



千如創新基材

孔洞化陶瓷散熱處理新方案

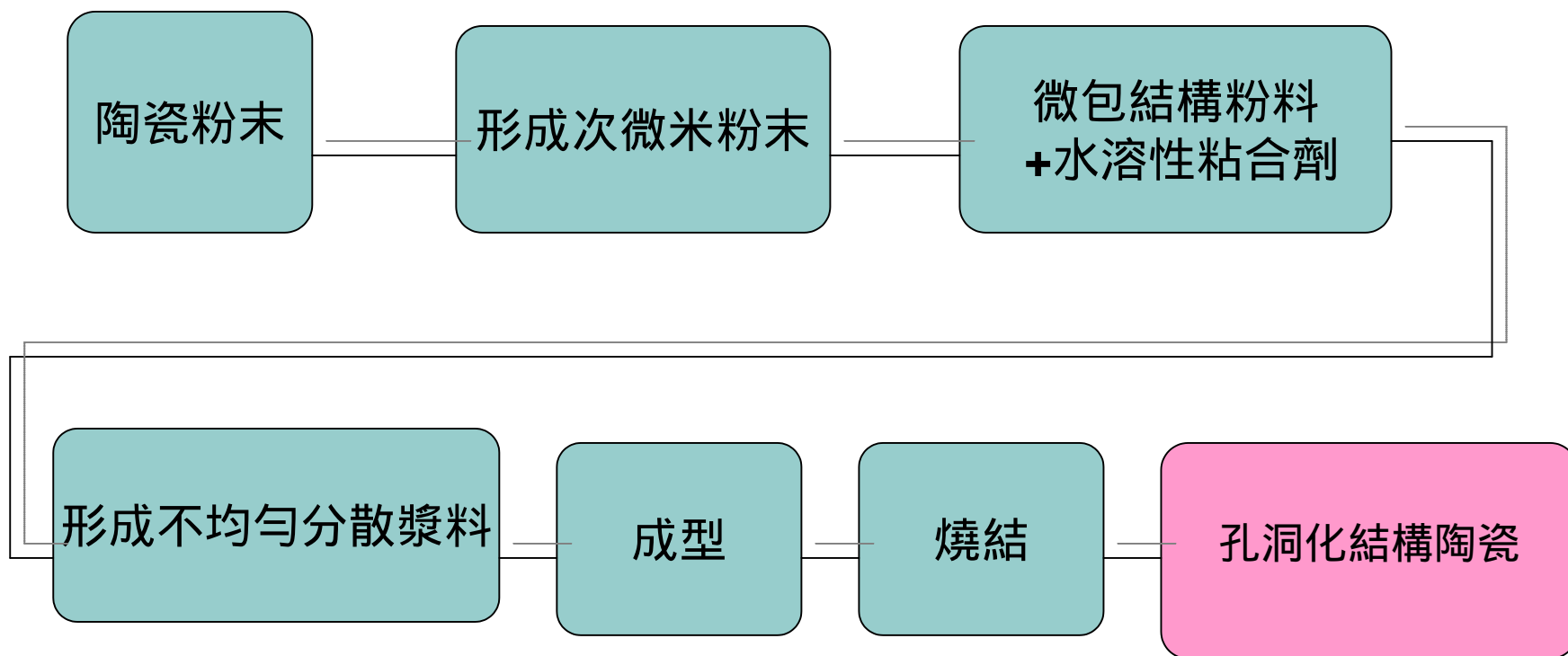


AB & C Electronics Group.
ABC Taiwan Electronics Corp.

MPC基材俱備良好的散熱能力

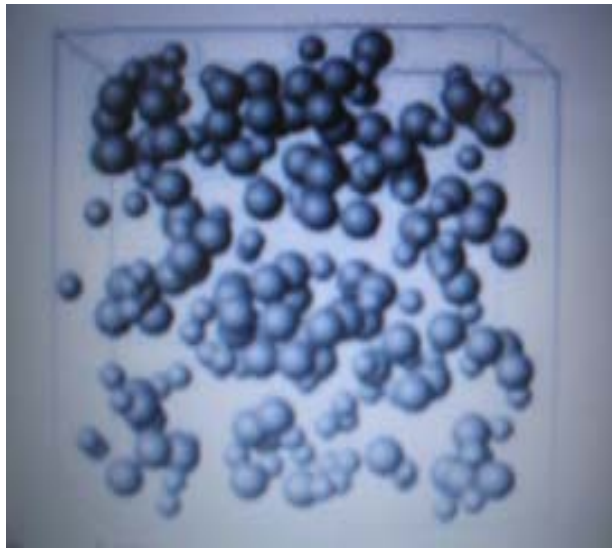
- ❖ 孔洞化的結構 (是以空氣為傳導媒介)
 - 可以產生良好的熱傳導及對流效果
 - 顯現出好的散熱能力
- ❖ 與目前使用之鋁或銅鰭式散熱器做比較可以獲得成本降低之效益

微觀化學液相變化流程

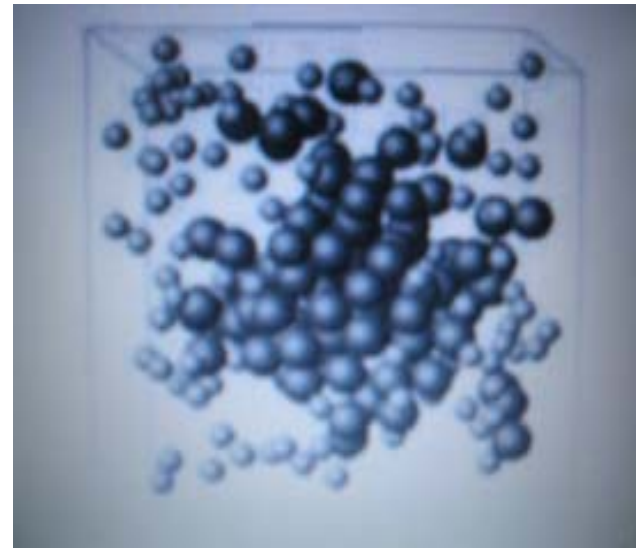


孔洞化結構與一般結構比較

一般結構



孔洞化結構



MPC利用此微孔洞之原理可以形成較大散熱之表面積，
因此增加熱傳導及熱對流之效果

理論背景說明

❖ 熱量傳播之方式

傳導(Conduction)—當物質之兩端存有不同溫度時，平均熱能會由高溫流向低溫(固體)
(最重要的功能)

對流(Convection)—借由物質之流動來傳導熱能(如煮開水) (帶有重要的影響)

輻射(Radiation) —物體會向四周輻射或吸收熱能(熱輻射—電磁波) (只有少量釋出)

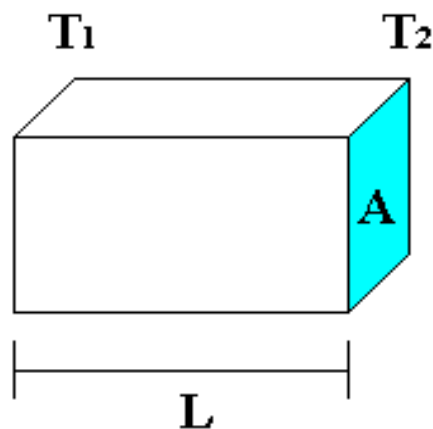
❖ 熱傳導速率

$$dQ/dt = k A * (T2-T1)/d$$

[k: 熱傳導係數 Q: 熱能 A: 截面積 d: 厚度 (T2-T1): 溫差]

(由計算式中可以獲得若是將溫差之兩面之截面積增加兩倍，
或者說取兩組相同之材料，則熱傳導之速率也會加倍。)

熱傳導率



$$q = -\lambda \cdot A \frac{\Delta T}{\Delta X}$$

$$\frac{qL}{\lambda A} = (T_1 - T_2)$$

$$\lambda = \frac{qL}{A(T_1 - T_2)}$$

$$R = \frac{L}{\lambda \cdot A} = \frac{T_1 - T_2}{q}$$

R : 熱阻($^{\circ}\text{C}/\text{W}$)

A : 面積(m^2)

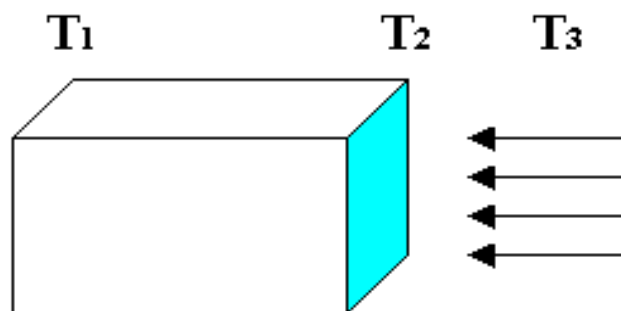
L : 長度(m)

T_1 : 低溫端($^{\circ}\text{C}$)

T_2 : 高溫端($^{\circ}\text{C}$)

λ : 熱傳導係數($\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$)

q : 熱流(J)



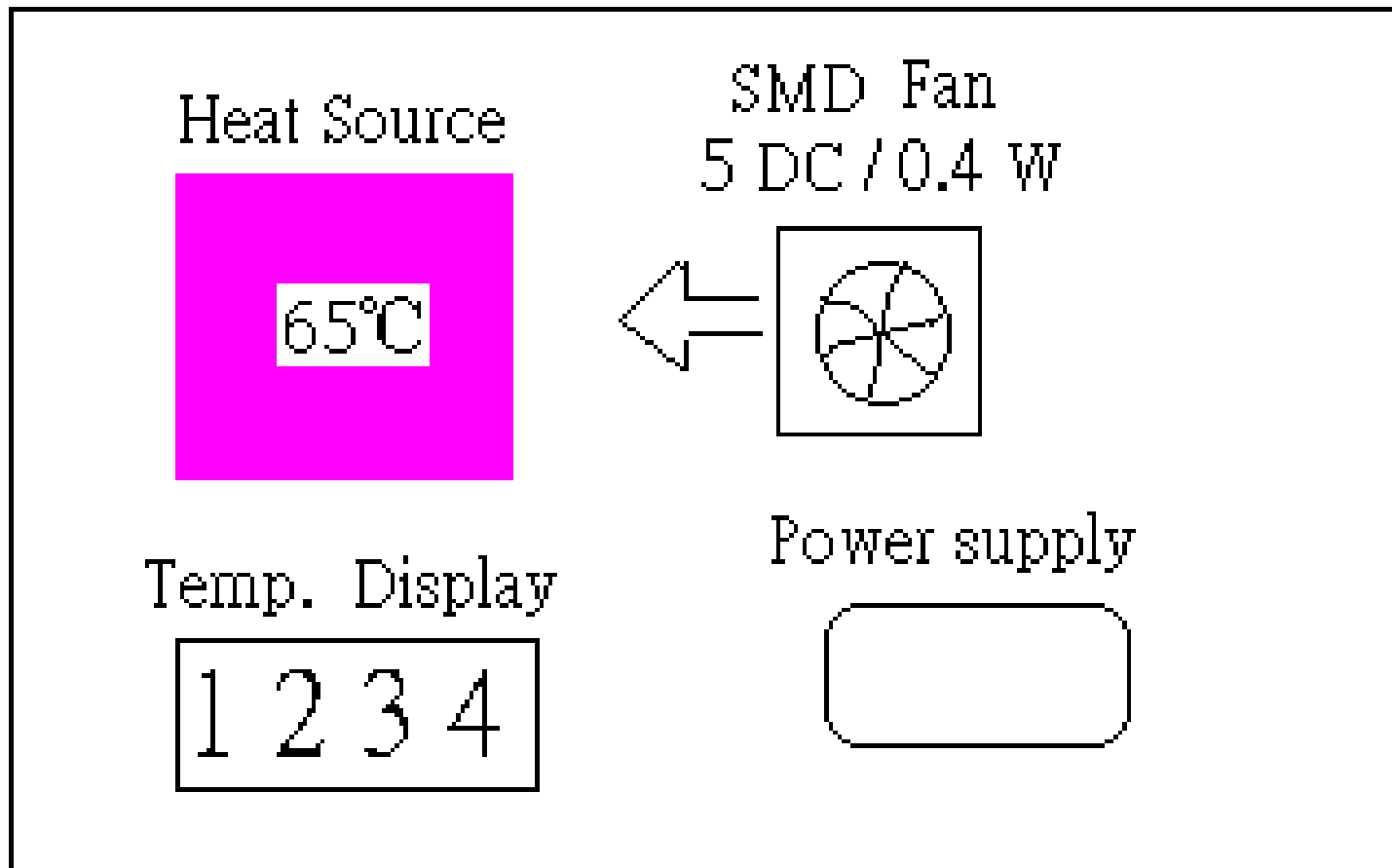
$$q = hA \cdot (T_3 - T_2)$$

T_2 : 高溫端($^{\circ}\text{C}$)

T_3 : 高溫端($^{\circ}\text{C}$)

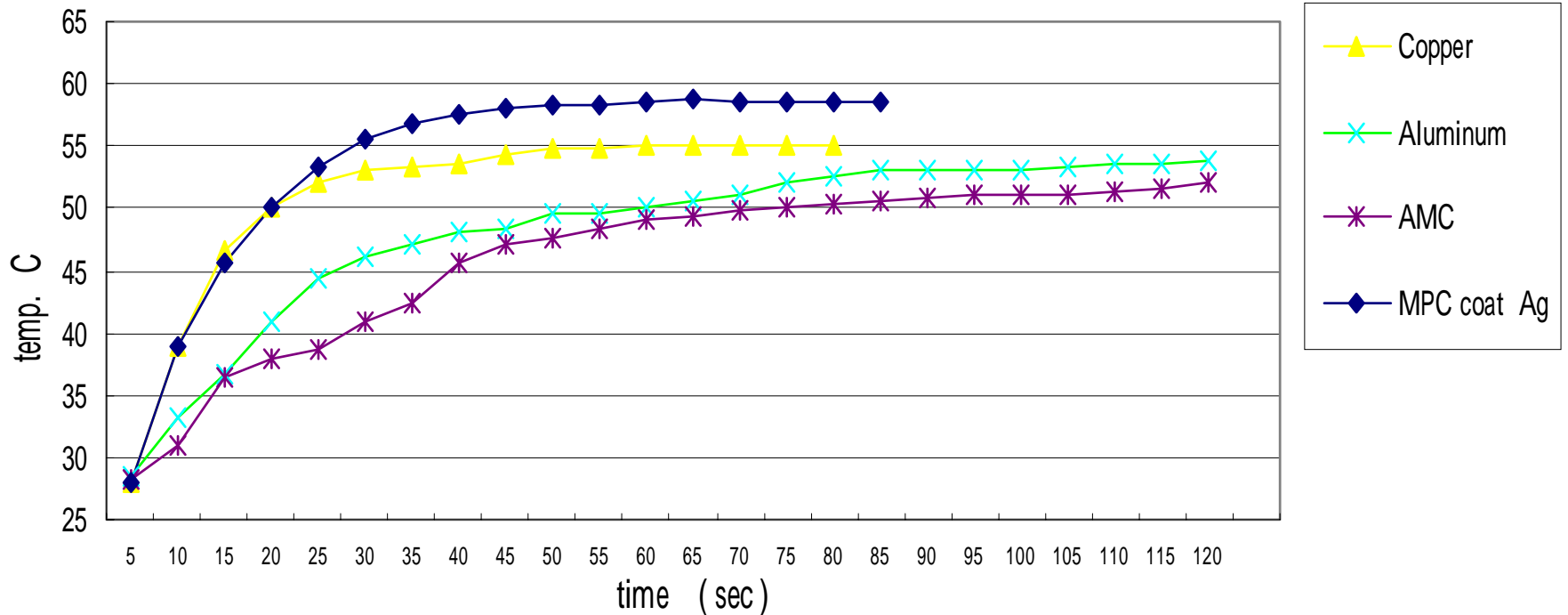
h : 流體熱傳效率($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)

測試方式



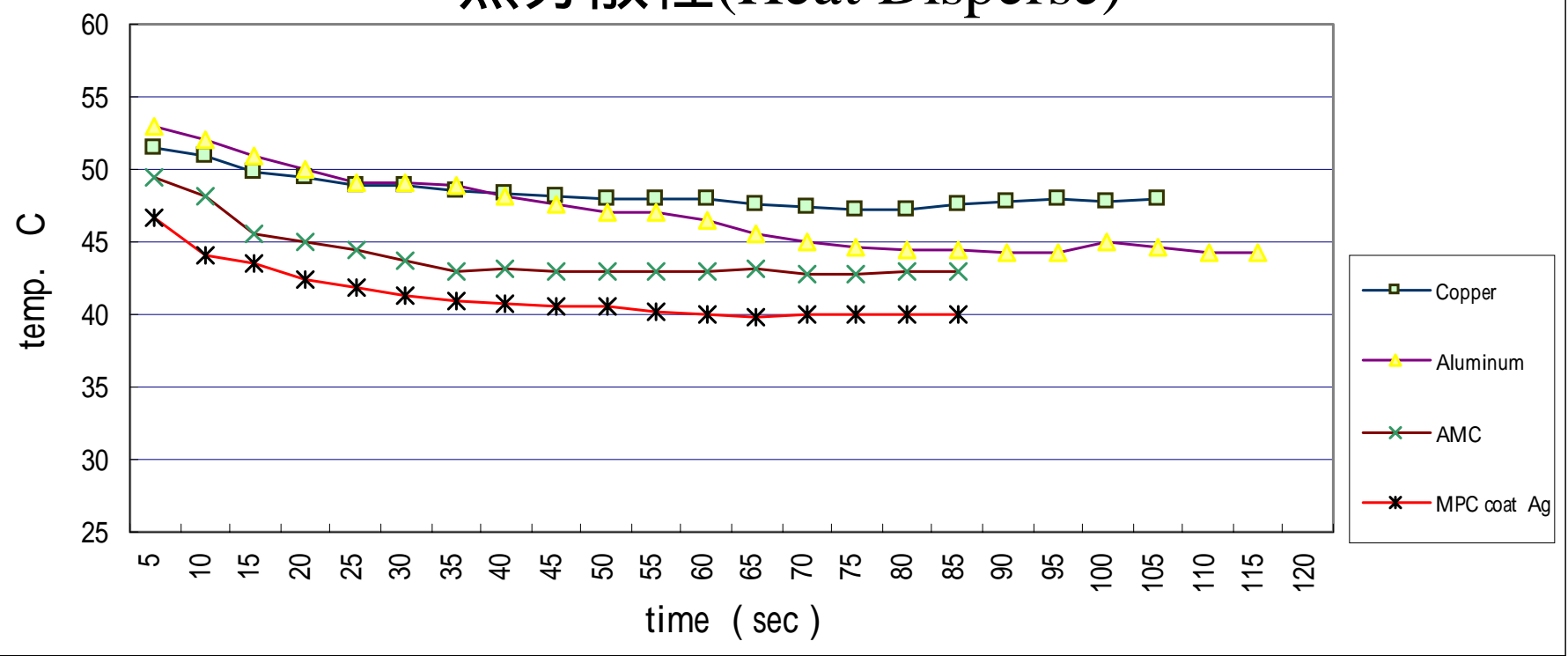
熱傳導率分析比較

熱傳導率 (Heat Conductivity)



熱傳送的分析比較 (使用 5V/0.4W風扇)

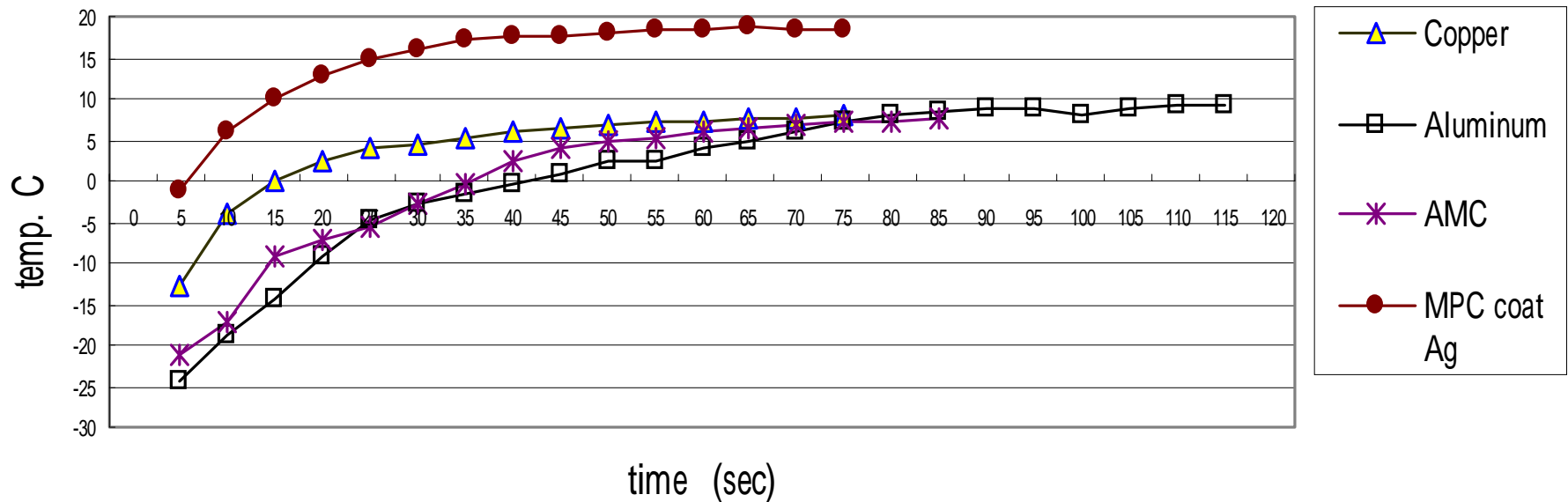
熱分散性(Heat Disperse)



散熱器能力分析比較

(Temp. rise minus Temp. disperse in which time)

Heat Sinking Ability Analysis



由測試與分析結果與其他基材比較下得知MPC基材使用於散熱可以產生最佳的效果，主要之原因是MPC基材表面積大幅增加形成散熱更佳效果

相關聯之計算數據

Make a comparison between copper sheet and PMC substrate:

熱能(Energy) 1573 joule / sec = 1573 W

MPC 直徑(diameter)=0.13um , Pore% = 30 %

銅表面積(Copper Surface Area A) = $2.56 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ X = $2.0 \times 10^{-3} \text{ m}$

MPC A = $6.76 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ X = $1.7 \times 10^{-3} \text{ m}$

Function for Thermal Conduction : $Q = K A \quad T / \quad X$

Function for Ball volume : $4/3 * \quad r^3$

Function for Ball surface Area : $4 \quad r^2$

計算數值	Copper	MPC Coating Silver
熱傳導率(Thermal Conductivity K)	384 W/mK	220~270 W/mK
熱擴散Energy Disperse	344.1 W / min	1548.8 W / min
熱擴散表面積Thermal Disperse Surface Area	$6.56 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{cm}^3$	33.23 m^2/cm^3

熱傳導率：

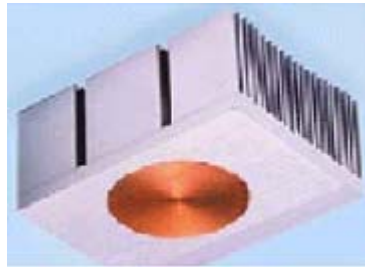
MPC 由上述特性可以得知熱傳導比銅差

但是

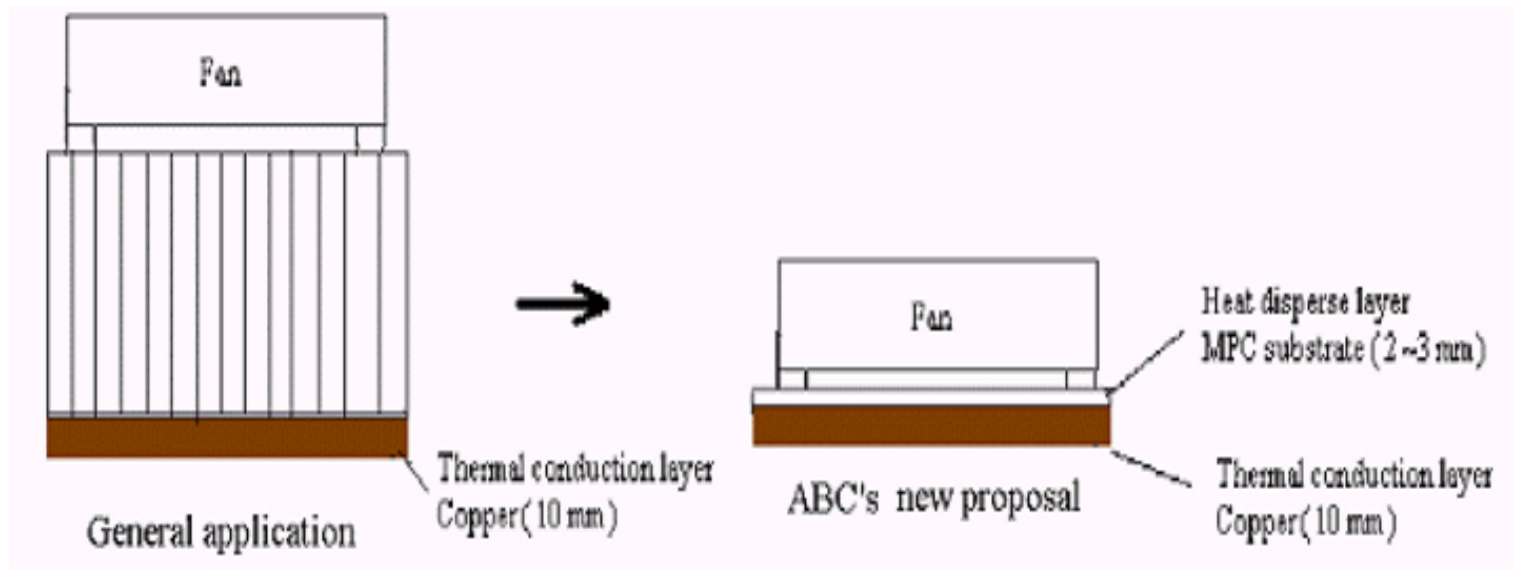
MPC表面積經計算結果顯示：

MPC藉由孔洞化增加表面積是銅的 13,142 倍，因此採用 MPC 基板的散熱能力要比銅基板來得更有效散熱的效果。

千如散熱創新方案試驗



於MPC塗覆一層銀再與銅(10mm厚)黏合
左圖傳統之散熱方式與右圖千如創新散熱
方式作散熱性之比較

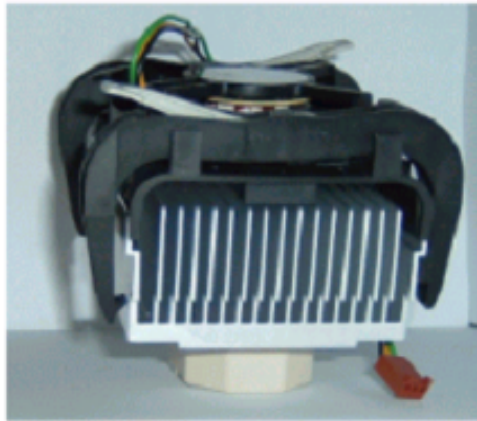


千如散熱創新方案試驗

左下圖為傳統鋁鰭片散熱器，中間圖為採用MPC基材之新方案，裝入桌上型PC之CPU上，進行量測溫度之變化，實驗得知，此MPC新方案俱相同散熱功能，且可以獲得降低高度等小型化效果，同時可以降低成本。

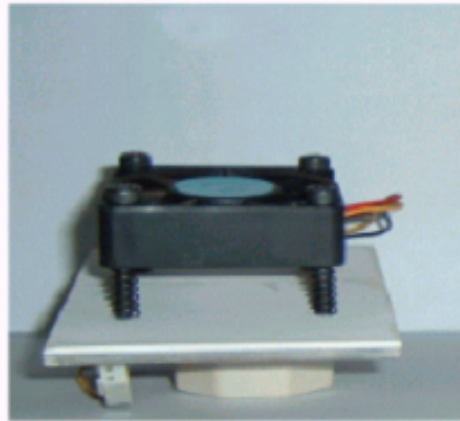
(2.4GHz CPU 之MPC方案測試效果良好)

傳統鋁鰭片散熱器



**Fin shape aluminum
Heat-sinks**

MPC基材新方案



**MPC thin type
heat-sinks**

MPC Heat-sinks
set on CPU



**MPC heat-sinks test
for 2.4GHz CPU**

MPC 散熱基材用於CPU

千如散熱創新方案試驗
(測試資料與成本比較)

CPU Test Data

Computer at normal operation

	1.8GHz CPU	2.4GHz
Ambient Temperature (°C)	27	26
Junction Temperature (°C)	37.7	39.2
Consumption of power (W)	30.57	37.71
Thermal resistance (°C/W)	0.35	0.35

Computer at full speed running

	1.8GHz CPU	2.4GHz
Ambient Temperature (°C)	27	26
Junction Temperature (°C)	45.6	47.1
Consumption of power (W)	51.67	57.03
Thermal resistance (°C/W)	0.36	0.37

Materials cost comparison

	MPC Heat-sinks	Fin shape Aluminum Heat-sinks
Thickness of metal (mm)	3	
Thickness of MPC (mm)	1.8	
Total thickness (mm)	4.8	At least 40
Weight of metal (g)	160	
Weight of MPC (g)	22.5	
Weight of Epoxy (g)	1.3	
Total Weight (g)	150	At least 300
Total materials cost (NTD)	16.5	26.1
Cost down percentage (%)	36.80%	Compare to original

目前我們繼續執行Pentium 4
3.4GHz的實驗



MPC專利資料

“Ceramic Heatsink with Micro-Porous Structure”
“Ceramic Heatsink Plate with Micro-Porous Structure”

has been certificated in following countries with the Certificate Number below :

US	US6705393 B1
Germany	20314728.6
Japan	3100267
Korea	0334328
Taiwan	189036
Taiwan	213446
Taiwan	220351

Also patent pending in EU、 France and China.

**Your Comments And Suggestion
Would Be Much Appreciated.**

Thank You