

【11】證書號數：I503072

【45】公告日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 01 日

【51】Int. Cl.： H05K7/20 (2006.01)

發明

全 5 頁

【54】名稱：含有多孔性材料之微通道散熱座之通道最佳尺寸設計方法

METHOD FOR DESIGNING OPTIMAL SIZE OF CHANNELS OF
MICROCHANNEL HEAT SINK CONTAINING POROUS MATERIALS

【21】申請案號：102121442 【22】申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 17 日

【11】公開編號：201500938 【43】公開日期：中華民國 104 (2015) 年 01 月 01 日

【72】發明人：洪篤傑 (TW) HUNG, TU CHIEH；顏維謀 (TW) YAN, WEI MON；黃育賢 (TW) HUANG, YU XIAN；詹世基 (TW) CHAN, SHIH CHI

【71】申請人：國立臺南大學 NATIONAL UNIVERSITY OF TAINAN
臺南市中西區樹林街 2 段 33 號

【74】代理人：蘇顯讀

【56】參考文獻：

TW I293361

CN 101960938A

EP 1923914A1

US 2002/0108743A1

T. C. Hung, W. M. Yan, X. D. Wang, Y. X. Huang, "Optimal design of geometric parameters of double-layered microchannel heat sinks", International Journal of Heat and Mass Transfer, 55 (2012) 3262-3272.

T. H. Lee, S. H. Chang, Y.-T. Su, T.C. Hung, "An innovative sickbed design for pressure ulcer prevention: An analysis of human muscles' tension and optimal support locus design", Symposium of the Chinese Military Academy, Kaohsiung, Taiwan, May 23, 2008.

審查人員：陳泰龍

[57]申請專利範圍

1. 一種含有多孔性材料之微通道散熱座之通道最佳尺寸設計方法，該微通道散熱座具有複數個矩形間隔並列微通道，該微通道具有一高度及一寬度，每一微通道包含位於其長側邊之二肋片，每一微通道內兩相對長側邊分別具有一多孔性層，每一微通道之相對之二多孔性層之間形成有一流道，其微通道之供流體流入端定義為一入口，包含有下列步驟：A. 將微通道數目定義為 N ，該微通道散熱座之寬度定義為 L_Z ，該微通道之入口高度定義為 H_C ，該微通道之入口寬度定義為 W_C ，每二相鄰微通道之間的肋片總寬度定義為 W_r ，位於該微通道長側邊之二肋片之工作寬度定義為 $W_r/2$ ，每一含肋微通道之寬度定義為 W_P ，該 $W_P = W_C + W_r$ ，其中 $N = L_Z / W_P$ ，將該微通道之入口之高度與寬度比例定義為 α ， $\alpha = H_C / W_C$ ，另將該微通道入口之寬度與含肋微通道寬度比例定義為 β ， $\beta = W_C / W_P$ ；B. 將該二多孔性層之總厚度定義為 δ_P ，該流道寬度為 $W_C - \delta_P$ ，該多孔性層佔該微通道之比例定義為 R_P ， $R_P = \delta_P / 2W_C$ ，該流道佔該微通道之比例定義為 R_{WP} ， $R_{WP} = \frac{W_C - \delta_P}{W_C}$ ；C. 將熱阻定義為 R_T ，並以上述之 N 、 β 及 R_P 作為該 R_T 之設計變數，並一目標函數 $F = F$

(2)

$(N, \beta, R_P) = R_T$ ，帶入複數個 N 、 β 及 R_P 設計變數至該目標函數，以獲得複數個熱阻 R_T 之值，其中最低熱阻之值定義為 R_T' ，再以對應該 R_T' 之設計變數 N' 、 β' 及 R_P' 作為設計微通道散熱座之通道最佳尺寸之參數。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之含有多孔性材料之微通道散熱座之通道最佳尺寸設計方法，其中，該目標函數係以目標函數之負梯度方向及共軛方向的線性組合作為搜尋方向，且該目標函數的負梯度方向係為

$$-\nabla F = F \left(-\frac{\partial F}{\partial N}, -\frac{\partial F}{\partial \beta}, -\frac{\partial F}{\partial R_P} \right)。$$

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之含有多孔性材料之微通道散熱座之通道最佳尺寸設計方法，其中， $\frac{\partial F}{\partial N}$ 、 $\frac{\partial F}{\partial \beta}$ 、 $\frac{\partial F}{\partial R_P}$ 係為敏感係數，計算時，分別給該設計變數 N 、 β 及 R_P 一擾動 N 、 β 及 R_P ，當上一次搜尋結束時，該設計變數即更新為：

$$N^{(k+1)} = N^k + \sigma_N^{(k)} \xi_N^{(k)}, \beta^{(k+1)} = \beta^k + \sigma_\beta^{(k)} \xi_\beta^{(k)}, R_P^{(k+1)} = R_P^k + \sigma_{R_P}^{(k)} \xi_{R_P}^{(k)},$$

其中 N^k 、 β^k 、 R_P^k 及 $N^{(k+1)}$ 、 $\beta^{(k+1)}$ 、 $R_P^{(k+1)}$ 係分別對應設計變數 N 、 β 及 R_P 於第 k 和 $k+1$ 次搜尋時的數值，其 $\sigma_N^{(k)}$ 、 $\sigma_\beta^{(k)}$ 及 $\sigma_{R_P}^{(k)}$ 係分別為設計變數 N 、 β 及 R_P 於 k 次搜尋時的搜尋步長， $\xi_N^{(k)}$ 、 $\xi_\beta^{(k)}$ 及 $\xi_{R_P}^{(k)}$ 為設計變數 N 、 β 及 R_P 於 k 次搜尋時的搜尋方向。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之含有多孔性材料之微通道散熱座之通道最佳尺寸設計方法，其中，該設計變數 N 、 β 及 R_P 於 $k-1$ 次搜尋時的搜尋方向 $\xi_N^{(k-1)}$ 、 $\xi_\beta^{(k-1)}$ 及 $\xi_{R_P}^{(k-1)}$

與目標函數負梯度方向 $-\frac{\partial F}{\partial N}$ 、 $-\frac{\partial F}{\partial \beta}$ 及 $-\frac{\partial F}{\partial R_P}$ 的線性組合，

$$\xi_N^{(k)} = -\frac{\partial F^{(k)}}{\partial N} + \gamma_N^{(k)} \xi_N^{(k-1)}, \xi_\beta^{(k)} = -\frac{\partial F^{(k)}}{\partial \beta} + \gamma_\beta^{(k)} \xi_\beta^{(k-1)} \text{ 及}$$

$\xi_{R_P}^{(k)} = -\frac{\partial F^{(k)}}{\partial R_P} + \gamma_{R_P}^{(k)} \xi_{R_P}^{(k-1)}$ ，其中 $\gamma_N^{(k)}$ 、 $\gamma_\beta^{(k)}$ 及 $\gamma_{R_P}^{(k)}$ 係分別為設計變數 N 、 β 及 R_P 於 k 次搜尋時共軛梯度係數。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之含有多孔性材料之微通道散熱座之通道最佳尺寸設計方法，其中，該 $\xi_N^{(k)}$ 、 $\xi_\beta^{(k)}$ 及 $\xi_{R_P}^{(k)}$ 分別與 $\xi_N^{(k-1)}$ 、 $\xi_\beta^{(k-1)}$ 及 $\xi_{R_P}^{(k-1)}$ 共軛，則

$$\gamma_N^{(k)} = \left[\frac{\partial F^{(k)}}{\partial N} / \frac{\partial F^{(k-1)}}{\partial N} \right]^2, \gamma_\beta^{(k)} = \left[\frac{\partial F^{(k)}}{\partial \beta} / \frac{\partial F^{(k-1)}}{\partial \beta} \right]^2 \text{ 及}$$

$$\gamma_{R_P}^{(k)} = \left[\frac{\partial F^{(k)}}{\partial R_P} / \frac{\partial F^{(k-1)}}{\partial R_P} \right]^2$$

。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之含有多孔性材料之微通道散熱座之通道最佳尺寸設計方法，其中， $\sigma_N^{(k)}$ 、 $\sigma_\beta^{(k)}$ 及 $\sigma_{R_P}^{(k)}$ 係以傳統共軛梯度法尋找最佳搜尋步長，於第 k 次搜尋後，該目標函數係為：

(3)

$$F = F(N, \beta, R_p) = F\left(N^{(k-1)} + \sigma_N^{(k-1)} \xi_N^{(k-1)}, \beta^{(k-1)} + \sigma_\beta^{(k-1)} \xi_\beta^{(k-1)}, R_p^{(k-1)} + \sigma_{R_p}^{(k-1)} \xi_{R_p}^{(k-1)}\right)$$

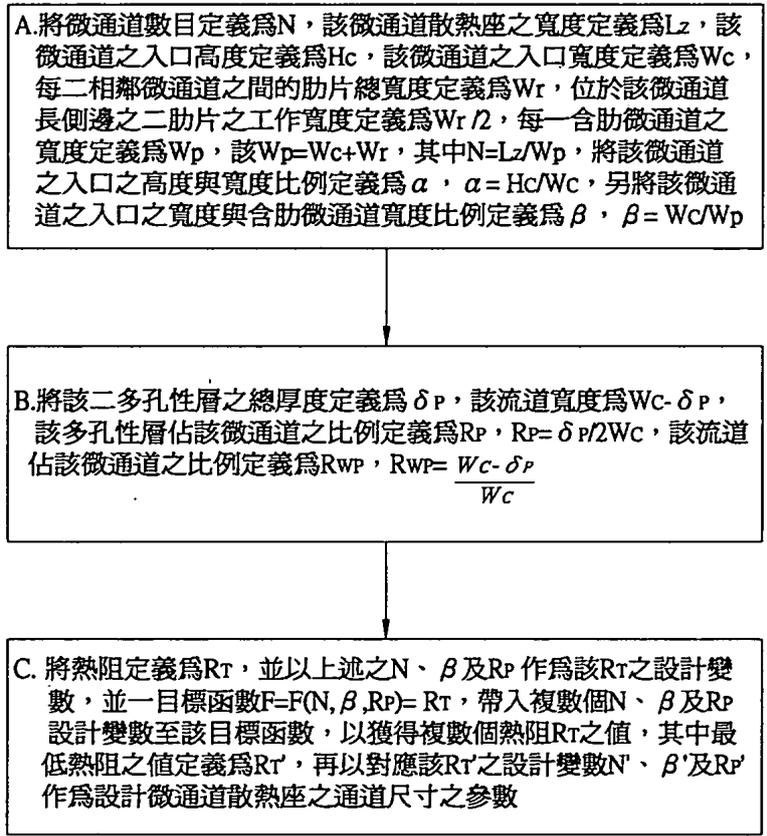
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之含有多孔性材料之微通道散熱座之通道最佳尺寸設計方法，其係以簡化共軛梯度法採用將固定步長 σ_N 、 σ_β 、 σ_{R_p} 分別設為常數 C_N 、 C_β 及 C_{R_p} ，即 $\sigma_N=C_N$ 、 $\sigma_\beta=C_\beta$ 及 $\sigma_{R_p} = C_{R_p}$ ，每個設計變數 N 、 β 及 R_p 的相對搜尋步長 C_N 、 C_β 及 C_{R_p} 係依據對該目標函數的敏感性而取不同數值。

圖式簡單說明

[第一圖]係為本發明之方法步驟圖。

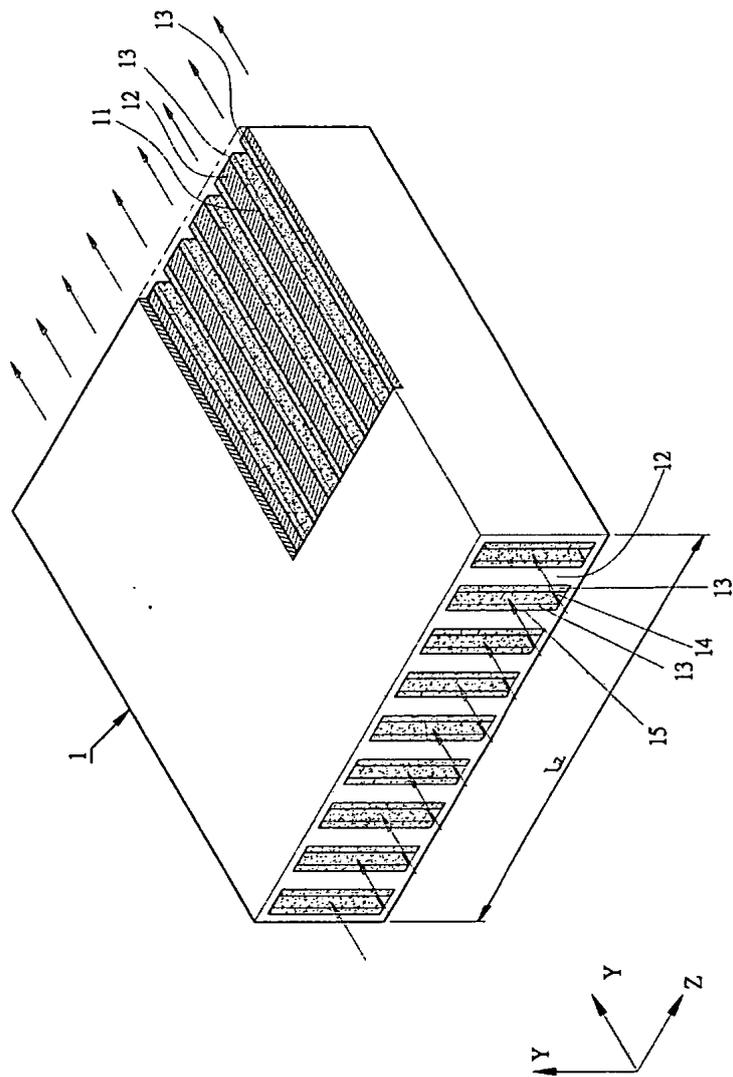
[第二圖]係為本發明微通道散熱座之立體圖，並以局部剖視觀察微通道及多孔性層之構造於底座內。

[第三圖]係為本發明微通道散熱座內之單一微通道平面圖。



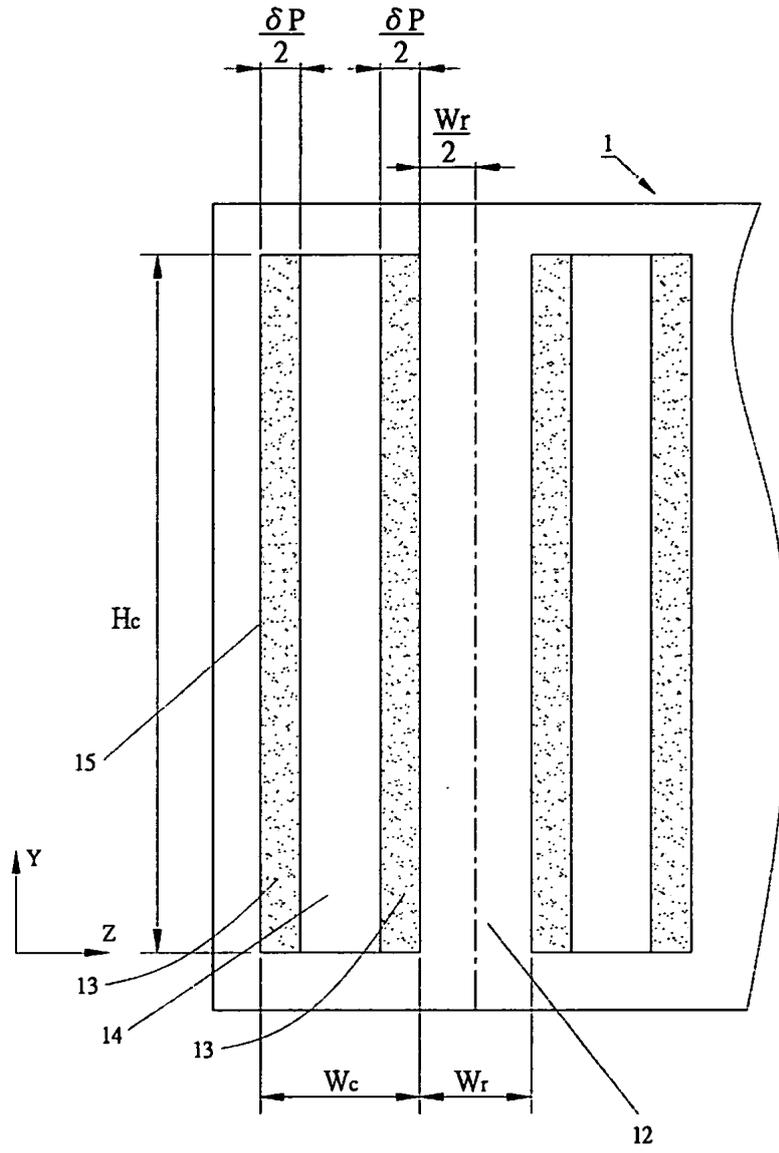
第一圖

(4)



第二圖

(5)



第三圖