

(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2020-9628

(P2020-9628A)

(43) 公開日 令和2年1月16日 (2020.1.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H 0 5 B 3/10 (2006.01)	H 0 5 B 3/10 B	3 K 0 9 2
H 0 5 B 3/40 (2006.01)	H 0 5 B 3/40 A	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2018-129688 (P2018-129688)	(71) 出願人	515009697
(22) 出願日	平成30年7月9日 (2018.7.9)		有限会社フィンテック
			兵庫県神戸市西区桜が丘東町 1-13-5
		(74) 代理人	100143085
			弁理士 藤飯 章弘
		(72) 発明者	浅田 茂
			兵庫県神戸市西区桜が丘東町 1-13-5
			有限会社フィンテック内
		Fターム (参考)	3K092 PP20 QA02 QB25 RA06 VV40

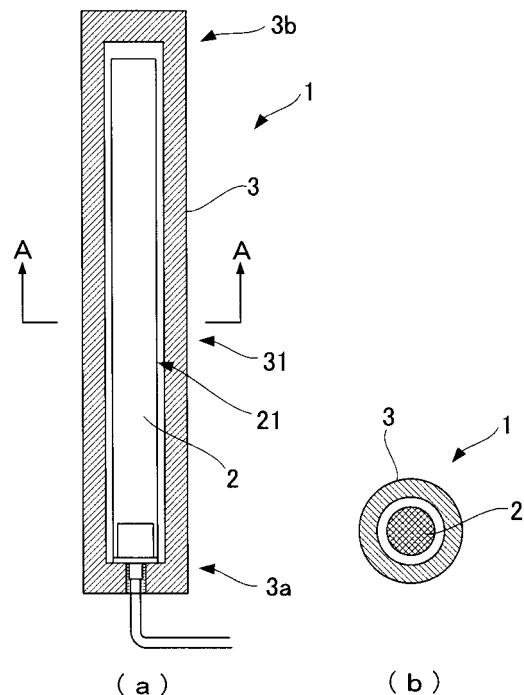
(54) 【発明の名称】 光加熱式ヒータ

(57) 【要約】

【課題】 高い加熱効率を有しつつ、フッ化水素酸やリン酸といった液体も効果的に加熱することができる光加熱式ヒータを提供することを提供する。

【解決手段】 ハロゲンランプと、前記ハロゲンランプを密閉して囲繞するケーシングとを備える光加熱式ヒータであって、前記ケーシングは、前記ハロゲンランプの光を外部に透過させる透過部を備えており、前記透過部は、フッ素系樹脂から形成されていることを特徴とする光加熱式ヒータ。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ハロゲンランプと、前記ハロゲンランプを密閉して囲繞するケーシングとを備える光加熱式ヒータであって、

前記ケーシングは、前記ハロゲンランプの光を外部に透過させる透過部を備えており、
前記透過部は、フッ素系樹脂から形成されていることを特徴とする光加熱式ヒータ。

【請求項 2】

前記フッ素系樹脂は、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）であることを特徴とする請求項 1 に記載の光加熱式ヒータ。

【請求項 3】

前記ケーシングと前記ハロゲンランプとの間に配置される石英管を備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光加熱式ヒータ。

【請求項 4】

前記石英管は、前記ケーシングにおける前記透過部に密接して配置されることを特徴とする請求項 3 に記載の光加熱式ヒータ。

【請求項 5】

ハロゲンランプと、前記ハロゲンランプを内部に収納する筒状ケーシングとを備える光加熱式ヒータであって、

前記ケーシングは、内管と、前記内管との間に空間部を形成した状態で配置される外管とを備える二重管構造部を有しており、

前記ケーシングの一方端側には、被加熱流体が前記空間部に流入可能な入口部が設けられており、他方端側には、前記入口部を介して前記空間部に流入した被加熱流体が流出可能な出口部が設けられており、

前記内管及び外管は、フッ素系樹脂から形成されていることを特徴とする光加熱式ヒータ。

【請求項 6】

前記フッ素系樹脂は、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）であることを特徴とする請求項 5 に記載の光加熱式ヒータ。

【請求項 7】

前記内管と前記ハロゲンランプとの間に配置される石英管を備えることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の光加熱式ヒータ。

【請求項 8】

前記石英管は、前記内管に密接して配置されることを特徴とする請求項 7 に記載の光加熱式ヒータ。

【請求項 9】

前記内管と前記外管との間を接続する壁部を備えており、

前記壁部は、前記内管の表面を螺旋状に巻回するように配置され、前記入口部から前記出口部に向けて伸びる螺旋状流路を画定することを特徴とする請求項 5 から 8 のいずれかに記載の光加熱式ヒータ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光加熱式ヒータに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、液体等の流体を加熱する手法として、例えば、コイル状電熱線からなる発熱体を通電加熱することにより発熱する通電加熱式ヒータや、石英管の内部に配置されたハロゲ

10

20

30

40

50

ンランプを備えた光加熱式ヒータ等を用いて液体等の流体を加熱する方法が知られている。

【0003】

上記通電加熱式ヒータは、通電により発熱した発熱体が有する熱を該発熱体の周囲に配設されたカバー等に伝熱させたうえで、カバー等の外側に存在する液体等を加熱するという伝熱方式を採用するヒータである。

【0004】

また、上記光加熱式ヒータは、ハロゲンランプから照射される光が石英管を透過して直接的に液体等を加熱するものであり、伝熱方式に比べて数倍の大きな熱エネルギーを液体等に付与することができるため、効率的に液体等を加熱することができるという利点を有するヒータである。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

通電加熱式ヒータは、上述のように、発熱体が有する熱を該発熱体の周囲に配設されたカバー等に伝熱させたうえで、カバー等の外側に存在する液体等を加熱するものであることから、液体等の加熱効率が悪いという問題があった。

【0006】

また、光加熱式ヒータは、加熱効率が高いという利点を有するものではあるが、ハロゲンランプを収納する石英管は割れやすく、もし割れた場合、加熱対象の液体等の流体を汚染してしまうという問題があった。また、石英管は、フッ化水素酸やリン酸といった液体に対する耐久性が低いため、これらの液体を加熱する目的で、従来の光加熱式ヒータを採用することはできず、通電加熱式ヒータを採用するしかないという問題もあった。

20

【0007】

本発明は、このような問題を解決すべくなされたものであって、高い加熱効率を有しつつ、フッ化水素酸やリン酸といった液体も効果的に加熱することができる光加熱式ヒータ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】

【0008】

本発明の上記目的は、ハロゲンランプと、前記ハロゲンランプを密閉して囲繞するケーシングとを備える光加熱式ヒータであって、前記ケーシングは、前記ハロゲンランプの光を外部に透過させる透過部を備えており、前記透過部は、フッ素系樹脂から形成されていることを特徴とする光加熱式ヒータにより達成される。この光加熱式ヒータにおいて、前記フッ素系樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) を採用することが好ましいが、この PTFE に限定されるものではない。

30

【0009】

また、前記ケーシングと前記ハロゲンランプとの間に配置される石英管を備えるように構成してもよい。

【0010】

また、前記石英管は、前記ケーシングにおける前記透過部に密接して配置されることが好ましい。

40

【0011】

また、本発明の上記目的は、ハロゲンランプと、前記ハロゲンランプを内部に収納する筒状ケーシングとを備える光加熱式ヒータであって、前記ケーシングは、内管と、前記内管との間に空間部を形成した状態で配置される外管とを備える二重管構造部を有しており、前記ケーシングの一方端側には、被加熱流体が前記空間部に流入可能な入口部が設けられており、他方端側には、前記入口部を介して前記空間部に流入した被加熱流体が流出可能な出口部が設けられており、前記内管及び外管は、フッ素系樹脂から形成されていることを特徴とする光加熱式ヒータにより達成される。この光加熱式ヒータにおいて、前記フッ素系樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) を採用することが好まし

50

いが、この P T F E に限定されるものではない。

【0012】

また、前記内管と前記ハロゲンランプとの間に配置される石英管を備えるように構成してもよい。

【0013】

また、前記石英管は、前記内管に密接して配置されることが好ましい。

【0014】

また、前記内管と前記外管との間を接続する壁部を備え、前記壁部は、前記内管の表面を螺旋状に巻回するように配置され、前記入口部から前記出口部に向けて伸びる螺旋状流路を画定するように構成してもよい。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、高い加熱効率を有しつつ、フッ化水素酸やリン酸といった液体も効果的に加熱することができる光加熱式ヒータを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】(a)は、本発明の第1実施形態にかかる光加熱式ヒータの概略構成断面図であり、(b)は、(a)のA-A断面を示す概略構成断面図である。

【図2】(a)は、本発明の第1実施形態にかかる光加熱式ヒータの変形例を示す概略構成断面図であり、(b)は、(a)のB-B断面を示す概略構成断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態にかかる光加熱式ヒータの概略構成断面図である。

【図4】図3のC-C断面を示す概略構成断面図である。

【図5】図3のD-D断面を示す概略構成断面図である。

【図6】本発明の第2実施形態にかかる光加熱式ヒータの変形例を示す概略構成断面図である。

【図7】図6のE-E断面を示す概略構成断面図である。

【図8】本発明の第2実施形態にかかる光加熱式ヒータの他の変形例を示す概略構成断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の第1実施形態について添付図面を参照して説明する。図1(a)は、本発明の第1実施形態にかかる光加熱式ヒータの概略構成断面図であり、図1(b)は、図1(a)におけるA-A断面を示す概略構成断面図である。この第1実施形態に係る光加熱式ヒータ1は、加熱される被加熱流体である液体中に投入されて使用される投げ込みタイプのヒータであり、図1(a)や図1(b)に示すように、ハロゲンランプ2と、当該ハロゲンランプ2を密閉して囲繞するケーシング3とを備えて構成されている。

【0018】

ハロゲンランプ2は、加熱源であり、例えば、一定面積を短時間で加熱可能な平行光型ハロゲンランプ2、局所的な加熱が可能な集光型ハロゲン型ランプ等を使用することができる。本実施形態においては、ハロゲンランプ2として、光を照射する照射部21形状が長尺状の棒状形態の平行光型ハロゲンランプ2を採用している。ハロゲンランプ2は、図示しない制御装置に接続されており、ケーシング3内、或いは、ケーシング3の外表面上に設置される熱電対等の温度センサー(図示せず)の計測温度に基づいて、その熱出力をコントロールできるように構成されている。熱出力のコントロール方式は、自動制御であってもよく、或いは、人が操作するマニュアル制御であってもよい。

【0019】

また、図1(a)や図1(b)においては、光加熱式ヒータ1が、単一のハロゲンランプ2を備えるように構成されているが、数本のハロゲンランプ2を備えるように構成してもよい。複数のハロゲンランプ2を備えるような場合、各ランプの熱出力を独立的に制御してもよく、或いは、全てのランプを一つの制御単位として、熱出力を制御してもよい。

10

20

30

40

50

【0020】

ケーシング3は、ハロゲンランプ2をその内部に収納する部材であり、加熱対象である被加熱流体が直接ハロゲンランプ2に接触しないように、該ハロゲンランプ2を密閉して囲繞する部材である。このケーシング3は、一方端側3a及び他方端側3bが閉塞される筒状に形成されている。筒状のケーシング3の一方端側3aには、ハロゲンランプ2の一方端が固定されており、ケーシング3の内周面と、ハロゲンランプ2の照射部21の表面との間に所定の間隔を設け、照射部21が、ケーシング3の内周面と接触しないように構成されている。なお、ハロゲンランプ2の一方端が固定されるケーシング3の一方端3aには、貫通孔が形成されており、該貫通孔を介してハロゲンランプ2の電源配線や制御配線がケーシング3の外部に引き出される構造を有している。なお、この貫通孔は、耐熱性の樹脂材料で密封され、また、引き出された配線類も耐熱性の樹脂材料等で被覆されている。このような樹脂材料としては、後述のケーシング3を形成する樹脂材料を用いることができる。

10

【0021】

このケーシング3は、フッ素系樹脂から形成されている。フッ素系樹脂としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、テトラフルオロエチレンーパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）、テトラフルオロエチレンーヘキサフルオロプロピレン共重合体（FEP）、エチレンーテトラフルオロエチレン共重合体（ETFE）、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、ポリクロロトリフルオロエチレン（PCTFE）、テトラフルオロエチレンーヘキサフルオロプロピレンーパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（EPE）等を挙げることができる。本実施形態においては、上記各フッ素系樹脂材料の中で特に耐熱性が高いリテトラフルオロエチレン（PTFE；融点330℃）を用いてケーシング3を構成している。

20

【0022】

また、ケーシング3の筒状部分は、ハロゲンランプ2の光を外部に透過させる透過部31を構成している。

【0023】

このような構成の光加熱式ヒータ1は、例えば、加熱対象である液体（被加熱流体）が貯留された貯留槽中に投げ入れられて使用される。ハロゲンランプ2から照射された光は、ケーシング3におけるフッ素系樹脂製の透過部31にほとんど吸収されることなく透過して液体（被加熱流体）を直接加熱する。なお、ケーシング3は、フッ素系樹脂材料から形成されているため、その耐熱温度は、約200℃～300℃程度である一方、ハロゲンランプ2の表面温度が、例えば、600℃～800℃程度の温度に達することになるが、加熱されている液体（被加熱流体）中に光加熱式ヒータ1を浸漬している間は、ケーシング3の表面に接している液体（被加熱流体）がケーシング3の熱を強力に持ち去ってくれるため、ケーシング3の温度が耐熱温度を超えて溶融するような事態が発生することは無い。

30

【0024】

本発明に係る第1実施形態の光加熱式ヒータ1は、上述のようにハロゲンランプ2から照射される光によって直接的に液体（被加熱流体）を加熱するものであることから、高い加熱効率・加熱能力を有するものでありながら、ケーシング3をフッ素系樹脂から形成しているため、フッ化水素酸やリン酸、強アルカリ等といった液体によって該ケーシング3が腐食されることなく、これら液体を加熱することが可能となる。また、超純水を加熱する場合、従来の石英管をケーシングとして備えるヒータの場合、石英管（石英ガラス）の成分溶出が問題になるが、本発明に係る光加熱式ヒータ1の場合には、石英ガラスの成分溶出の問題が発生することがないため、超純水の加熱にも適するものとなる。また、フッ素樹脂系のケーシング3を備えているため、外部からの衝撃にも強く、光加熱式ヒータ1が破損してしまうことを効果的に抑制することもできる。

40

【0025】

以上、本発明の第1実施形態に係る光加熱式ヒータ1について説明したが、光加熱式ヒ

50

ータ１の具体的構成は、上記実施形態に限定されない。例えば、図２（ａ）の概略構成断面図や、そのＢ－Ｂ断面を示す概略構成断面図である図２（ｂ）に示すように、ケーシング３とハロゲンランプ２との間に配置される石英管５を備えるように構成してもよい。この石英管５は、光透過性及び耐熱性に優れた管状体であり、少なくともハロゲンランプ２の筒状部分（照射部２１）に対応した位置（対向する位置）に配設されている。また、石英管５の一方端は、ケーシング３の一方端３ａに接続固定されてケーシング３内部に収納されている。また、石英管５は、少なくともケーシング３における透過部３１に、密接して配置されることが好ましい。

【００２６】

ここで、本発明に係る光加熱式ヒータ１のケーシング３は、フッ素系樹脂材料から形成されているため、その温度が上昇していくと軟化して変形しやすい状態になってしまう。このような状態で、加熱対象の液体（被加熱流体）の液圧がケーシング３に加わると該ケーシング３の一部が内側に変形してハロゲンランプ２に近づくおそれがあり、仮に、ケーシング３の変形が大きくなり、ケーシング３の変形個所がハロゲンランプ２の照射部２１の表面に接触した場合、ケーシング３に破れ等の損傷が発生するおそれがある。しかしながら、上記石英管５をケーシング３の内面とハロゲンランプ２の照射部２１との間に配置することにより、ケーシング３の一部がハロゲンランプ２の照射部２１に近づくような変形が発生したとしても、当該石英管５が、ケーシング３を支えてその変形を抑制させるストッパとしての機能を発揮し、ケーシング３の変形個所がハロゲンランプ２の照射部２１の表面に接触してしまうような事態が発生することを効果的に抑制して、ケーシング３に破れ等の損傷が発生することを防止することができる。

【００２７】

特に、少なくともケーシング３における透過部３１に対して石英管５を密接して配置するような構成を採用する場合には、ケーシング３の軟化に伴う変形自体を防止することが可能となる。

【００２８】

また、上記第１実施形態においては、ケーシング３全体をフッ素系樹脂から形成するように構成しているが、このような構成に特に限定されず、少なくともハロゲンランプ２から照射される光を外部に透過させる透過部３１をフッ素系樹脂により構成し、この透過部３１以外の部分については、フッ化水素酸やリン酸、強アルカリといった液体に対して耐食性を有するフッ素系樹脂以外の材料により構成してもよい。

【００２９】

また、上記第１実施形態においては、ハロゲンランプ２の熱出力を制御する装置や、温度センサーを備えるように構成されているが、これら制御装置や温度センサーを省略して光加熱式ヒータ１を構成してもよい。このような構成を採用する場合、加熱される液体（被加熱流体）の温度を計測し、光加熱式ヒータ１のＯＮ／ＯＦＦ操作を行えばよい。

【００３０】

次に、本発明の第２実施形態について添付図面を参照して説明する。図３は、本発明の第２実施形態にかかる光加熱式ヒータ１の概略構成断面図であり、図４は、図３におけるＣ－Ｃ断面を示す概略構成断面図である。この第２実施形態に係る光加熱式ヒータ１は、上記投げ込みタイプの第１実施形態に係るヒータとは異なり、内部に液体（被加熱流体）を通過させて加熱する内部通過加熱タイプのヒータであり、図３や図４に示すように、ハロゲンランプ２と、当該ハロゲンランプ２を内部に収納するケーシング３と、該ケーシング３を更に囲繞する外部ケーシング６とを備えて構成されている。

【００３１】

ハロゲンランプ２の構成については、上記第１実施形態におけるものと略同一であるため、ここでは詳細な説明を省略する。

【００３２】

ケーシング３は、ハロゲンランプ２をその内部に収納する部材であり、筒状に形成されている。筒状のケーシング３の一方端側３ａには、ハロゲンランプ２の一方端が固定され

ており、筒状のケーシング 3 の他方端側 3 b には、ハロゲンランプ 2 の他方端が固定されている。なお、ハロゲンランプ 2 の一方端側及び他方端側を除いた中央部分が、照射部 2 1 を構成している。また、ケーシング 3 の内周面と、ハロゲンランプ 2 の照射部 2 1 の表面との間には所定の間隔が設けられており、照射部 2 1 が、ケーシング 3 内周面と接触しないように構成されている。なお、ハロゲンランプ 2 に接続される電源配線や制御配線は、外部ケーシング 6 を介して外側に引き出される構造を有している。

【0033】

このケーシング 3 は、フッ素系樹脂から形成されている。フッ素系樹脂としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE)、テトラフルオロエチレンーパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体 (PFA)、テトラフルオロエチレンーヘキサフルオロプロピレン共重合体 (FEP)、エチレンーテトラフルオロエチレン共重合体 (ETFE)、ポリフッ化ビニリデン (PVDF)、ポリクロロトリフルオロエチレン (PCTFE)、テトラフルオロエチレンーヘキサフルオロプロピレンーパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体 (EPE) 等を挙げることができる。本実施形態においては、上記各フッ素系樹脂材料の中で特に耐熱性が高いリテトラフルオロエチレン (PTFE; 融点 330℃) を用いてケーシング 3 を構成している。

【0034】

また、この第 2 実施形態に係るケーシング 3 は、図 3 や図 4 に示すように、その筒状部分が、内管 3 2 と、内管 3 2 との間に空間部 4 を形成した状態で配置される外管 3 3 とを備える二重管構造部を有するように構成されている。内管 3 2 及び外管 3 3 共に、断面視円形状に形成されている。内管 3 2 と外管 3 3 との間に形成される空間部 4 は、密閉空間として形成されるため、内管 3 2 の一方端と外管 3 3 の一方端とは接続して構成されており、同様に、内管 3 2 の他方端と外管 3 3 の他方端とは接続して構成されている。ケーシング 3 の一方端側 3 a には、空間部 4 に液体 (被加熱流体) が流入可能な入口部 3 5 が設けられており、他方端側 3 b には、入口部 3 5 を介して内管 3 2 及び外管 3 3 の間の空間部 4 に流入した液体 (被加熱流体) が流出可能な出口部 3 6 が設けられている。なお、フッ素系樹脂により形成される内管 3 2 が、ケーシング 3 における透過部 3 1 を構成する。

【0035】

外部ケーシング 6 は、図 3 及び図 4 に示すように、内部空間を有する直方体状の筐体である。この外部ケーシング 6 の内部に、ハロゲンランプ 2 を収納したケーシング 3 が配置されている。この外部ケーシング 6 を構成する材料は特に限定されないが、上述のケーシング 3 と同様にフッ素系樹脂から形成されることが好ましい。外部ケーシング 6 の天井部には、インレット用貫通孔 6 1 と、アウトレット用貫通孔 6 2 が形成されており、インレット用貫通孔 6 1 を介して、ケーシング 3 における入口部 3 5 に接続される液体供給配管 7 1 が接続されており、アウトレット用貫通孔 6 2 を介して、ケーシング 3 における出口部 3 6 に接続される液体排出配管 7 2 が接続されている。また、外部ケーシング 6 の天井部には、配線用貫通孔 6 3 も形成されており、ハロゲンランプ 2 に接続される電源配線や制御配線や、ケーシング 3 の表面等に配設される温度センサーの配線等を外部ケーシング 6 の外に引き出されるように構成されている。

【0036】

ここで、図 3 の D-D 断面を示す概略構成断面図である図 5 に示すように、液体供給配管 7 1 は、外部ケーシング 6 の天井部に対して垂直となるように配置されており、同様に、液体排出配管 7 2 も外部ケーシング 6 の天井部に対して垂直となるように配置されている。また、液体供給配管 7 1 が接続されるケーシング 3 における入口部 3 5 と、液体排出配管 7 2 が接続されるケーシング 3 における出口部 3 6 とは、ケーシング 3 の長手方向に沿う同一軸線上 (図 5 において、紙面に対して垂直な同一の軸線上) に設けないようにして構成されている。

【0037】

このような構成の光加熱式ヒータ 1 は、液体供給配管 7 1 を通過して供給される加熱対象である液体 (被加熱流体) が、ケーシング 3 における入口部 3 5 を介して、内管 3 2 と

外管 3 3 との間の空間部 4 に供給される。入口部 3 5 に導かれた液体（被加熱流体）は、出口部 3 6 に向けて空間部 4 内を通過し、このときに、ハロゲンランプ 2 から照射される光によって加熱されることになる。ハロゲンランプ 2 から照射された光は、フッ素系樹脂製の内管 3 2（透過部 3 1）にほとんど吸収されることなく透過して空間部 4 内を通過する液体（被加熱流体）を直接加熱する。ハロゲンランプ 2 によって加熱された液体（被加熱流体）はケーシング 3 の出口部 3 6 を介して液体排出配管 7 2 に導かれ、光加熱式ヒータ 1 の外部に供給される。なお、ケーシング 3 は、フッ素系樹脂材料から形成されているため、その耐熱温度は、約 200℃～300℃程度である一方、ハロゲンランプ 2 の表面温度が、例えば、600℃～800℃程度の温度に達することになるが、内管 3 2 と外管 3 3 の間に形成される空間部 4 内を液体（被加熱流体）が通過している間は、内管 3 2 の表面に接して流れる液体（被加熱流体）が内管 3 2（外管 3 3）の熱を強力に持ち去ってくれるため、ケーシング 3（内管 3 2 及び外管 3 3）の温度が耐熱温度を超えて溶融するような事態が発生することは無い。

10

【0038】

本発明に係る第 2 実施形態の光加熱式ヒータ 1 は、上述のようにハロゲンランプ 2 から照射される光によって直接的に液体（被加熱流体）を加熱するものであることから、高い加熱効率・加熱能力を有するものでありながら、ケーシング 3 をフッ素系樹脂から形成しているため、フッ化水素酸やリン酸、強アルカリ等といった液体によって該ケーシング 3 が腐食されることなく、これら液体を加熱することが可能となる。

【0039】

20

また、図 5 に示すように、液体供給配管 7 1 が接続されるケーシング 3 における入口部 3 5 と、液体排出配管 7 2 が接続されるケーシング 3 における出口部 3 6 とが、ケーシング 3 の長手方向に沿う同一軸線上に設けないようにして構成することにより、入口部 3 5 から流入した液体（被加熱流体）の空間部 4 内でのミキシング効果が高まり、ハロゲンランプ 2 からの光照射によって、より効率良く、かつ、均一に、液体（被加熱流体）を加熱することが可能となる。

【0040】

以上、本発明の第 2 実施形態に係る光加熱式ヒータ 1 について説明したが、光加熱式ヒータ 1 の具体的構成は、上記実施形態に限定されない。例えば、図 6 の概略構成断面図や、その E-E 断面を示す概略構成断面図である図 7 に示すように、ケーシング 3 が有する内管 3 2 とハロゲンランプ 2 との間に配置される石英管 5 を備えるように構成してもよい。この石英管 5 は、光透過性及び耐熱性に優れた管状体であり、少なくともハロゲンランプ 2 の筒状部分（照射部 2 1）に対応した位置（対向する位置）に配設されている。また、石英管 5 は、少なくともケーシング 3 における内管 3 2（透過部 3 1）に密接して配置されることが好ましい。

30

【0041】

ここで、第 2 実施形態に係る光加熱式ヒータ 1 のケーシング 3 は、フッ素系樹脂材料から形成されているため、その温度が上昇していくと軟化して変形しやすい状態になってしまう。このような状態では、内管 3 2 と外管 3 3 との間を流通する液体（被加熱流体）の液圧によって、ケーシング 3 の内管 3 2 の一部が変形してハロゲンランプ 2 に近づくおそれがあり、仮に、内管 3 2 の変形が大きくなり、内管 3 2 の変形個所がハロゲンランプ 2 の照射部 2 1 の表面に接触した場合、内管 3 2 に破れ等の損傷が発生するおそれがある。しかしながら、上記石英管 5 を内管 3 2 の内面とハロゲンランプ 2 の照射部 2 1 との間に配置することにより、内管 3 2 の一部がハロゲンランプ 2 の照射部 2 1 に近づくような変形が発生したとしても、当該石英管 5 が、内管 3 2 を支えてその変形を抑制させるストッパとしての機能を発揮し、内管 3 2 の変形個所がハロゲンランプ 2 の照射部 2 1 の表面に接触してしまうような事態が発生することを効果的に抑制して、内管 3 2（ケーシング 3）に破れ等の損傷が発生することを防止することができる。

40

【0042】

特に、ケーシング 3 における内管 3 2（透過部 3 1）に対して石英管 5 を密接して配置

50

するような構成を採用する場合には、ケーシング 3 の軟化に伴う変形自体を防止することが可能となる。

【0043】

また、図 8 の概略構成断面図に示すように、内管 32 と外管 33 との間を接続する壁部 37 を空間部 4 内に備え、当該壁部 37 を、内管 32 の表面を螺旋状に巻回するように配置して、入口部 35 から出口部 36 に向けて伸びる螺旋状流路 38 を当該壁部 37 によって画定するように構成してもよい。このような構成を採用する場合、ケーシング 3 の入口部 35 から流入した液体（被加熱流体）は、ハロゲンランプ 2 の長尺状の照射部 21 の周りを、当該照射部 21 の長手方向に沿って螺旋状に回りながら出口部 36 へと導かれることになる為、空間部 4 内を通過する液体の移動距離を長くすることができ、液体（被加熱流体）がハロゲンランプ 2 から吸収する熱量を効果的に増加させ、より一層、効率良く液体（被加熱流体）を加熱することが可能となる。

10

【0044】

また、第 2 実施形態に係る光加熱式ヒータ 1 は、外部ケーシング 6 を備える構成であるが、このような外部ケーシング 6 を省略して、内部通過加熱タイプのヒータとして光加熱式ヒータ 1 を構成してもよい。

【0045】

また、第 2 実施形態に係る光加熱式ヒータ 1 において、アルミ箔や金箔等の金属シートによって外部ケーシングの周囲を被覆するように構成してもよい。このような金属シートの被覆を行うことにより、より一層、液体（被加熱流体）に対する加熱効率を向上させることができる。また、ハロゲンランプから照射される光の約 10%～20%が、外部ケーシングを透過して外部に逃げるが、上記金属シートを被覆することにより、外部ケーシングを透過する光による眩しさから作業者の眼を保護することができる。

20

【符号の説明】

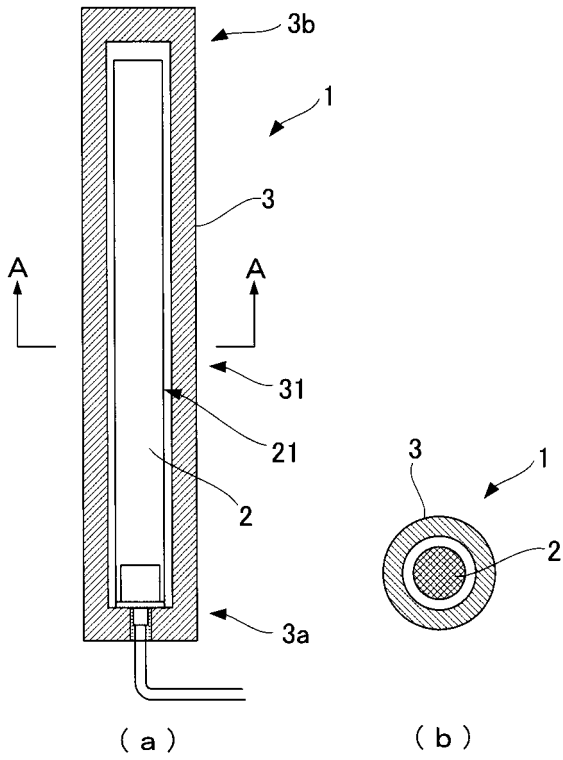
【0046】

- 1 光加熱式ヒータ
- 2 ハロゲンランプ
- 21 照射部
- 3 ケーシング
- 3a ケーシングの一方端側
- 3b ケーシングの他方端側
- 31 透過部
- 32 内管
- 33 外管
- 34 空間部
- 35 入口部
- 36 出口部
- 37 壁部
- 38 螺旋状流路
- 4 空間部
- 5 石英管
- 6 外部ケーシング
- 61 インレット用貫通孔
- 62 アウトレット用貫通孔
- 63 配線用貫通孔
- 71 液体供給配管
- 72 液体排出配管

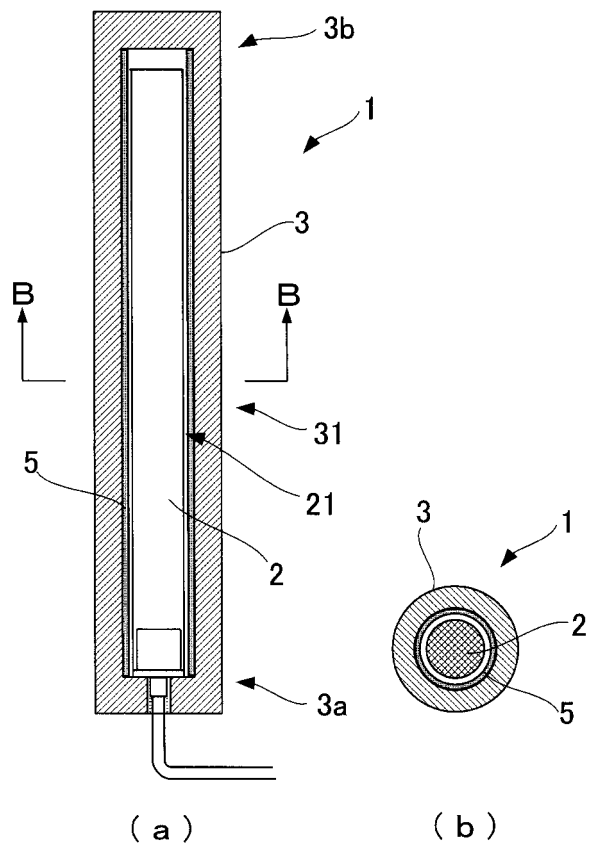
30

40

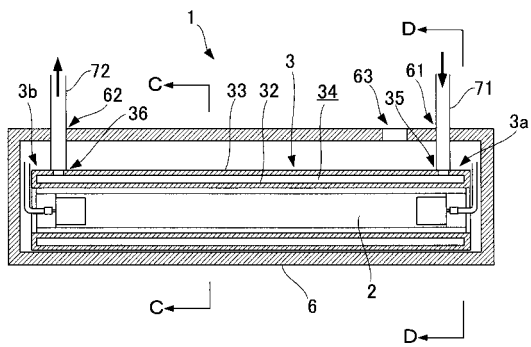
【図 1】



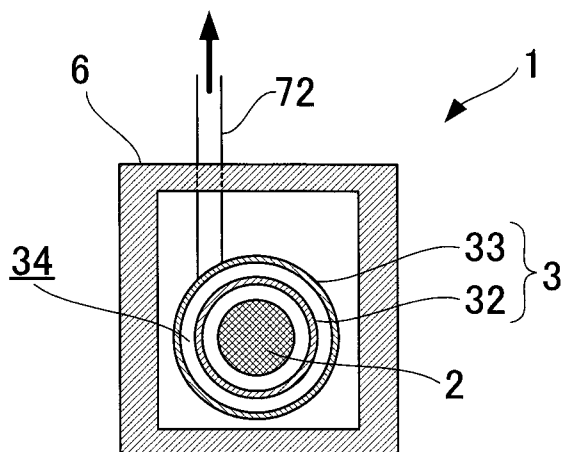
【図 2】



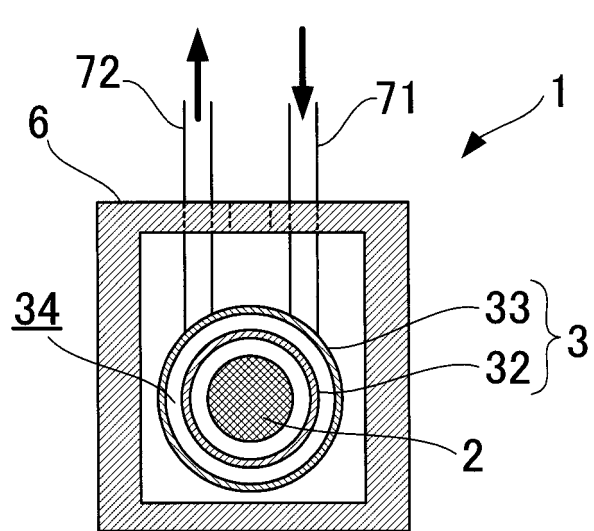
【図 3】



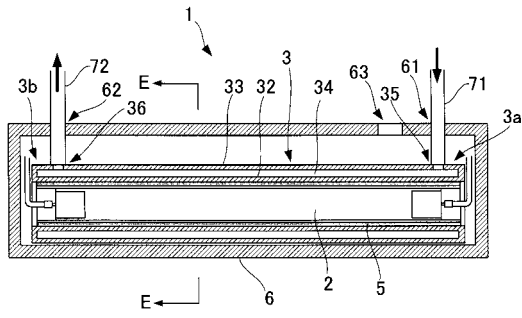
【図 4】



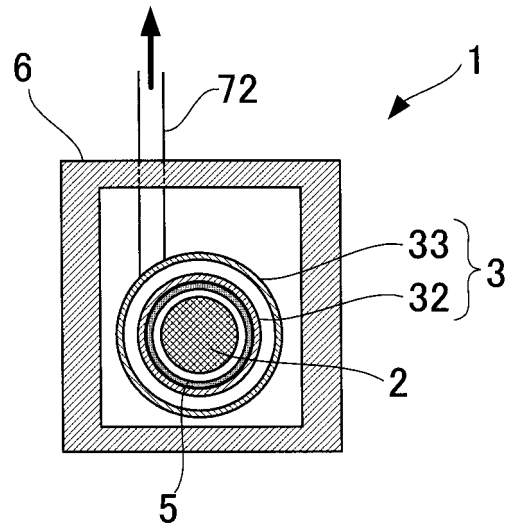
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

