

〈新製品紹介〉

断熱材と発熱体を一体化したヒーターユニット

T/# 5410-PH-SP 「ファインフレックスモールドパネルヒーター SP」

T/# 5410-PH-SH 「ファインフレックスモールドパネルヒーター SH」

耐火断熱材事業部 無機繊維製品事業開発部

1. はじめに

半導体、電子部品、液晶等の熱処理炉には、ヒーターユニットとしてパネルヒーターが使用され多くの実績を上げている。これらのパネルヒーターは通常ユーザーの設計仕様に基づいて、個別に製作されているが、工期短縮のため、設計の不要な標準品の要求も高まっている。

本稿では、セラミックファイバー質の断熱材と発熱体をあらかじめ一体化して成形した汎用ヒーターユニットである、T/# 5410-PH-SP、PH-SH

「ファインフレックスモールドパネルヒーター SP, SH」の製品概要を紹介する。

2. 製品説明

パネルヒーター SP, SH は、ファインフレックスモールドの成形時に、所定の形状に加工した発熱体を組込み一体化したヒーターユニットである(写真1, 写真2参照)。

2.1 特長

- 1) ユーザーでの設計が不要であり、炉の設計期間が短縮できる。



写真1 T/#5410-PH-SP (板状)



写真2 T/#5410-PH-SH (半円筒状)

表1 T/# 5410-PH-SP

種類	電力 (W)	電圧 (V)	外形寸法(mm)				発熱面寸法(mm)		端子寸法(mm)			表面負荷密度 Wd (W/cm ²)	電流密度 Id (A/mm ²)	出力密度 w (kW/m ²)
			縦	横	厚さ	端部	縦方向	横方向	位置		長さ			
			A	B	C	D	E	F	G	H	J			
T/#5410-PH-SP1	1,000	50	250	350	125	25	200	306	22	25	80	1.3	3.8	16
T/#5410-PH-SP2	2,000	100	300	450	↑	↑	250	394	28	↑	↑	1.3	3.8	20
T/#5410-PH-SP3	4,000	200	450	600	↑	↑	400	540	30	↑	↑	1.3	3.8	19
T/#5410-PH-SP4	5,000	200	600	900	↑	↑	550	844	28	↑	↑	1.7	4.1	11

表2 T/# 5410-PH-SH

種類	電力 (W)	電圧 (V)	外形寸法(mm)					発熱面寸法(mm)		端子寸法(mm)			表面負荷密度 Wd (W/cm ²)	電流密度 Id (A/mm ²)	出力密度 w (kW/m ²)
			内径	外径	長さ	端部		周長	横方向	位置	長さ				
			A	B	C	D	E	F	G	H	J				
T/#5410-PH-SH1	1,000	50	150	300	250	25	3	230	200	25	60	1.3	3.8	22	
T/#5410-PH-SH2	3,000	200	250	450	500	↑	↑	394	450	↑	↑	1.1	3.6	17	
T/#5410-PH-SH3	3,000	200	400	600	300	↑	↑	625	250	↑	↑	1.7	4.8	19	
T/#5410-PH-SH4	4,000	200	300	500	500	↑	↑	461	450	↑	↑	1.3	3.8	19	

- 2) NC加工のため寸法精度が良く、築炉時間（工期）が短縮できる。
- 3) 無機バインダータイプであるため有機物による煙り、臭気の発生がない。
- 4) 断熱性、耐熱衝撃性に優れる。
- 5) 軽量、低熱容量のため炉体を小型化できる。
- 6) ガスの発生がないクリーンな加熱ができる。
- 7) 電気加熱のため温度制御が容易にできる。

2.2 品質特性

2.2.1 種類

SP 4種類（板状）、SH4種類（半円筒状）の計8種類である（表1、表2及び図1、図2参照）。最高使用温度は1,200℃（発熱体近傍）であり、構成材料としての断熱材と発熱体は以下の組合せとなる。

断熱材：T/# 5410

ファインフレックスモールド

発熱体：Fe-Cr-Al系

2.2.2 断熱材

ファイバーベースのため断熱性、加工性に優れる。基本特性を表3に示す。

2.2.3 発熱体の埋設構造

表3 断熱材の特性

		T/#5410 ファインフレックスモールド
色調		白色
密度	(kg/m ³)	300
最高使用温度	(℃)	1,300
加熱線収縮率 (%)	at 1,000℃	0.8
	at 400℃	0.10
	at 600℃	0.13
	at 800℃	0.15
	at 1,000℃	0.19
比熱	(kJ/(kg・K))	1.05
加熱減量	(%)	0.2
材質		アルミナーシリカ系

発熱体の埋設構造は、発熱体の寿命、輻射効率向上を目的とした開放型である。

2.2.4 発熱体の設計値

発熱体の設計値を表1及び表2に示す。各設計値は、下式より求めた。

- (1) 表面負荷密度 Wd (W/cm²)

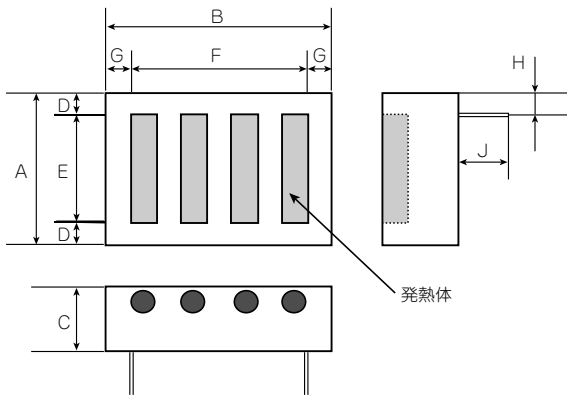


図1 T/# 5410-PH-SP

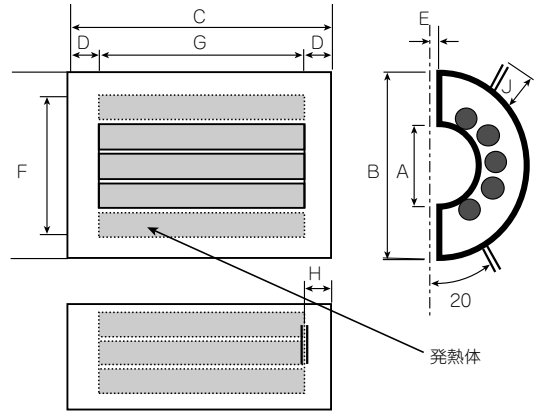


図2 T/# 5410-PH-SH

$$Wd = P/A$$

P：電力 (W)

A：発熱体の表面積 (cm²)

(2) 電流密度 Id (A/mm²)

$$Id = I/s$$

I：発熱体を流れる電流 (A)

s：発熱体の断面積 (mm²)

(3) 出力密度 W (kw/m²)

$$W = P/S$$

P：電力 (kw)

S：発熱面積 (m²)

3. 用途

パネルヒーターを使用したバッチ炉や連続炉の用途には以下がある。

- ・半導体部品用熱処理炉

- ・電子部品用熱処理炉
- ・金属部品用熱処理炉
- ・陶芸用炉
- ・その他ヒーターユニット

4. おわりに

T/# 5410-PH-SP, PH-SH「ファインフレックスモールドパネルヒーターSP, SH」について御紹介させて頂いたが、今後、ユーザー各位のご意見、ご要望をお聞かせ頂き、より満足いただける製品となるよう開発、改良に努力する所存である。

本製品に関するお問い合わせは、耐火断熱材事業部 無機繊維製品事業開発部 (Tel: 03-3433-7204) までお願いしたい。