気ヒータ 2 の両端が支持部材によって流体加熱管 1 に着脱自在に遊嵌されている。具体的には、第 1 2 実施例及び第 1 3 実施例として図 8、図 9 に示す。

図 8 (A) において、電気ヒータ 2 はハロゲンランプである。両端 2 2 を溶融し平たく冷却成形された石英ガラス管 2 1 にはハロゲン元素及び不活性ガス 2 3 と、複数のアンカー 2 4 で支持されたタングステン製フィラメントコイル 2 5 とが密封されている。この両端 2 2 の内部にはモリブデン箔 2 6 が封入されており、このモリブデン箔 2 6 に前記フィラメントコイル 2 5 と外部からのリード 2 7 とが接続されている。かかる電気ヒータ 2 と、流体加熱管 1 である内管 1 1 及び外管 1 2 との結合関係の詳細は次のとおりである。

先ず、電気ヒータ 2 と内管 1 1 との結合関係を示す。内管 1 1 は中央から順に電気ヒータ 2、支持部材であるセラミックリング 9 1、9 2 を内蔵し、両端をシリコンゴム製ブッシュ 9 3 でキャップされる。この電気ヒータ 2 は図 8 (B) に示す両端 2 2 が図 8 (E 1)、(E 2) に示すセラミックリング 9 1 の凹内 9 1 1 に挿入される。リード 2 7 は図 8 (D 1)、(D 2) に示すセラミックリング 9 2 の凹内 9 2 1 及び図 8 (C 1)、(C 2) に示すシリコンゴム製ブッシュ 9 3 の貫通孔 9 3 1 を経て外部電源に接続される。セラミックリング 9 1、9 2 は電気ヒータ 2 が内管 1 1 内に納められた状態で内管 1 1 の長手方向に幾らか間隙を備え、かつ半径方向にも幾らか間隙を備えている。このため、セラミックリング 9 1、9 2 は図 8 (A) に示すように内管 1 1 内に遊嵌された構成となっている。電気ヒータ 2 と内管 1 1 との熱膨張差は上記間隙で吸収される。

次に、内管 1 1 と外管 1 2 の結合関係を示す。中心部に内管 1 1 が貫通する孔を備えた部材 9 4 と、内外管 1 1、1 2 間のフェルール 9 5 とを準備する。部材

9 4 の一端にはめねじが、また外管 1 2 の両端にはおねじが刻まれている。そこでフェール 9 5 を外管 1 2 の溝内に納め、部材 9 4 と外管 1 2 とを螺合することにより、内管 1 1 及び電気ヒータ 2 を外管 1 2 に固設するようになっている。フェール 9 5 は耐熱性のフッ素樹脂製であり、被加熱流体を封止する他、内外管 1 1、1 2 の熱膨張差を吸収している。

上記実施例によれば、電気ヒータ 2 は内管 1 1 に対し脱着自在に遊嵌されされているため、電気ヒータ 2 の交換時に流体加熱管 1 から流体（薬液）を予め除去する必要がなく、保守が容易となり、かつ流路内への汚染源の混入も防止できる。しかも、被加熱流体と高温の電気ヒータ 2 とが非接触であるため電気ヒータ 2 への熱衝撃が少なく、その長寿命化を図ることができる。尚、その寿命はフィラメント温度に関係し、仕様値は 2 8 0 0 K で 3 0 0 0 時間、3 0 0 0 K で 1 5 0 0 時間となっており、交換頻度に換算すると、およそ 1 回 / 0.5 ～ 1 年である。電気ヒータ 2 は複数本使うことも多く、交換頻度はさらに大きくなる。

また、U 字形電気ヒータの場合は、図 9 (A), (B), (C1), (C2) に示すように該流体加熱器は筐体 8 内に納められ、U 字形電気ヒータ 2 は反射板 5 の貫通孔とキャップ 9 4 の貫通孔 9 4 1 とを通してゴムリング 9 5 の溝 9 5 1 に嵌められ、該リング 9 5 はボルト 9 5 2 によりキャップ 9 4 に取り付けられている。この場合も、電気ヒータ 2 が着脱容易であるばかりか、支持部材であるゴムリング 9 5 の弾性により遊嵌された状態であるため、電気ヒータ 2 の熱膨張が吸収されるため、熱膨張による局部的負荷で損傷を起こすこともない。本例は飲料水用のポットに適用できる。

産業上の利用可能性

本発明は、高エネルギー密度構造で受輻射面積が増加し、且つ保守が容易で汚染源進入も防止できる流体加熱器として有用である。特に、半導体デバイスの製造工程におけるシリコン等のウエハの洗浄後、エッチング液、レジスト剥離液

の加熱及び温度制御並びに食品用油の加熱及び温度制御等、被加熱流体を流しながら、その加熱及び温度制御を好適に行える流体加熱器として優れている。

請 求 の 範 囲

1. 電気ヒータの外周に流体加熱管を配設すると共に、この流体加熱管の外周に内向き反射部材を配設し、前記流体加熱管は透明部材である構成を特徴とする流体加熱器。
2. 電気ヒータの外周に流体加熱管を配設し、この流体加熱管は、電気ヒータ側が透明部材であり、外側が内向き反射部材である構成を特徴とする流体加熱器。
3. 電気ヒータの外周に流体加熱管を配設し、この流体加熱管は、電気ヒータ側が透明部材であり、外側が輻射熱吸収部材である構成を特徴とする流体加熱器。
4. 前記電気ヒータはU字形であり、前記流体加熱管は略半円形であってその中に反射板を有し、このU字形電気ヒータは略半円形流体加熱管の凹部内に納められた構成を特徴とする請求の範囲2または3記載の流体加熱器。
5. 前記流体加熱管の外側は、断面が多角形である構成を特徴とする請求の範囲3記載の流体加熱器。
6. 前記流体加熱管の外周もしくは外側の内向き反射部材の反射面は、金、アルミニウム、酸化すず、インジウム、クロム等の光反射膜であることを特徴とする請求の範囲1または2記載の流体加熱器。
7. 前記流体加熱管外側の輻射熱吸収部材の外周にさらに内向き反射部材を備え、この反射面は金、アルミニウム、酸化すず、インジウム、クロム等の光反射膜であることを特徴とする請求の範囲3記載の流体加熱器。

8. 前記電気ヒータは石英ガラス管式赤外線ヒータであり、前記流体加熱管は電気ヒータ側が透明部材である石英ガラス管と外側が輻射熱吸収部材であるフッ素樹脂管とからなり、この石英ガラス管がフッ素樹脂管の両端閉塞壁に設けられた孔に、シール部材を介して嵌装された構成を特徴とする請求の範囲3記載の流体加熱器。

9. 前記流体加熱器は筐体内に配置され、この筐体は金、アルミニウム、酸化すず、インジウム、クロム等の光反射膜が内向きに被覆された構成を特徴とする請求の範囲3又は8記載の流体加熱器。

10. 管壁に流体の流入部及び流出部を有し、両端が開放された流体加熱管の外管内部に、両端が開放された透明な流体加熱管の内管を前記外管の内壁との間に空間を有して配置し、これら外管と内管の両端同志をシール接続すると共に、前記内管内部にその内壁との間に空間を有して電気ヒータを配置し、支持部材によってこの電気ヒータの両端部を前記内管内部に支持したことを特徴とする流体加熱器。

11. 前記U字形電気ヒータを略半円形流体加熱管の凹部内に納め、この流体加熱管を筐体内に配置すると共に、この筐体上部に設けたキャップに支持部材によって前記U字形電気ヒータの両端部を支持したことを特徴とする請求の範囲4記載の流体加熱器。

FIG.1(A)

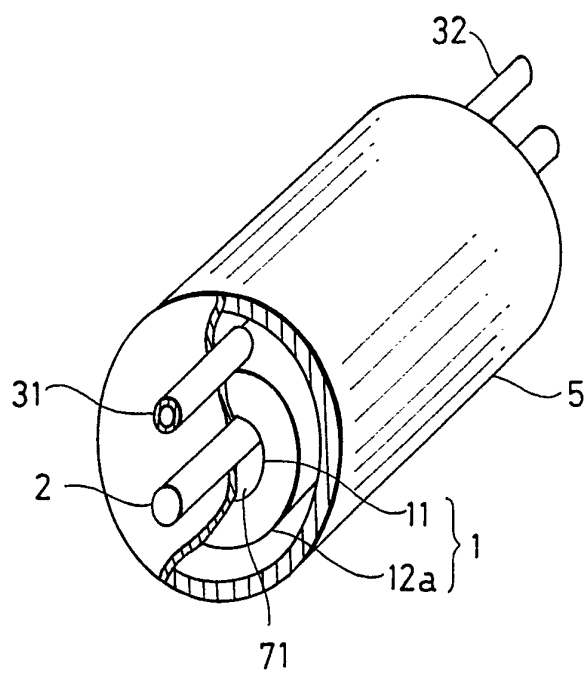


FIG.1(B)

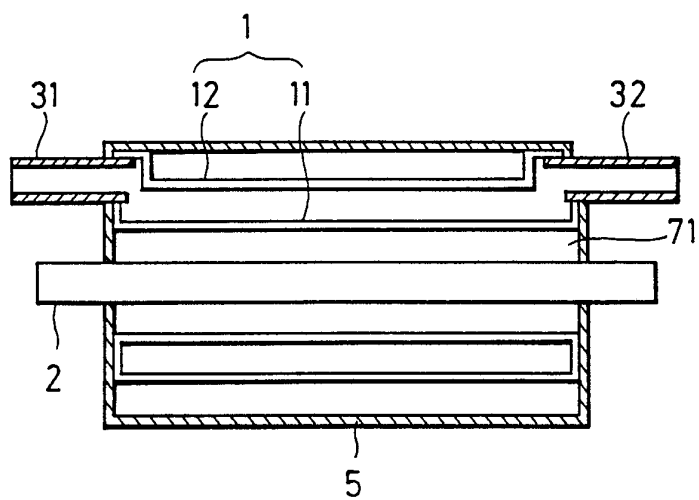


FIG. 2(A)

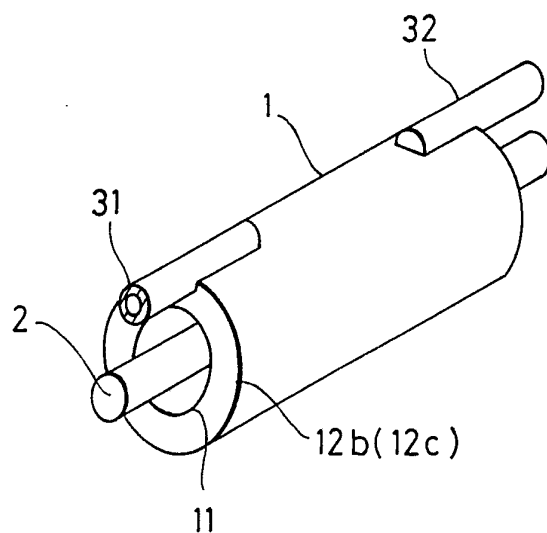


FIG. 2(B)

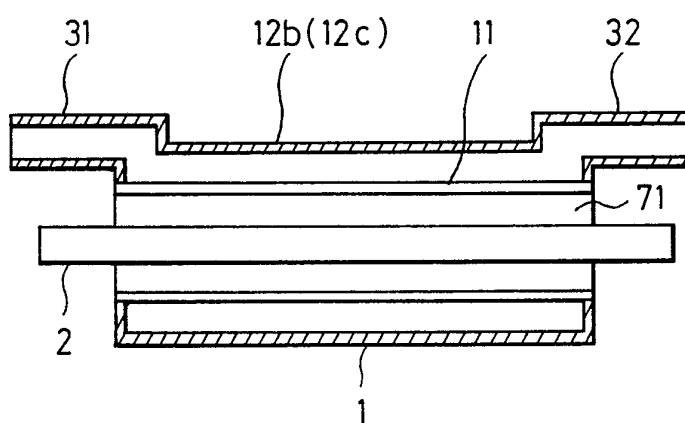


FIG. 3(A)

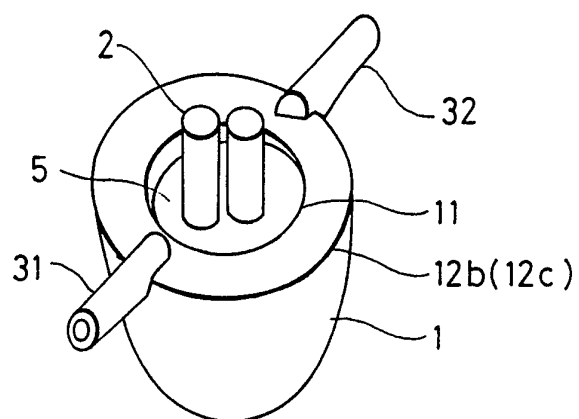


FIG. 3(B)

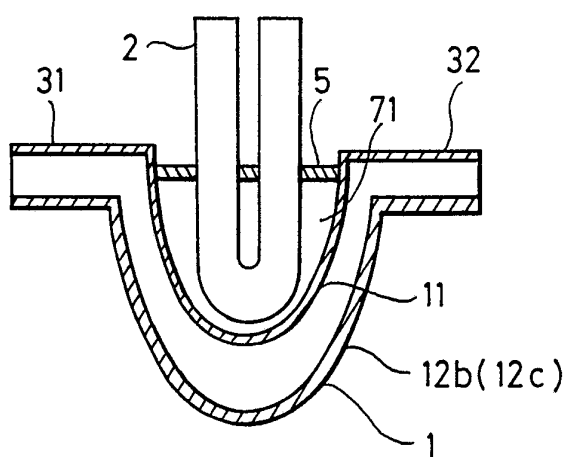


FIG. 4(A)

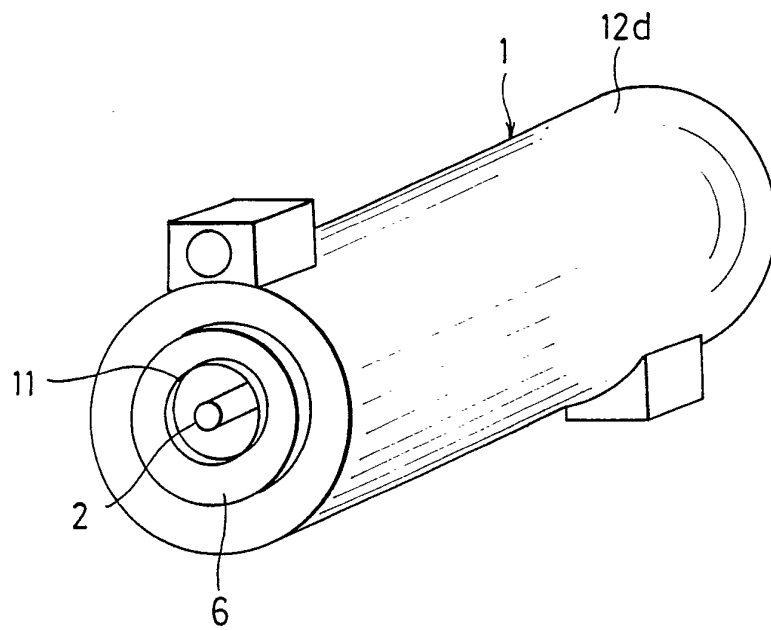


FIG. 4(B)

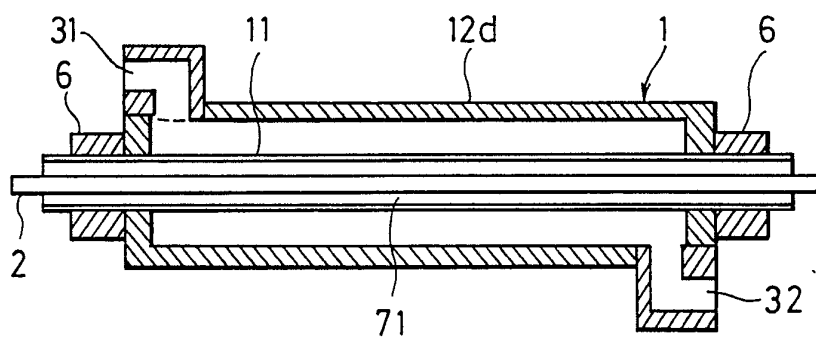


FIG. 5(A)

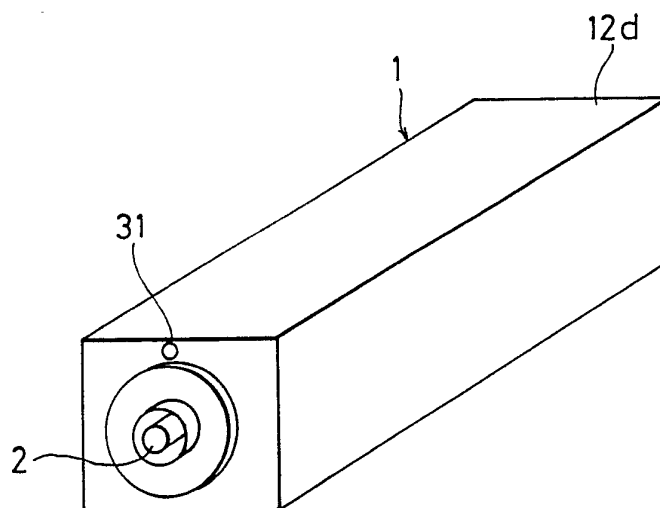


FIG. 5(B)

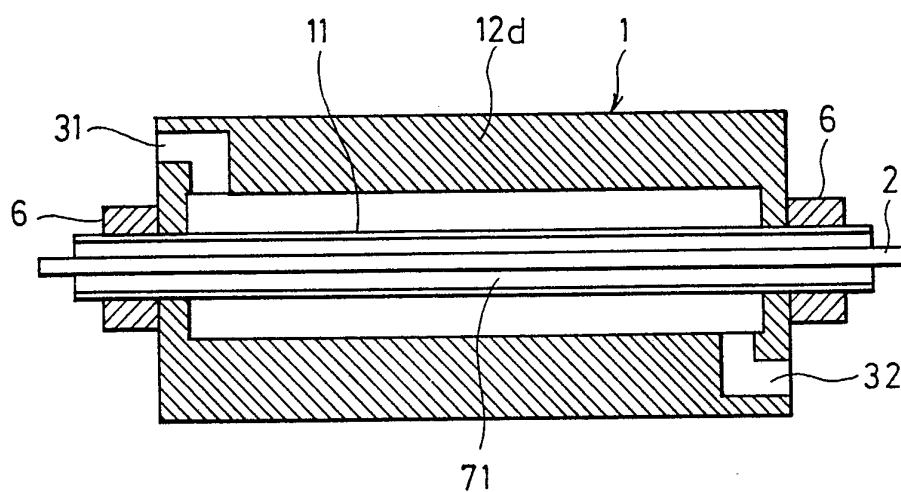


FIG. 6(A)

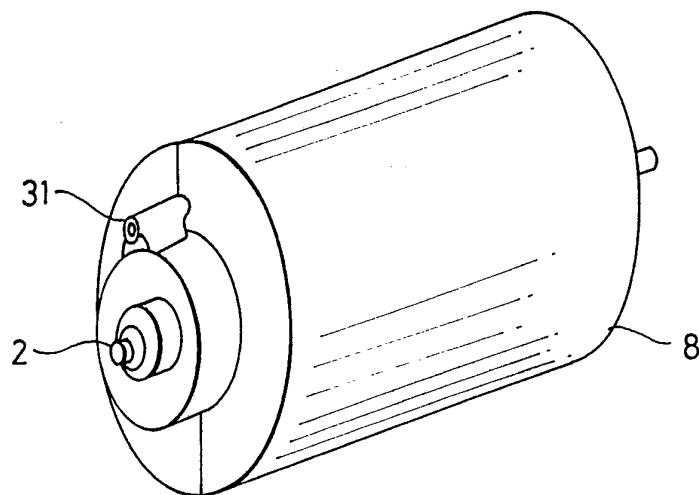


FIG. 6(B)

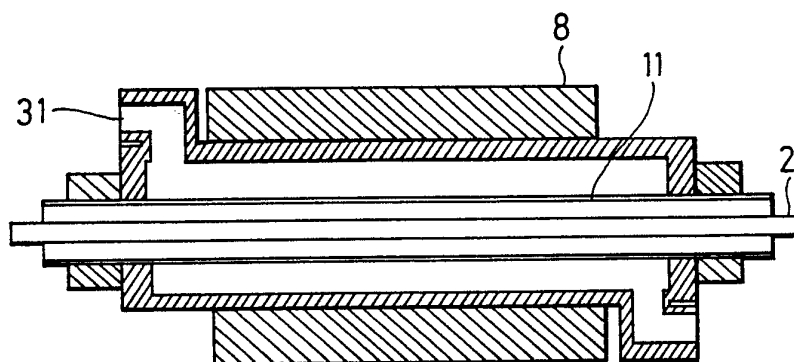


FIG. 7

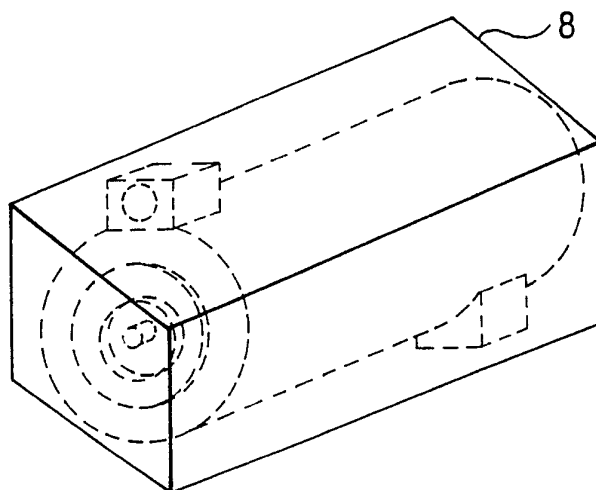


FIG. 8(A)

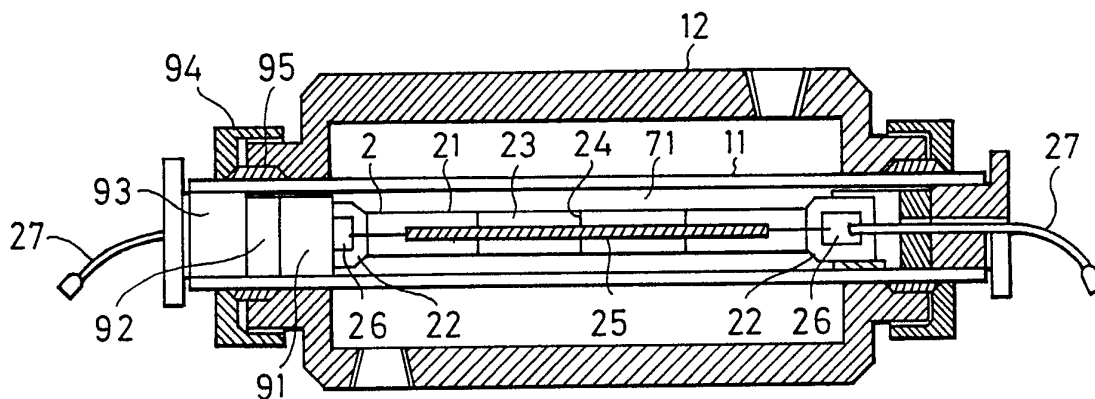


FIG. 8(B)

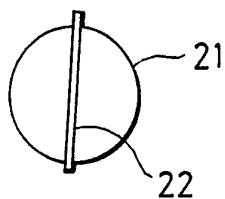


FIG. 8(C1)

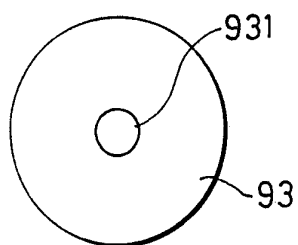


FIG. 8(D1)

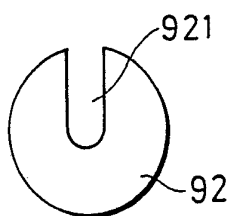


FIG. 8(E1)

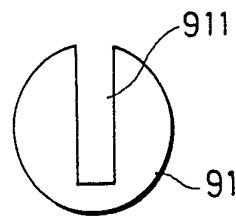


FIG. 8(C2)

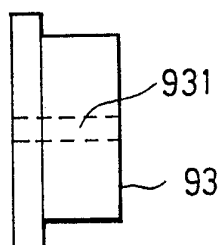


FIG. 8(D2)

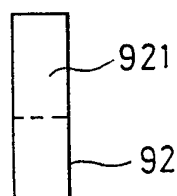


FIG. 8(E2)

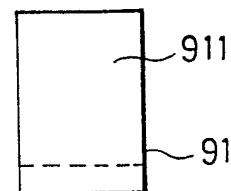


FIG. 9(A)

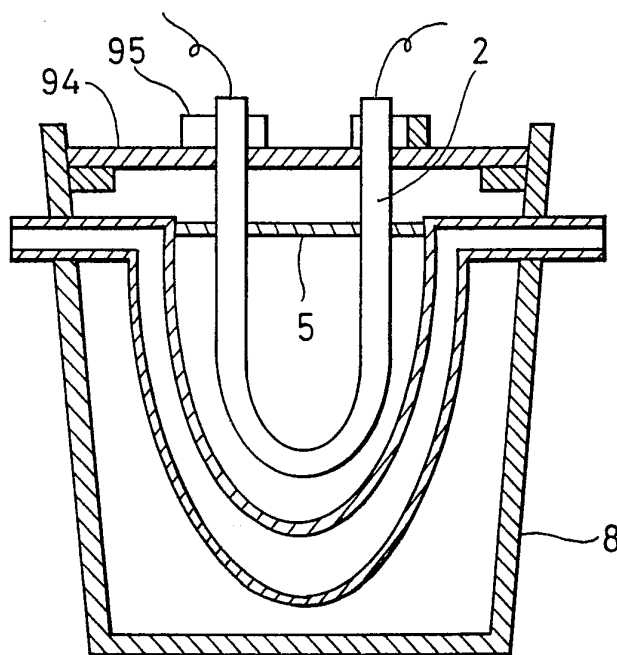


FIG. 9(B)

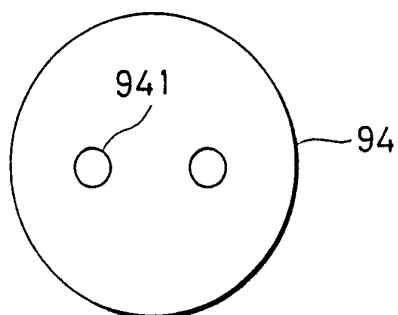


FIG. 9(C1)

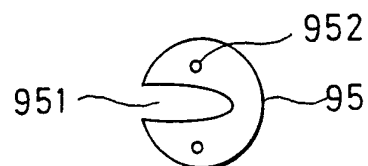


FIG. 9(C2)



FIG. 10

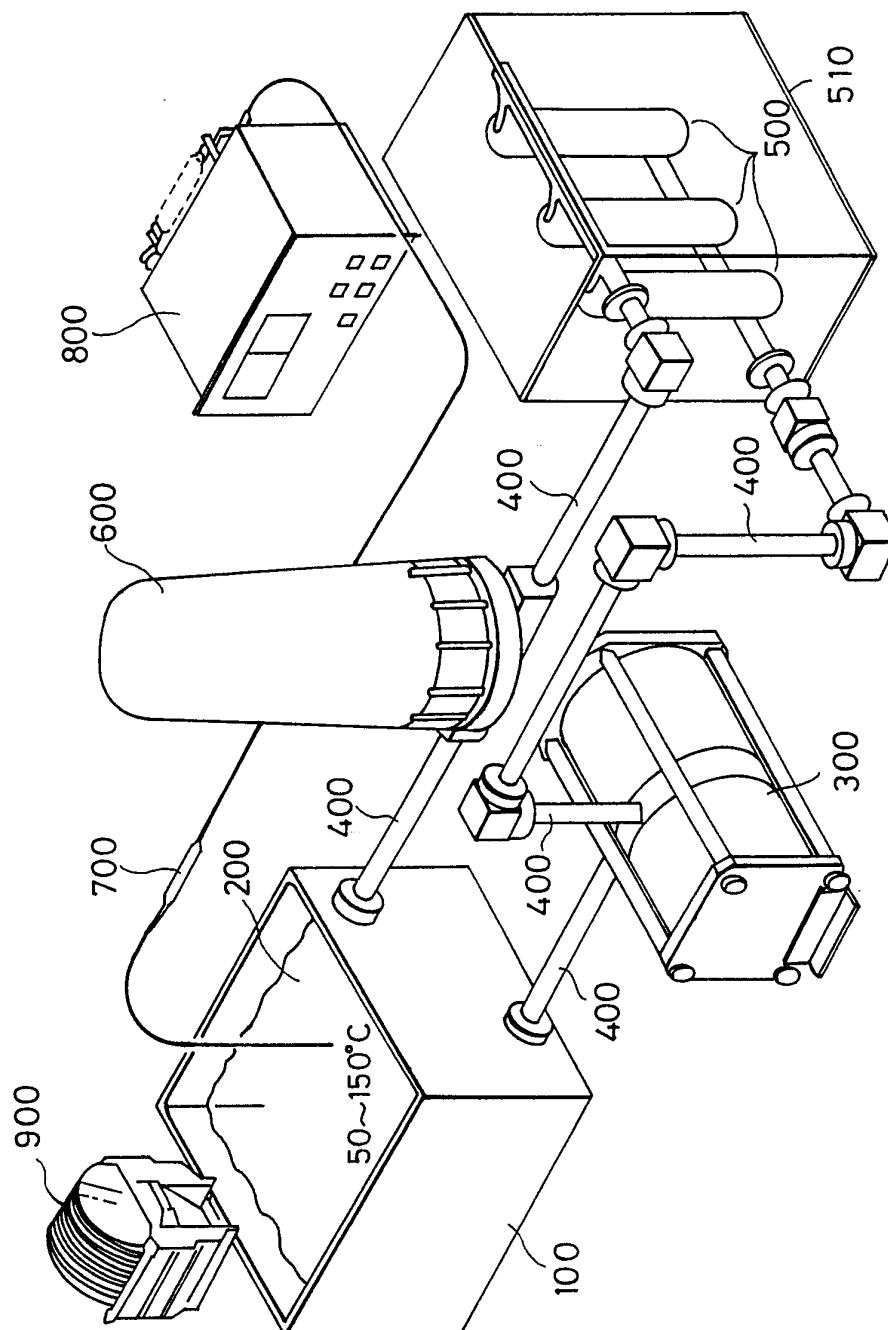


FIG.11(A)

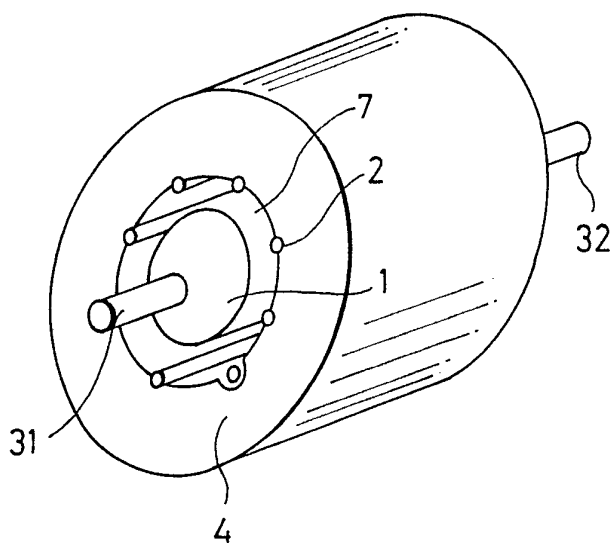
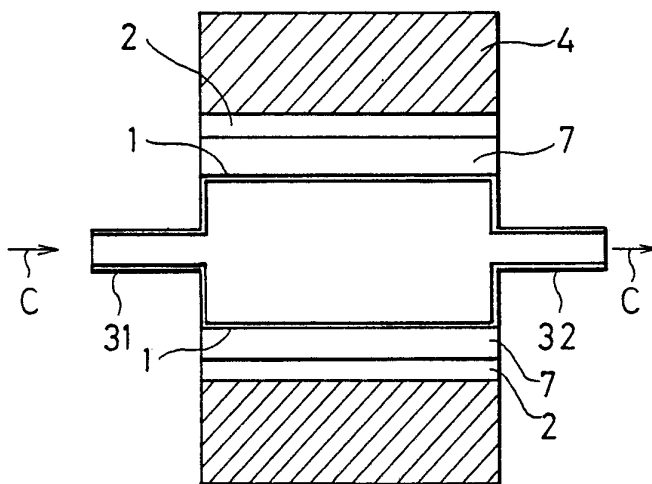


FIG. 11(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP92/00086

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 F24H1/10		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	F24H1/10-1/16	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1992	
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1992	
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ^a	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	JP, Y1, 40-712 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), January 11, 1965 (11. 01. 65), (Family: none)	1, 2, 3, 6, 8, 10
A	JP, U, 2-55047 (Daihen K.K. and another), April 20, 1990 (20. 04. 90), (Family: none)	5
A	JP, Y1, 39-2664 (TDK Corp.), February 3, 1964 (03. 02. 64), (Family: none)	10
^a 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
April 20, 1992 (20. 04. 92)		May 12, 1992 (12. 05. 92)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
Japanese Patent Office		

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC)		
Int. Cl. F 2 4 H 1 / 1 0		
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	
I P C	F 2 4 H 1 / 1 0 - 1 / 1 6	
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 1926-1992年 日本国公開実用新案公報 1971-1992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, Y1, 40-712 (松下電器産業株式会社), 11. 1月. 1965 (11. 01. 65) (ファミリーなし)	1, 2, 3, 6 8, 10
A	JP, U, 2-55047 (株式会社 ダイヘン 外1名), 20. 4月. 1990 (20. 04. 90) (ファミリーなし)	5
A	JP, Y1, 39-2664 (東京電気工業株式会社), 3. 2月. 1964 (03. 02. 64) (ファミリーなし)	10
※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	
20. 04. 92	12.05.92	
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, 7, 1, 6
	富岡和人	Ⓢ