

## &lt;新製品紹介&gt;

## 石英製加熱機器

**T/#9502 「インラインヒータ (ランプ式)」**

ふっ素樹脂事業部 MD部

T/#9502「インラインヒータ(ランプ式)」は、1996年より発売を開始した製品である。安全性、クリーン性、易メンテナンス性及び高効率性を特長とし、かつ、UL規格、CEマーキング及びSEMI規格適合品である。本報ではT/#9502「インラインヒータ(ランプ式)」の特長などを紹介する。

**1. はじめに**
**1.1 製品概要**

半導体・液晶の薬液加熱ヒータとして、加熱源にハロゲンランプを使用することにより、直接薬液を加熱することを可能にした。そのことにより、石英ガラスの表面温度が低下し、薬液による石英ガラスの浸食の軽減とヒータの高寿命化が実現した。

流体の出入口位置により、表1に示す2種類の製品がある。

**1.2 認証規格、適合規格**

インラインヒータは、UL規格、CEマーキング及びSEMI規格に適合した安全性に優れた製品である。また、専用コントローラはCEマーキングに適合している。

**適合規格**

インラインヒータ本体

- ・ UL規格：UL3101-1  
Electrical Equipment for Laboratory Use ; Part 1 : General Requirement
- ・ CEマーキング：IEC519-1：1984

表1 インラインヒータ(ランプ式)の品種

タイプ	流体の出入口位置	ヒータ容量(KW)
A	片側	Max.6
B	両側	Max.6

- Safety in electroheat installations, Part 1 : General requirements
- ・ CEマーキング：IIEC519-2：1992  
Safety in electroheat installations, Part 2:Particular requirements for resistance heating equipment
- ・ SEMI：S2-93  
Safety Guidelines for Semiconductor Manufacturing Equipment
- ・ SEMI：S8-95  
Safety Guidelines for Ergonomics / Human Factors Engineering Of Semiconductor Manufacturing Equipment
- コントローラ
- ・ CEマーキング：EN55011-1991  
Limits and Methods of measurement of radio disturbance characteristics of industrial , scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment.
- ・ CEマーキング：EN55082-2-1995  
Electromagnetic Compatibility-Generic Immunity Standard , Part 2 : Industrial Environment
- ・ CEマーキング：EN61010-1-1993  
Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement , Control and Laboratory Use , Part 1 : General requirement

## 2. 製品構造, 加熱原理, 製品仕様

### 2.1 構造

製品構造は、図1の通りである。加熱源としてハロゲンランプから放射される近赤外線領域の波長の光エネルギーを利用したヒータで、接液部は高純度の石英ガラス製二重管、加熱源のハロゲンランプはこの二重管に挿入されている。また、石英管外表面は、断熱材で包まれていて熱や光が外部に漏れにくい構造となっている。

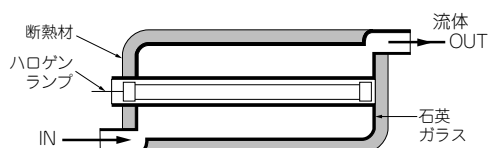


図1 インラインヒータ（ランプ）の製品構造

### 2.2 加熱原理

加熱源であるハロゲンランプ（色温度：2500K）の光が、石英ガラス管を透過し（ガラス管は暖まらない）、内部の液体が光を吸収して加熱される。（図2：色温度2500Kハロゲンランプの分光エネルギー分布、図3：石英ガラス・水の光線吸収率参照）

### 2.3 製品仕様

T/#9502 インラインヒータ（ランプ式）-A Typeの仕様を表2に、B Typeの仕様を表3に、また、専用のコントローラの仕様を表4に示す。

## 3. 用途

主として半導体製造工程で使用される薬液を循環させながら加熱・保温するために用いられる。

### 3.1 使用に適した薬液

- ・ 拡散前洗浄液：アンモニア過水、塩酸過水
- ・ 窒化膜除去液：リン酸（ただし、150℃以上の液温では石英管と反応（浸蝕）します。）
- ・ レジスト剥離液：硫酸過水

### 3.2 使用に適さない薬液

ふっ酸、強アルカリ

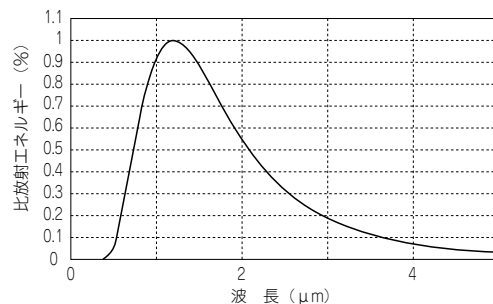


図2 色温度2500Kハロゲンランプの分光エネルギー分布

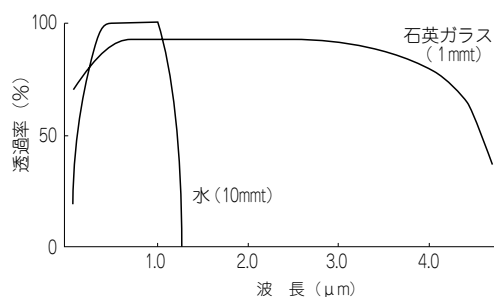


図3 石英ガラス水の光線吸収率

表2 T/#9502 インラインヒータ（ランプ式）-A Typeの製品仕様

項目	内容
熱交換器	ハロゲンランプ加熱式
外形寸法(mm)	180W × 195H × 492D（固定板は除く）
重量(kg)	約8.5kg
接液部材質	透明高純度石英
外装材質	F.R.P.P. (Flame Retardant Polypropylene)
配管口径(mm) (適合継手)	20 × 14 (日本ビラー工業製 クォーツフィッティング Q-RU20)
許容電圧範囲	200 ~ 220V AC ± 10% (50/60Hz)
定格消費電力	200 ~ 220V 単相 6kW Max.
仕様周囲温度/湿度 (雰囲気/条件)	0 ~ 40 / 20 ~ 95%RH (結露なきこと) (腐食性ガスなきこと/水平設置)
最高使用温度	180
使用流量範囲	5 ~ 40L/min
許容内圧	0.5MPa (5kgf/cm <sup>2</sup> )
警報出力	① 過昇温防止センサ (2ヶ) ② 漏液センサ ③ 温度スイッチ

表3 T/#9502インラインヒータ（ランプ式）-B Type  
の製品仕様

項目	内容
熱交換器	ハロゲンランプ加熱式
外形寸法(mm)	200W × 200H × 516D (固定板は除く)
重量(kg)	約9.0kg
接液部材質	透明高純度石英
外装材質	F.R.P.P. (Flame Retardant Polypropylene)
配管口径(mm) (適合継手)	20 × 14 (日本ビラー工業製 クォーツフィッティング Q-RU20)
許容電圧範囲	200 ~ 220V AC ± 10% (50/60Hz)
定格消費電力	200 ~ 220V 単相 6kW Max.
仕様周囲温度/湿度 (雰囲気条件)	0 ~ 40 / 20 ~ 95%RH (結露なきこと) (腐食性ガスなきこと/水平設置)
最高使用温度	180
使用流量範囲	5 ~ 40L/min
許容内圧	0.5MPa (5kgf/cm <sup>2</sup> )
警報出力	① 過昇温防止センサ (2ヶ) ② 漏液センサ ③ 温度スイッチ

表4 T/#9502インラインヒータ（ランプ式）の専用  
コントローラ仕様

項目	仕様
外形寸法 (mm)	300W × 230H × 400D
重量 (kg)	15.0
制御方式	サイリスタ位相制御 (ソフトスタート付), PID制御
制御精度	± 0.5
定格電力	AC 200V 単相
使用条件	温度: 0 ~ 40 湿度: 20 ~ 85%RH (結露なきこと) 雰囲気: 腐食性ガスのなきこと 設置: 水平設置
警報出力	過昇温センサ 漏液センサ 温度スイッチ

## 4. 特長

特長は以下の通りである。

### ●安全性

UL規格, CEマーキング及びSEMI規格に適合した製品で, 安全性に優れている。

### ●クリーン性

接液部はすべて, 高純度の石英ガラスを使用しているため, コンタミによる薬液の汚染の心配がない。

### ●易メンテナンス性

A, Btype共にヒータの端子は片側で, ヒータ交換が容易である。

### ●高効率

赤外線ヒータによる加熱方式のため, ヒータの長寿命化が可能になり, 熱交換効率も90%以上である。

## 5. 性能

昇温特性として, 図4に循環加熱データを, 図5にワンパス加熱データを示す。

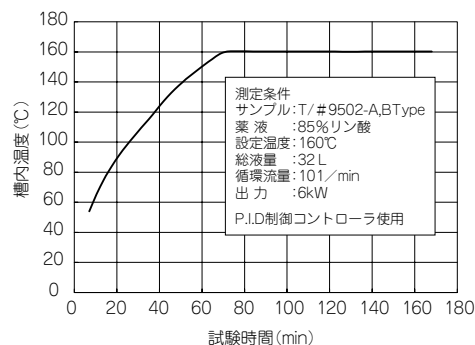


図4 昇温特性：循環加熱

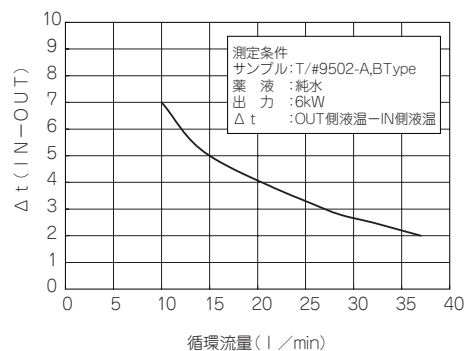


図5 昇温特性：ワンパス加熱



写真1 奥：コントローラ  
左：T/#9502 インラインヒータ-A Type  
右：T/#9502 インラインヒータ-B Type

## 6. おわりに

以上、T/#9502「インラインヒータ（ランプ式）」の構造、特長、特性等について述べた。今後も製品の改良と開発に努力していきたいと考えている。

本稿に関するご質問、お問合せは、ふっ素樹脂事業部MD部（TEL：03-3433-7269）にご連絡いただきたい。