



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M442534U1

(45)公告日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：101211151

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 08 日

(51)Int. Cl. : **G06F1/20 (2006.01)**

(71)申請人：國立成功大學(中華民國) NATIONAL CHENG KUNG UNIVERSITY (TW)

臺南市東區大學路 1 號

(72)創作人：洪篤傑 HUNG, TU CHIEH (TW)；顏維謀 YAN, WEI MON (TW)；賴維祥 LAI, WEI HSIANG (TW)；黃育賢 HUANG, YU XIAN (TW)

(74)代理人：陳啟舜

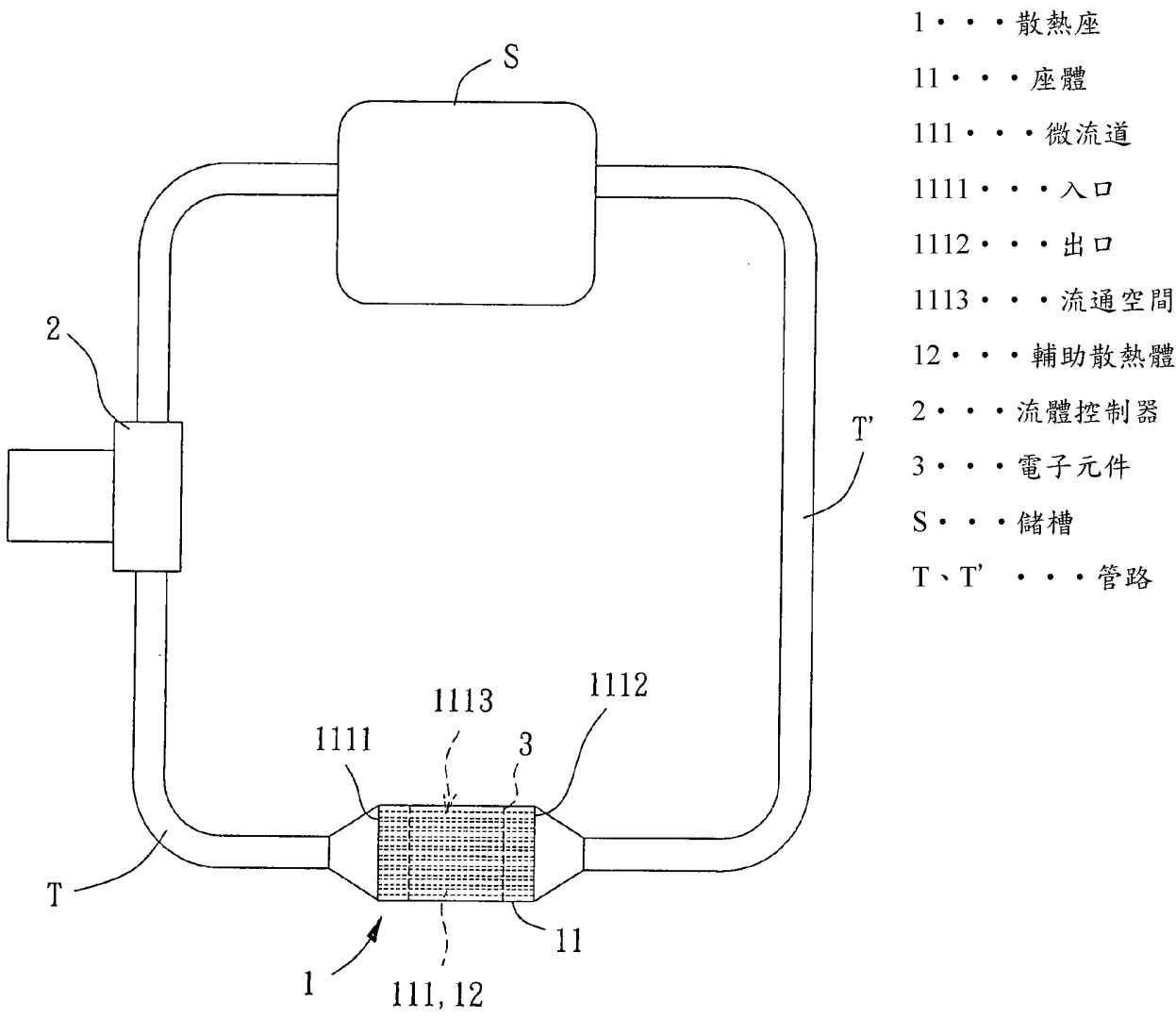
申請專利範圍項數：12 項 圖式數：6 共 19 頁

(54)名稱

微流道散熱裝置及其散熱座

(57)摘要

一種微流道散熱裝置，係包含：一散熱座，具有一座體及數輔助散熱體，該座體內部間隔設有數微流道，該數微流道各具有一入口、一出口及一流通空間，該入口及出口皆與該流通空間相連通，該數輔助散熱體設於該數微流道的各該流通空間內，且該數輔助散熱體各形成有複數孔洞；及一流體控制器，以一管路連接該座體，並與該數微流道的各該流通空間相互連通。



第 2 圖

五、新型說明：

【新型所屬之技術領域】

本創作係關於一種微流道散熱裝置，特別是關於一種以多孔特性提升散熱效能之微流道散熱裝置及其散熱座。

【先前技術】

通常於工作狀態下之電子產品〔例如：IC、CPU、…等〕多容易產生大量熱能，若未能及時予以進行散熱，便會導致電子產品的運作效能受到顯著影響，而無法持續於正常工作狀態之下發揮其應有的功用。

市面上多數散熱裝置皆是以工作流體流通過夾帶熱能之方式，達到有效散熱之目的。如第 1 圖所示，一般習知散熱裝置係提供一種可搭配流體循環系統之散熱座 9，該散熱座 9 內部間隔設有數微流道 91，該數微流道 91 各具有一入口 911、一出口 912 及一流通空間 913，該入口 911 及出口 912 皆與該流通空間 913 相連通，並各以一管路連通該流體循環系統，且該流通空間 913 則係用以供工作流體流通。

藉此，當該散熱座 9 貼附於一電子元件 8 表面，且該電子元件 8 產生之熱能已傳導至相互貼接之散熱座 9 時，遂可利用該流體循環系統將工作流體自該數微流道 91 的各該入口 911 送入各該流通空間 911 內，並在工作流體流經過各該流通空間 913 的同時吸收熱能，更進一步透過工作流體有效將熱能快速帶走，使得工作流體可通過該數微流道 91 的各該出口 912 而再回到流體循環系統之中，達到

有效散熱之目的。

然而，習知散熱座 9 的數微流道 91 各僅是為一簡單構型之槽道，往往容易在工作流體流經過該數微流道 91 的各該流通空間 913 時，使工作流體被限制成僅可以與該數微流道 91 的內周壁相互接觸，以致工作流體多只能經該數微流道 91 的內周壁帶走該電子元件 8 所產出的部分熱能，事實上，此流道 91 提供的熱傳導以及熱對流表面積有限，非得經由持續地加速工作流體循環作用，方可達到顯著的散熱功效。因此，習知散熱座 9 搭配流體循環系統所能達成之散熱效率及效能皆明顯不佳而仍有待進一步之改良。

此外，當工作流體經過該數微流道 91 的各該流通空間 913 時，往往因工作流體通過該流通空間 913 而容易與該數微流道 91 的內壁面相接觸，相對更小的通道而言，邊界層厚度大而影響工作流體通過之平均速度。於此情況之下，工作流體接觸該數微流道 91 內周壁而吸附有部分熱能後，熱能被該流通空間 913 而帶走的機會也受限，以致部份熱能仍殘存於該流通空間 913 之中，進而造成該數微流道 91 內部局部散熱效果不佳之情形。

有鑑於此，確實有必要發展一種能提升散熱效能之微流道散熱裝置及其散熱座，以解決如上所述之問題。

【新型內容】

本創作主要目的乃改善上述缺點，以提供一種微流道散熱裝置及其散熱座，其係能夠增加座體與工作流體之接

觸面積，以同時提升散熱效率及效能者。

本創作次一目的係提供一種微流道散熱裝置及其散熱座，係能夠降低工作流體通過時所產生的局部邊界層厚度，以增加流體流動的混合性及對流與傳導作用，進而快速帶走熱能並有效提升局部散熱效果者。

為達到前述創作目的，本創作之微流道散熱裝置，係包含：一散熱座，具有一座體及數輔助散熱體，該座體內部間隔設有數微流道，該數微流道各具有一入口、一出口及一流通空間，該入口及出口皆與該流通空間相連通，該數輔助散熱體設於該數微流道的各該流通空間內，且該數輔助散熱體各形成有複數孔洞；及一流體控制器，以一管路連接該座體，並與該數微流道的各該流通空間相互連通。

其中，該數輔助散熱體的各該複數孔洞之通孔性為 0.55~0.75，滲透性為 $2 \times 10^{-10} \sim 3 \times 10^{-10}$ 米平方，尤其係使該數輔助散熱體 12 的各該複數孔洞 121 之通孔性為 0.66，滲透性為 2.47×10^{-10} 米平方。

其中，該數輔助散熱體各是為多孔性材料燒結而成的一塊狀體。且，該多孔性材料可為銅、鋁、矽或鐵。

其中，該數輔助散熱體的各該複數孔洞係呈現不規則之排序型態。

為達到前述創作目的，本創作還另提供一種微流道散熱裝置之散熱座，該散熱座包含：一座體，內部間隔設有數微流道，該數微流道各具有一入口、一出口及一流通空間，該入口及出口皆與該流通空間相連通；及數輔助散熱體，設於該數微流道的各該流通空間內，且該數輔助散熱

體各形成有複數孔洞。

【實施方式】

為讓本創作之上述及其他目的、特徵及優點能更明顯易懂，下文特舉本創作之較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

請一併參閱第 2 及 3 圖所示，其係為本創作一較佳實施例，該微流道散熱裝置包含一散熱座 1 及一流體控制器 2，該流體控制器 2 係以一管路 T 連通該散熱座 1。

該散熱座 1 具有一座體 11 及數輔助散熱體 12，該數輔助散熱體 12 係容置於該座體 11 內。並且，該座體 11 內部間隔設有數微流道 111，該數微流道 111 較佳係朝同一方向延伸且等距排列於該座體 11 內部。於本實施例中，該數微流道 111 各具有一入口 1111、一出口 1112 及一流通空間 1113，該入口 1111 及出口 1112 皆與該流通空間 1113 相連通，該流通空間 1113 用以供工作流體〔例如：水〕於內流通，以便工作流體經過該流通空間 1113 而能將熱能順勢帶走。其中，該數微流道 111 的徑寬及長度乃依據該座體 11 的型態而有所變化，係屬該領域中具有通常知識者可理解，並不在此限制該數微流道 111 之型態，僅以圖示呈現較佳實施例供參酌。

請續參閱第 3 圖所示，該數輔助散熱體 12 設於該數微流道 111 的各該流通空間 1113 內，且該數輔助散熱體 12 各形成有複數孔洞 121。其中，該數輔助散熱體 12 各可以是為多孔性材料燒結而成的一多孔性塊狀體，特別係如

圖面所示為一長板狀，以能置於該微流道 111 之流通空間 1113 並與之相吻合即可；再且，該多孔性材料特別係選擇為銅、鋁、矽或鐵等具較佳導熱性之材質，本實施例的數輔助散熱體 12 尤其係選擇由相同於該座體 11 材質之鋁或銅燒結而成，以使該散熱座 1 之座體 11 及數輔助散熱體 12 能具有一致性的導熱及散熱效果為佳。承上，多孔性材料燒結之工藝技術乃為該領域之公知常識，故該領域中具有通常知識者係可隨之變化而取得較佳品質之輔助散熱體 12，容不在此贅述該數輔助散熱體 12 的獲取及製作流程。

特別地，該數輔助散熱體 12 的各該複數孔洞 121 排序乃為不規則型態，以便工作流體通過時能流竄於其中而降低局部邊界層厚度、增加流體的混合性，進而增加局部的工作流體流速。於本實施例中，該數輔助散熱體 12 的各該複數孔洞 121 較佳通孔性(porosity)〔即該複數孔洞 121 的加總體積佔該輔助散熱體 12 總體積的比值〕範圍係為 0.55~0.75，滲透性(permeability)係為 $2 \times 10^{-10} \sim 3 \times 10^{-10}$ 米平方，尤其係使該數輔助散熱體 12 的各該複數孔洞 121 之通孔性為 0.66，滲透性為 2.47×10^{-10} 米平方，以便由該數輔助散熱體 12 吸收熱能時，更能夠快速供工作流體通過而將熱能帶走，達到較佳散熱之效果。

該流體控制器 2 以一管路 T 連接該座體 11，並與該數微流道 111 的各該流通空間 1113 相互連通。其中，該流體控制器 2 可以是任意能控制工作流體輸出量之機構，較佳係用以搭配該數輔助散熱體 12 的各該複數孔洞 121 通孔性，而能調整工作流體的輸入功率〔Pumping Power〕，以

控制工作流體輸出量直至工作流體流速能將該數輔助散熱體 12 所帶來的工作流體阻力降至極低，特別係操作該流體控制器 2 的輸出功率〔Pumping Power〕為 0.3 瓦以上，以確保足夠的工作流體流速能克服該數輔助散熱體 12 帶來的壓降，而同樣仰賴工作流體通過該流通空間 1113 時，可順勢帶走該數輔助散熱體 12 所吸收的熱，而達到提高散熱效率之功效。

請參照第 4 及 5 圖所示，當以本創作微流道散熱裝置貼附於一電子元件 3 表面，使得該電子元件 3 產生之熱能傳導至相互貼接之散熱座 1，以同時為該座體 11 及數輔助散熱體 12 所吸收時，遂可如第 5 圖所示利用該流體控制器 2 調整工作流體輸出功率而輸出適當流速之工作流體，以使工作流體可經該管路 T 而自該數微流道 111 的各該入口 1111 送入各該流通空間 1113 內，並供工作流體如第 6 圖所示流竄於該數輔助散熱體 12 的各該複數孔洞 121 之中。藉此，便能輕易在工作流體經過各該流通空間 1113，並與該數輔助散熱體 12 的各該複數孔洞 121 相接觸下同時吸收熱能，更進一步透過具穩定且足夠流速之工作流體有效將熱能快速帶走，使得工作流體可通過該數微流道 111 的各該出口 1112，而再如第 5 圖所示經另一管路 T' 回到連通該工作流體控制器 2 的一儲槽 S 中。經上述反覆作動後，則能藉由增加該數輔助散熱體 12 與工作流體的接觸面積，以同時達到提升散熱效率及效能之功效。

為了證實透過本創作微流道散熱裝置能有效改善散熱效率及效能，係以不同的工作流體泵功搭配本創作微流

道散熱裝置與傳統微流道散熱裝置，計算二者之最大熱阻值 R_T ，並將二者比較如下表。其中，該二者之微流道的通道截面積皆是為 5.9×10^{-4} 米平方；且，本創作微流道散熱裝置之數輔助散熱體 12 的各該複數孔洞 121 通孔性係為 0.66，滲透性為 2.47×10^{-10} 米平方。

〔註〕U：通道入口之工作流體流速； Δp ：通道內的工作流體壓力損失；

$T_{\max}$ ：通道內的最高溫度； R_T ：通道最大熱阻值； ΔR_T ：熱阻改善差值。

Pumping Power	傳統微流道散熱裝置				本創作微流道散熱裝置				
Ω (W)	U1	Δp_1	$T_{\max 1}$	R_{T1}	U2	Δp_2	$T_{\max 2}$	R_{T2}	ΔR_T
0.056	0.8	12223.08	308	0.15					
0.13	1.2	18494.42	305.7	0.127	0.72	30483.84	307.4	0.144	-0.13%
0.3	1.8	28117.17	304	0.11	1.044	50610.91	303.8	0.108	1.8%
0.41	2.1	33028.17	303.5	0.105	1.272	54014.79	302.3	0.093	9.11%
0.54	2.5	39681.23	303	0.10	1.526	64892.49	301.2	0.082	18%
0.90	3.2	51616.29	302.4	0.094	1.966	83812.70	300.0	0.07	25%

以上，遂由上表可得知，本創作微流道散熱裝置之最大熱阻值 R_{T2} 相較於傳統微流道散熱裝置之最大熱阻值 R_{T1} 明顯降低；並且，當工作流體輸入功率〔Pumping Power〕大於 0.3 時，計算得之熱阻改善差值〔即 $\Delta R_T = (R_{T1} - R_{T2}) \times 100\% / R_{T1}$ 〕係逐漸由負值轉變為正值。藉此，遂證實在足夠的工作流體流速下，不僅可透過該數輔助散熱體 12 加速熱能的吸收，更能克服該數輔助散熱體 12 帶來的工作流體阻力，而能以工作流體快速帶走該座體

11 及數輔助散熱體 12 所吸收之熱能，不但有效提升局部散熱效果，甚至達到提高散熱效率之功效。

綜上所述，本創作微流道散熱裝置及其散熱座之主要特徵在於：藉由該散熱座 1 所設置之數輔助散熱體 12 係能加速熱能的吸收，並在該流體控制器 2 調整工作流體輸出功率為適當值，而使工作流體具有一定流速時，更可輕易克服該數輔助散熱體 12 所帶來的壓降，使得工作流體能穩定流通於該數微流道 111 的各該流通空間 1113 內，並增加工作流體與複數孔洞 121 之間的接觸面積。如此一來，不僅可由工作流體同時帶走該座體 11 與數輔助散熱體 12 所吸收的熱能，更可使工作流體通過該流通空間 1113 時，竄流於該數輔助散熱體 12 的各該複數孔洞 121 之中，以由不規則排序之複數孔洞 121 降低流道 111 局部邊界層厚度、增加流體的混合性，進而增加局部工作流體之流速，以快速將工作流體自該數微流道 111 的各該出口 1112 帶離，進而有效增加該散熱座 1 的局部散熱效果，同時達到提升散熱效率及效能之功效。

雖然本創作已利用上述較佳實施例揭示，然其並非用以限定本創作，任何熟習此技藝者在不脫離本創作之精神和範圍之內，相對上述實施例進行各種更動與修改仍屬本創作所保護之技術範疇，因此本創作之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖：習知微流道散熱裝置之結構示意圖。

第 2 圖：本創作微流道散熱裝置之配設示意圖。

第 3 圖：本創作微流道散熱裝置之構件局部分解圖。

第 4 圖：本創作微流道散熱裝置之散熱座使用示意圖。

第 5 圖：本創作微流道散熱裝置之配設使用示意圖。

第 6 圖：本創作微流道散熱裝置之工作流體流動作示意圖。

【主要元件符號說明】

〔本創作〕

1	散熱座	11	座體
111	微流道	1111	入口
1112	出口	1113	流通空間
12	輔助散熱體	121	孔洞
2	流體控制器		
3	電子元件		
S	儲槽	T、T'	管路

〔習知〕

9	散熱座	91	微流道
911	入口	912	出口
913	流通空間		
8	電子元件		

新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101211151

※申請日：101.6.8

※IPC 分類：G06F 1/20 (2006.01)

一、新型名稱：(中文/英文)

微流道散熱裝置及其散熱座

二、中文新型摘要：

一種微流道散熱裝置，係包含：一散熱座，具有一座體及數輔助散熱體，該座體內部間隔設有數微流道，該數微流道各具有一入口、一出口及一流通空間，該入口及出口皆與該流通空間相連通，該數輔助散熱體設於該數微流道的各該流通空間內，且該數輔助散熱體各形成有複數孔洞；及一流體控制器，以一管路連接該座體，並與該數微流道的各該流通空間相互連通。

三、英文新型摘要：

六、申請專利範圍：

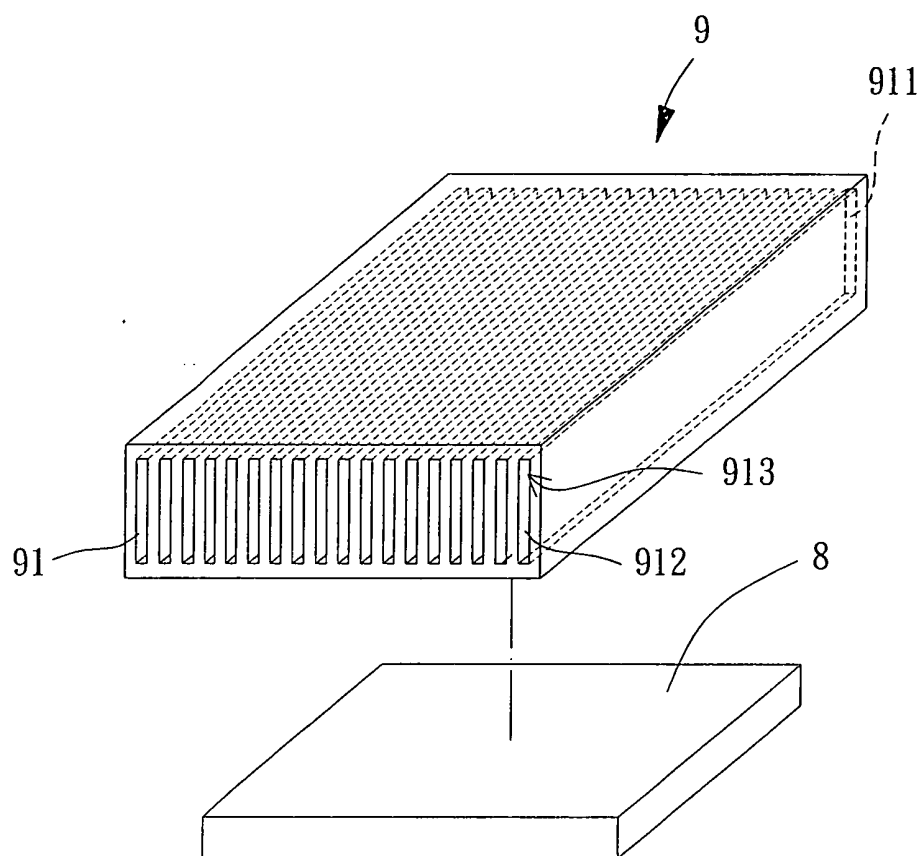
- 1、一種微流道散熱裝置，係包含：
一散熱座，具有一座體及數輔助散熱體，該座體內部間隔設有數微流道，該數微流道各具有一入口、一出口及一流通空間，該入口及出口皆與該流通空間相連通，該數輔助散熱體設於該數微流道的各該流通空間內，且該數輔助散熱體各形成有複數孔洞；及
一流體控制器，以一管路連接該座體，並與該數微流道的各該流通空間相互連通。
- 2、如申請專利範圍第 1 項所述之微流道散熱裝置，其中，該數輔助散熱體的各該複數孔洞之通孔性為 0.55~0.75，滲透性為 $2 \times 10^{-10} \sim 3 \times 10^{-10}$ 米平方。
- 3、如申請專利範圍第 2 項所述之微流道散熱裝置，其中，該數輔助散熱體的各該複數孔洞之通孔性為 0.66，滲透性為 2.47×10^{-10} 米平方。
- 4、如申請專利範圍第 1、2 或 3 項所述之微流道散熱裝置，其中，該數輔助散熱體各是為多孔性材料燒結而成的一塊狀體。
- 5、如申請專利範圍第 4 項所述之微流道散熱裝置，其中，該多孔性材料是為銅、鋁、矽或鐵。
- 6、如申請專利範圍第 1、2 或 3 項所述之微流道散熱裝置，其中，該數輔助散熱體的各該複數孔洞係呈現不規則之排序型態。
- 7、一種微流道散熱裝置之散熱座，係包含：

一座體，內部間隔設有數微流道，該數微流道各具有一入口、一出口及一流通空間，該入口及出口皆與該流通空間相連通；及

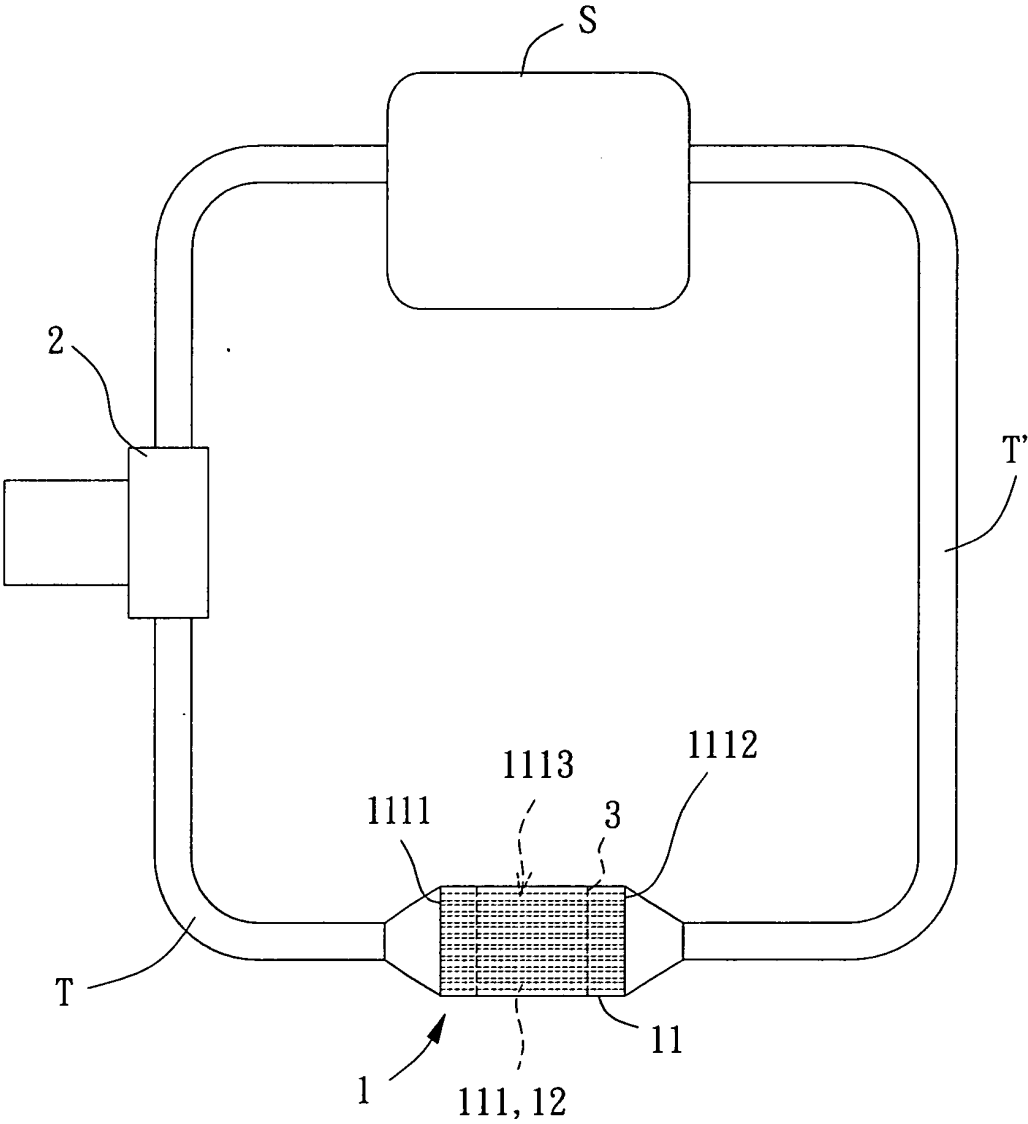
數輔助散熱體，設於該數微流道的各該流通空間內，且該數輔助散熱體各形成有複數孔洞。

- 8、如申請專利範圍第 7 項所述之微流道散熱裝置之散熱座，其中，該數輔助散熱體的各該複數孔洞之通孔性為 0.55~0.75，滲透性為 $2 \times 10^{-10} \sim 3 \times 10^{-10}$ 米平方。
- 9、如申請專利範圍第 8 項所述之微流道散熱裝置之散熱座，其中，該數輔助散熱體的各該複數孔洞之通孔性為 0.66，滲透性為 2.47×10^{-10} 米平方。
- 10、如申請專利範圍第 7、8 或 9 項所述之微流道散熱裝置之散熱座，其中，該數輔助散熱體各是為多孔性材料燒結而成的一塊狀體。
- 11、如申請專利範圍第 10 項所述之微流道散熱裝置之散熱座，其中，該多孔性材料是為銅、鋁、矽或鐵。
- 12、如申請專利範圍第 7、8 或 9 項所述之微流道散熱裝置之散熱座，其中，該數輔助散熱體的各該複數孔洞係呈現不規則之排序型態。

七、圖式：

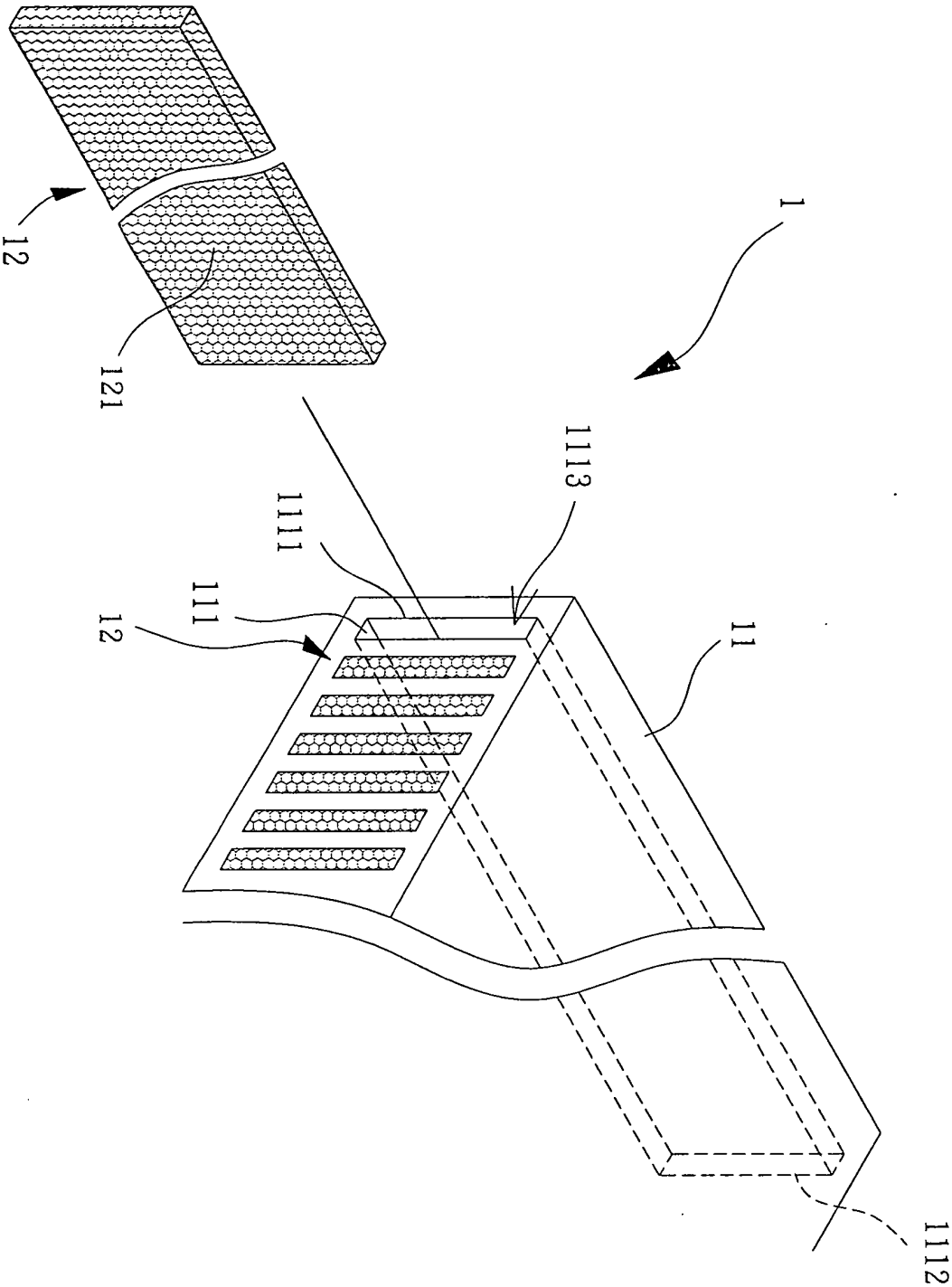


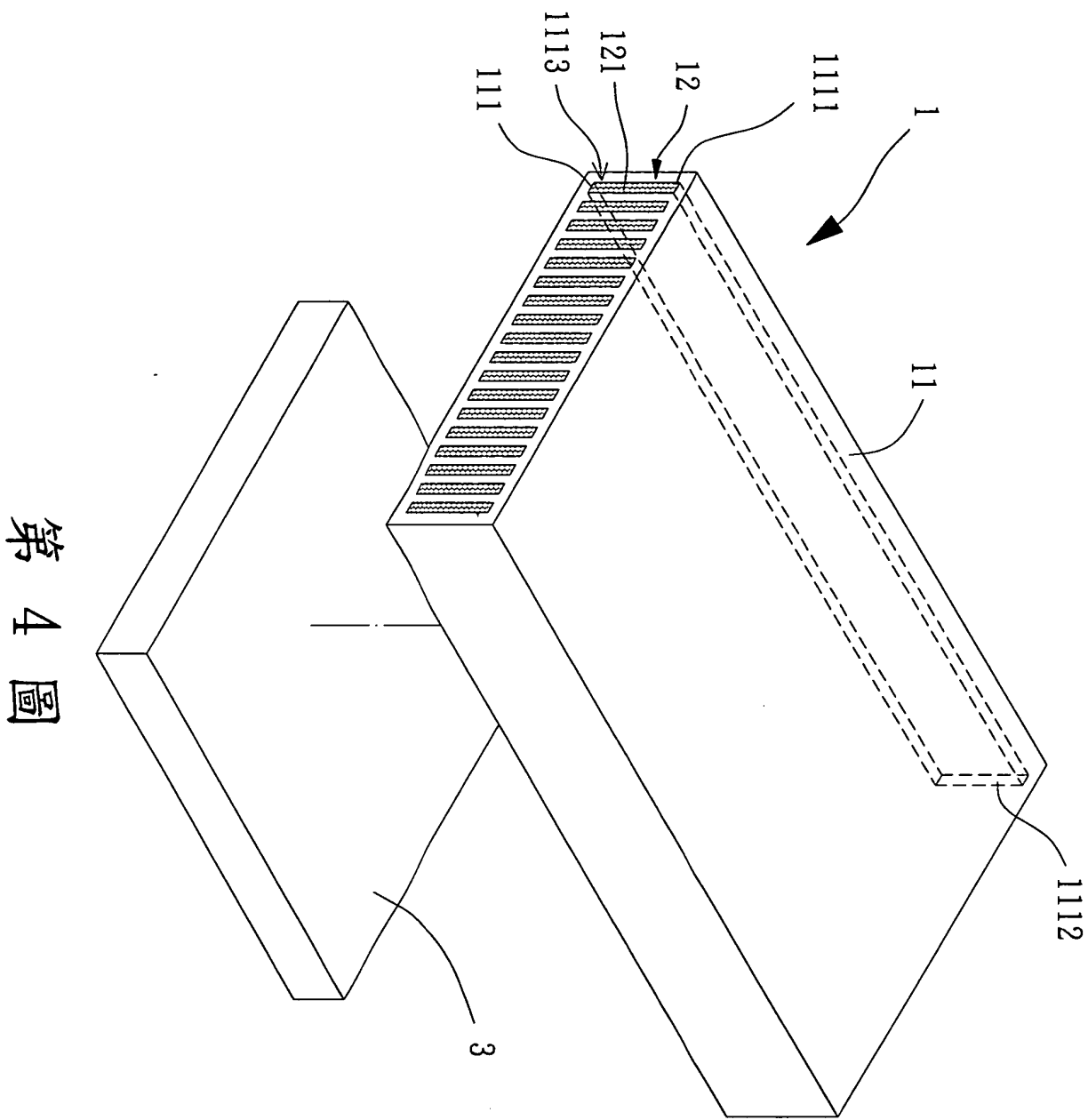
第 1 圖



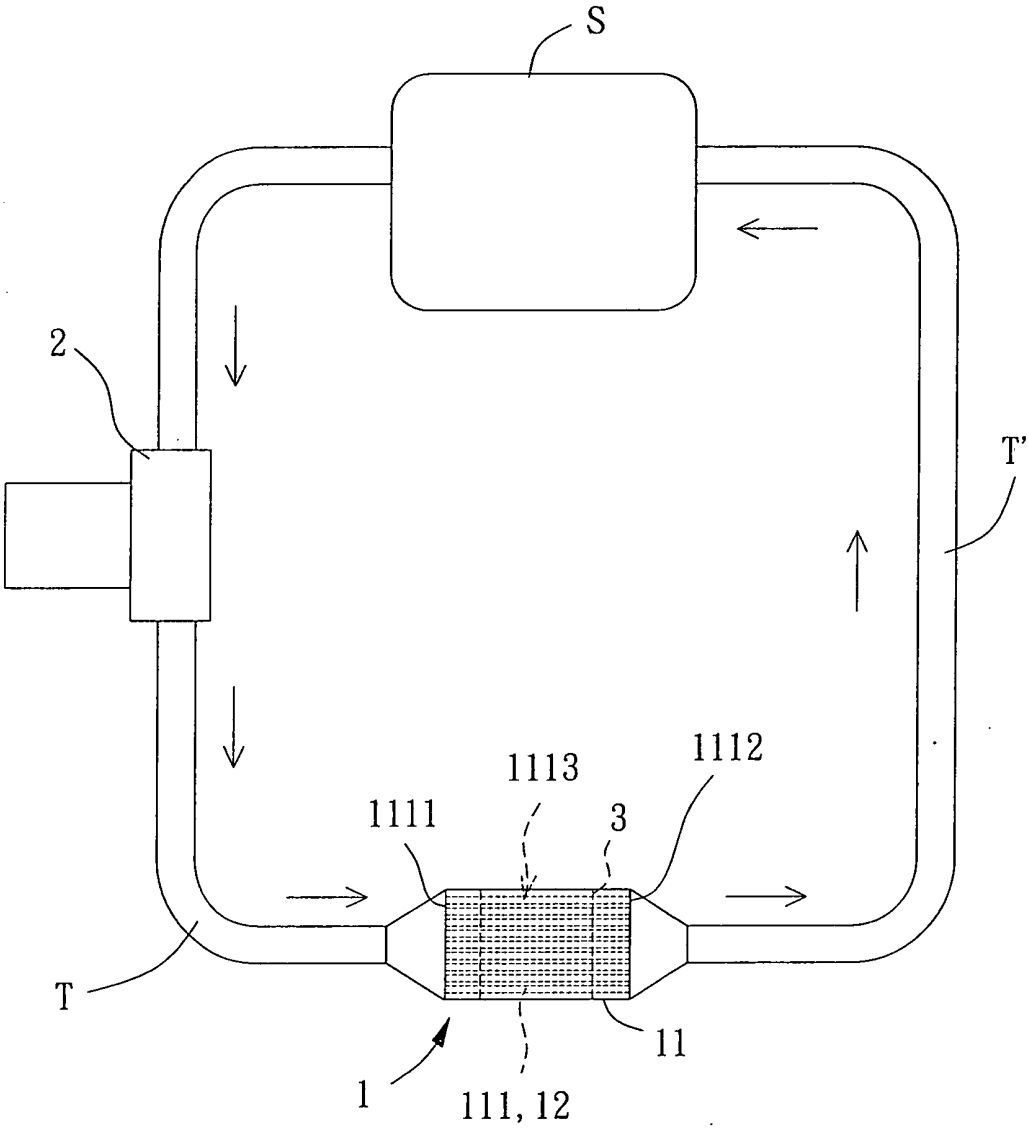
第 2 圖

第 3 圖

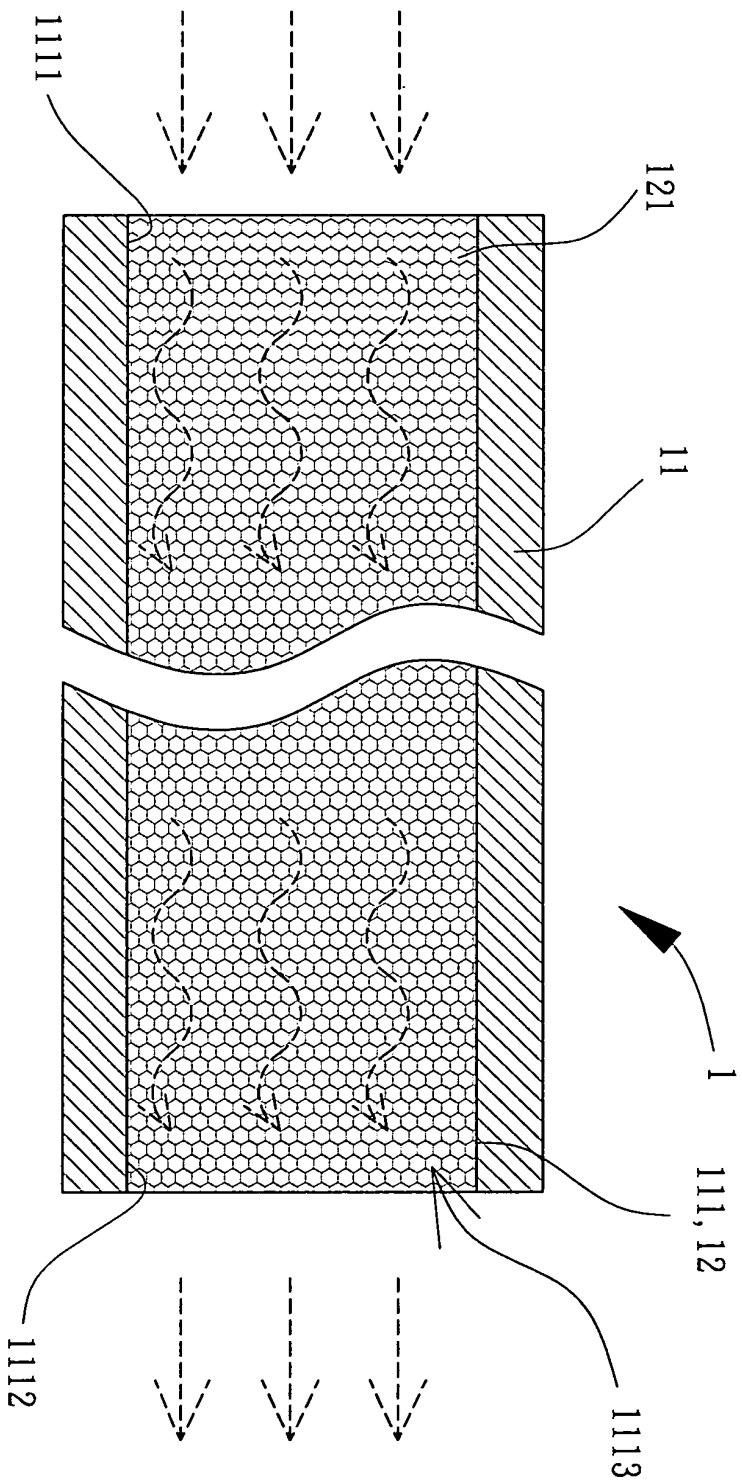




第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	散熱座	11	座體
111	微流道	1111	入口
1112	出口	1113	流通空間
12	輔助散熱體		
2	流體控制器		
3	電子元件		
S	儲槽	T、T'	管路