

公告

申請日期	90 8 17
案 號	9 0120 228
類 別	H65k 7/24

A4
C4

507520

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	冷卻裝置及其製造方法
	英 文	Cooling device and method for its manufacture
二、發明 創作人	姓 名	威爾弗里德·霍夫曼博士 Dr. Wilfried HOFMANN
	國 籍	德 國 GERMANY
	住、居所	德國 81679 慕尼黑市坪琛瑙爾街 18 號 Pienzenauerstraße 18, D-81679 München, GERMANY
三、申請人	姓 名 (名稱)	德商 NFT 精密過濾技術有限公司 N F T Nanofiltertechnik GmbH
	國 籍	德 國 GERMANY
	住、居所 (事務所)	德國 80801 慕尼黑市弗里德瑞喜街 22 號 Friedrichstraße 22, D-80801 München, GERMANY
	代 表 人 姓 名	威爾弗里德·霍夫曼博士 Dr. Wilfried HOFMANN

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

德 國 (地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， ☒有 ☐無主張優先權

1. 2000 年 8 月 25 日 100 41 829.5

2. 2000 年 9 月 28 日 100 49 274.6

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（1.）

本發明係關於一種冷卻裝置及其製造之方法，特別是用於冷卻電力及電子元件之被動冷卻裝置。例如像在微處理器之電力及電子元件中，在過熱狀況下會造成其性能損失，並限制或降低此類單元之輸出容量。例如，若微處理器之作業溫度從 100°C 降至 0°C 時，循環頻率將可提高 30% 以上。此外，過熱也會導致元件崩壞。再者，此類元件之過熱會降低其生命期。傳統上係使用被動及主動冷卻裝置，例如使用具有馬達之肋片及 / 或風扇之冷卻體來冷卻及排除電子元件所損失之熱量。在此設計狀況下，冷卻體（包括選用之風扇）應儘量降低其重量，以使主板不致有機械應力，因為應力會導致輕薄之導軌破裂。主動之冷卻裝置，例如像風扇，有許多缺點。其消耗電能、佔較大空間、產生噪音，且相對地產生較高之購料及伴隨而來之操作費。此外，一旦主動之冷卻裝置當機，組成元件（例如處理器）往往會在無法察覺之狀況下急遽加熱，進而導致元件損壞或甚至損毀。

在德國專利案 DE 196 26 227 C2 中所描述之冷卻裝置係以“熱管”原理進行作業。熱管結構是用來將熱量從其產生處導引至其他處之裝置。一具有高蒸發潛熱之流體在此裝置之高溫區蒸發。在蒸發中所產生之壓力會將蒸氣導引至裝置中之低溫部份。在此低溫部份，蒸氣會再凝結成液態並釋放出所承載之熱量。該凝結之液體將會再一次返回蒸發之位置而形成一封閉迴路。此類冷卻裝置之設計及製造非常繁複且因此也昂貴。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂
線

五、發明說明（2.）

在德國專利案 DE 197 44 281 A1 中描述根據熱管原理用來冷卻半導體組成元件之冷卻裝置；亦即其亦有一熱管結構，其外殼包含數個裝滿冷卻流體之毛細管結構，且其之可滲透性、截面面積及有效孔徑係可調整，以產生一高毛細管壓力。其他導管，其截面面積大於毛細管結構，並裝設在外殼內部，以致於導管有一明顯小於毛細管結構之毛細管壓力。該種設計及製造亦十分複雜。

在德國專利案 DE 196 41 731 A1 中描述一用來冷卻包含至少二電極之電弧產生器之裝置，至少其中之一電極係與多孔冷卻體相結合。在該專利案中，多孔冷卻體係設計為燒結體，其不是被壓鑄成模並嵌入陽極中，便是進行機械式之運作。在海綿狀之多孔冷卻體中係提供有毛細導管，其內部有氣體流通。該案中之冷卻體係以將所產生之熱量引入氧化過程之方法嵌入，以致於熱損失可降至最低。鎢係被建議用來作為該冷卻體最適合之材質。

本發明之目的為提供一冷卻裝置，其可避免上述習知技術之缺點，且其製造花費較便宜，而冷卻性能也十分良好。再者，本發明之目的係提供製造此類冷卻裝置之方法。

此目的可藉由申請專利範圍第 1 項及第 13 項中所述之特徵來解決。本發明之較佳之具體實例及變化可從附屬之申請專利範圍中得知。

本發明之基本原則為：冷卻裝置係由一基板所組成，此基板具有一預定之結構，及一比其投攝面積較大之表面面積。一熱導層塗覆在結構化基板之至少一部份表面係為

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明（3.）

較佳。該基板之預定結構最好包含有多數為適當幾何狀之導管，其最好延伸穿過基板厚度，以便散熱表面相較於熱源表面為大，一般而言其比例值大約提高至 700 或更高。在此預定結構係指形狀、大小、數量及導管之空間分佈，比起習知技術之燒結體，其係清楚地預定且可重新使用，以致於本發明之所有冷卻裝置都有可重新設定之冷卻性能。

本發明係藉由下列因素來解決問題：由於預定結構之關係，散熱表面面積比熱源表面面積大得多。在此範例中，該結構係由延伸穿過基板之導管所組成佳。最好的是，基板之部份或全部表面具有一熱導塗層。

根據本發明目前所補充改善解決方法之應用，事實上進一步增加散熱表面是因為其有粗糙之表面。該粗糙之表面藉由具良好熱導係數材質之小粒子之應用來組成較佳，其可直接應用在結構化之基板或熱導塗層上。該粒子大小約為數微米(μm)或更小，甚至可降至數毫微米(nm)。此類具熱導特性之粒子可由例如鋁、銅、銀、金或金屬氧化物，例如鐵氧化物所組成。也可以使用一多孔、設計成類似海綿之薄氧化層來取代這些單一粒子。

製造方法係包括下列步驟：

一明確之基板結構，最好具有導管，其形狀、大小、數量及其空間分佈係清楚地預定。

以及，根據本發明不同之優點，其步驟為：

應用一熱導層，將其鋪設於該結構化基板之至少一部

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂
線

五、發明說明（4.）

份表面。

在本發明之一具體實例中，基板係由矽或類似物質所組成。該基板之結構係藉由在半導體工業所熟知之浸蝕法來完成。導管之結構特別是其形成，係以一精確預定之方式完成，例如，使用導管預設之數量、大小、幾何及空間配置或分佈。藉由選擇這些參數，散熱表面相對於熱源表面之比例可達到 400 至 700 或更高；亦即，若一熱源（熱源表面）之面積為 1cm^2 ，可供散熱之面積是從 400 至 700cm^2 或更多。因此大量之熱量可簡單地從熱源排散。

該熱導層係由一具高熱導性之材質所組成，例如銀、銅、鋁或類似材質。該層比基板厚度薄，其較佳之厚度比例為小於 50%。

根據本發明之一具體實例，熱源表面亦結構化，特別是採用導管形式為較佳，其係平行於該表面，因而可以與延伸穿透過基板厚度之導管流動相通。因此，對散熱而言，周圍之冷卻媒介會產生流動，該冷卻媒介例如是可以改善熱傳輸之空氣或其他氣體或液體。

藉由參考所提供之不同實例及圖式，將在以下說明本發明之詳細內容。圖式之內容為：

圖一 顯示本發明第一具體實例之冷卻裝置之斜視圖；

圖二 a 至圖二 f 顯示圖一中具有不同熱導層之冷卻裝置之橫截面圖；以及

圖三 為根據本發明之第二具體實例之類似圖一之斜視圖；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (5.)

圖四 a 及圖四 b 顯示具有不同橫截面之垂直導管之類似圖三之斜視圖；

圖五 為根據本發明之冷卻裝置之斜視圖；以及

圖六 為根據本發明所述之具有傾斜導管牆之基板橫截面圖。

圖一中顯示基板 1 有延伸穿過基板 1 厚度之數個導管 2。在此基板為一立方體，其一表面上有一由熱導材質所組成之層 3。該表面將在以下作為熱源表面。其係直接與待冷卻物體 6 接觸，其可例如為一微處理器、一晶片、另一電子或電力元件或另一待冷卻之物體。

基板 1 係例如由矽或類似材質所組成。基板結構化，在此狀況下為導管 2 之製造，可使用於半導體工業之適當之石板印刷及浸蝕法來完成。在本文中，結構之組成可以一精確預定之方式來完成，例如藉由使用導管 2 預定之大小、配置或空間分佈來完成。藉由選擇該參數，散熱表面相對於熱源表面之比例可達到 400 至 700 或更高。該散熱表面並不只是基板之表面 4，更主要為導管 2 之內部表面，其係比之前之表面大得多。該內部表面、表面 4 及不包括熱源表面之側邊表面，係組成散熱表面。

該基板係透過熱導層 3 與熱源 6 接觸，最好使用例如熱導附著物之熱導連接物。該熱導連接物可選用與熱導層相同之製造材質。相較於熱源表面，導管 2 之直徑非常小，最好約為 10 至 50 μm 之大小。

散熱表面相對於熱源表面之比例無疑地大於 1，且最

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (6.)

好能大於 100。

該熱導層 3 有一相當高之熱導係數。例如可使用熱導係數高於鋁之銅來作為熱導層 3。然而，銅之重量明顯比鋁重，以致於完全由銅所組成之冷卻體非常重，因而主板，例如電腦之主機板，就要承受相當可觀之機械應力。在本發明中，熱導層 3 比基板 1 之厚度薄，且熱導層 3 之厚度最好小於 $10\mu\text{m}$ ，而基板 1 之厚度則約為 1mm 。藉由該非常薄之、由熱導材質例如銅組成之層，其不考慮機械應力之問題，因為該冷卻裝置之整體重量非常小。該熱源 6 與冷卻裝置間之接觸必須完全，亦即其必須擴展在冷卻裝置之整個底層表面。為此目的，該熱導層 3 可以應用液體或半液體之形式，且其也可以是主動或被動地固體化。藉由液體或半液體形式之熱導層之應用，基板與熱源間可產生最理想之接觸。一般而言，因為熱源表面不完全平坦及光滑，且在熱源表面有任何的不平坦，其會導致基板與熱源之間只呈點狀接觸，且因此彼此間之熱連結效應便不佳，但此可藉由液體或半液體之熱導層來補償。有許多物質是適合作為熱導層之材質，例如矽、熱導糊、鋁、銅、銀等等。

冷卻裝置之整體大小係較小。該表面面積基本上與待冷卻物體 6 之輻射面積相當。相反地，其厚度明顯小於底部表面長邊之長度，且最好約為 1mm ，以形成非常短之熱導距離。結果會導致分別介於熱源、熱源表面及相對而言非常大之整個散熱表面間之良好之熱連結。因此熱傳輸產

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (7.)

生得十分快速且冷卻性能亦相當佳。

在最簡單之狀況下，熱源 6 之散熱係藉由將結構化基板 1 之熱導層 3 所含之能量傳送到周圍之媒介，例如空氣。該周圍媒介會被加熱，且流經結構化基板而進入周圍空氣中。該對流開始很慢，因為熱源同樣在開始運作後僅逐漸地加溫。進一步之改善可藉由將整個散熱表面，包括在導管 2 之內牆、表面 4 及側表面塗覆熱導層而達成。在此是可以有一些變化的，其中一些係在圖二 a 至圖二 f 中有描繪。

在圖二 a 中，基板 1 之所有表面係塗覆有熱導層，亦即底邊有層 3、具有層 7 之導管 2 內牆、與具層 8 之表面。

在圖二 b 之具體實例中，底邊塗覆有層 3、塗覆有層 7 之導管 2 內牆，而表面 4 則無塗覆。

在圖二 c 之具體實例中，基板 1 之整個底邊係塗覆有層 3，亦即導管 2 之底邊亦塗覆有層 3。此外，所有剩餘之表面亦以如同圖二 a 之方式塗覆。

在圖二 d 之具體實例中，導管 2 再次塗覆熱導層 3，而表面 4 上則相反地沒有塗覆。

在圖二 e 之具體實例中，基板 1 之整個底邊有塗覆，亦即以此方式導管 2 之底邊亦塗覆有層 3。而剩餘之表面則沒有塗覆。

在圖二 f 中，只有底邊塗覆有層 3，但以此方式其導管 2 之底邊係開啟。而所有剩餘之表面則再次不塗覆。

在圖一及圖二中，導管具有一長方形橫截面。當然也

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (8.)

可以使用其他形狀之橫截面，例如圓柱形或其他合適之形狀。

為維持已加溫媒介在導管中之垂直接流動，可以如同圖四 a 中所示，有一直徑從熱源表面朝表面逐漸縮減之橫截面。此種幾何之結果，在導管中會形成壓降且與冷卻媒介（例如空氣）之流動速度有關。在導管上部區域之低壓藉由已加溫媒介之吸力維持排散，且因此有助於冷卻裝置之冷卻效益。因此，若導管沿著其長度方向上有不同之橫截面，藉由將導管大小設計成沿著整個迴路之流動方向遞減，而特別有助於其對流。在圖四 a 中，較佳之流動方向係從待冷卻物體 6 經導管 2 流向基板 1 之表面 4。本目利(Bemoulli)方程式說明下列關係：

$$P - P_0 = \frac{1}{2} \rho V^2 \left[\frac{A^2}{A_0^2} - 1 \right]$$

P 及 P₀ 以及 A 及 A₀ 代表導管空間上分隔位置之通道或橫截面表面。V 代表導管中之流體速度。

流動方向因此不須是垂直的，也可以是橫的、從上方的。

在圖四 b 中，導管 2 在鄰近待冷卻物體 6 之區域較狹窄，且朝表面 4 之方向不斷地增寬。結果造成反煙囪效應。

當然，其他有利之幾何模式也是可想像的。

結構化基板之製造可以不同之方式完成。第一種可能

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (9.)

性在於藉由不同浸蝕法在基板中形成其結構。另一種在基板中形成結構之可能方法在於利用（熱或冷）之壓花法來轉印基板之結構。這兩種借助不同原理之方法也可合併使用。例如部份結構裝配有孔或導管，其穿過由浸蝕法所製成之整體結構，而且選擇裝設在介於該結構及熱源間之結構化基板可由壓花法製成。

另一種在基板中形成結構之方法為習知之 LIGA 法（石板印刷及電鍍）。該方法亦適用於較深之垂直結構之製造。其深度可達大約 1mm（=1000 μ m）。就此而言，一傳導層可直接由一塗覆有熱導材質之物質（例如塑膠材質）形成。藉由 LIGA 法幫助之整體冷卻裝置之元件，在變化及製造中，並不需要浸蝕步驟。結果優點是很明顯的。該方法只需部份步驟：準備面模、石板印刷（例如 X 光石板印刷）、電鍍、鑄模移除、充填例如塑膠，且從鑄模中移除。該塑膠鑄模相當於面模。在最後步驟時，塑膠鑄模可以塗覆熱導材質。該鑄模由電鍍製造而成，然後形成由熱導塗覆之塑膠所組成之另一冷卻裝置之生產套組。在其他方面所有上述之應用以及所有或部份上述之方法可以因需要而採用或包含在內。

一熱導層或多個熱導層之應用可以例如藉由蒸氣沉積來實行。結果，熱源及冷卻裝置之間形成極佳之接觸狀態，因為該二者間不會產生空隙。

具逐漸變細之橫截面導管之形成亦同樣例如可藉由各向異性之濕化學浸蝕溶劑來實行，例如在[100]矽中可形成

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (10.)

V 形凹槽，且在[110]矽中形成 U 形凹槽。

圖三顯示本發明之變化，其中基板之熱源表面具許多與導管 2 進行流動相通之溝槽或通道 9。結果，例如像是空氣之冷卻媒介在周圍溫度下可流入這些溝槽 9，並將熱量從待冷卻物體之表面移送至導管 2 中。

在圖三之具體實例中，冷卻裝置具有一雙部份結構，其中第一部份為上述之結構化基板 1，而該具體變化實例中之冷卻裝置之第二部份則為第二基板 10，其裝設在熱源與第一基板 1 之間，其包括具有溝槽或通道 9 之導管結構。溝槽 9 在此係相互平行且與熱源表面平行，也自然與第一基板之底部平行。該結構當然也是有可能有其他變化。第二基板 10 意欲改善周圍媒介散熱之傳輸效果。在穩定之運作下，會形成一種煙囪管通風，其導致熱源之熱量可藉由連續對流而排散。該第二基板 10 最好設計成比第一基板 1 薄，且其底部亦具有熱導層 3。基本上，兩種不同形式都顯示在此，其中一種即：溝槽或通道 9 與導管 2 流體相通，其係清楚地藉圖三中之溝槽 9' 及導管 2' 製成，而且第二基板 10 亦因此具有垂流通開口或孔，而第二種變化即：介於溝槽 9 與導管 2 之間並無流動相通，例如可見於圖三中之導管 2''。

如圖三之具體變化，具有導管 2 及溝槽 9 之整體冷卻裝置亦可以設計成一單一部份結構，其可再利用浸蝕法。在圖三之雙部份結構中，該二基板 1 及 10 在結構上必須分開，然後必須藉熱導及一相互配合之形狀而連接，例如藉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (11.)

由熱導黏著劑。可以類似於圖二中之具體實例來完成塗覆。如果熱源為微處理器或其他電子元件，本發明之冷卻裝置可同時應用在微處理器之製造。特別是如果微處理器裝設在矽晶片上，該冷卻裝置可與微處理器整合成一體。如此可減少生產步驟、減少冷卻裝置使用至微處理器時所需之調整措施，且加速生產、增加處理器生產期間之產量，並降低整體花費。若冷卻裝置與熱源整合成一體，例如在微處理器中，則其可藉由熟悉該技藝之人員以簡易方式完成，例如藉由在熱源整體表面進行上述之浸蝕法及石板印刷法。如果有需要，冷卻裝置甚至可以“嵌入”微處理器中，亦即冷卻裝置之頂端與微處理器之頂端密接在一起。

在圖五中顯示一基板 11，其含有多個延伸穿過基板 11 整個厚度之導管 12。在此基板為一立方體，其包含有由熱導材質所組成之層 13。以下該表面將被指定為熱源表面。其係與待冷卻物體 16 直接接觸，其可以是例如一微處理器、一晶片、其他電子或電力元件或任何其他待冷卻物體。

基板 11 係由例如像矽或類似物質所組成。基板結構在此狀況下，導管 12 之形成可經由適當之石板印刷及浸蝕法來完成，如同在半導體工業中採用之方式。結構化可以一精確預定之方式完成，例如預先設定導管 12 之數量、大小、配置方式或空間分佈。藉由選擇這些參數，散熱表面相對於熱源表面之比例可例如從 400 至 700 且可以更高。散熱表面並不只是基板之表面 14，且主要為導管 12 之內部表面，其面積比前述表面大很多。該內部表面、表面 14 及不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (12.)

包括熱源表面之側邊表面係形成散熱表面。自然在本專利案中所列舉之結構化基板之其他具體之變化亦有可能且亦包含其中。

此外，至少一散熱表面，而且最好是包括導管之所有散熱表面之表面，呈現粗糙表面。該粗糙化可例如藉由應用在已結構化基板之熱導粒子 21 來完成。該粒子係直接應用在基板上。如果基板表面之一部份具有熱導層 13，則該粒子 21 係可應用於熱導層 13。結果表面之粗糙化可進一步擴大散熱表面。相較於圖一至圖四之具體實例，擴大之因數至少可為 2，較佳為大於 10 或更高。結果，散熱表面相對於熱源表面之比例達到 1000 至 7000 間或是更高。

粒子 21 之大小係為數微米或更小，特別是可降至數毫微米之範圍。此粒子可例如由金屬氧化物，如鐵氧化物所組成。當然也可以使用其他材質。

其也可以使用設計成多孔或海綿狀之薄氧化層來取代個別粒子。

隨著面積之增大，介於表面及流經該表面流體，例如空氣之熱連結會變得較佳。此外，熱輻射亦會除去。根據斯蒂芬-波爾茲曼(Stefan-Boltzmann)定律，輻射輸出係與輻射表面，亦即散熱表面，以及溫度呈四次方(T^4)成比例。根據該定律，一物體在溫度 T 及其周圍溫度 T_0 之狀況下，其淨輻射輸出值如下：

$$P_{netto} = e * \sigma * A * (T^4 - T_0^4)$$

五、發明說明 (13.)

其中 e 為放射率 ($0 < e < 1$)，而 σ 為斯蒂芬-波爾茲曼 (Stefan-Boltzmann) 常數 ($= 5.6703 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-4}$)。塗覆之材質特質係包含在放射率 e 中。

一些金屬 (例如鋁、銅等) 及藉由蒸氣沉積方法而應用之氧化化合物有良好之放射率 e 。

圖六顯示出基板 11 之橫截面增大之細節，其中導管 12 亦穿過基板，但其側牆對垂直線呈傾斜狀態。該導管牆在其截面上形成一梯形，其從熱源 16 轉變方向。該梯形結構 (截割錐體) 之“斜角”，在底座材質為矽之狀況下，可例如是 54.76° 。該角度可隨著結晶平面之相對改變而變動。在此，導管牆亦同樣塗覆粒子 21，其可導致熱輻射表面之增大。當導管牆塗覆有熱導層 17 時，該層將有粒子 21。其亦應用在塗覆熱導層 8 之表面 14，如同在底邊塗覆有熱導層 13。

當然，在缺乏熱源整合之狀況下，冷卻裝置可以上述各種方式中之其中一種放置於整體表面之上方，例如將各冷卻裝置分開一小段距離，或使其一部份相連接。

根據本發明之冷卻裝置自然也可用於不同於微處理器之熱源。為輔助加強此功能，自然也可另加風扇或其他通風裝置。

再者，也可以根據本發明將冷卻裝置與熱源分開設置，然後藉由熱導體連接熱源。

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 冷卻裝置及其製造方法)

本發明係關於一種冷卻裝置，特別是用於如微處理器之電子元件，其係由具有與待冷卻物體 (6) 熱接觸之熱源表面之基板 (1) 及散熱表面所組成。該散熱表面有一明顯之結構，其最好由穿過基板之導管 (2) 形成，因此該表面面積實際上大於熱源表面面積。至少該熱源表面，但最好是散熱表面之全部或大部份，具有一由熱導材質所組成之薄塗層 (3)。可以藉由細小粒子 (21) 所組成之塗層達到額外之改善，該粒子例如金屬或金屬氧化物粒子，應用至表面可導致進一步加大其表面面積 (圖一)。

英文發明摘要 (發明之名稱： Cooling device and method for its manufacture)

The cooling device, in particular for electronic components such as microprocessors, consists of a substrate (1) that has a heat introduction surface that is in thermal contact with an object to be cooled, (6), and a heat removal surface. The heat removal surface has a defined structure, preferably in the form of ducts (2) that pass through the substrate, and thus it has a substantially larger surface area than the heat introduction surface. At least the heat introduction surface, but preferably all or substantial parts of the heat removal surfaces, are provided with a thin coating (3) made of a heat conducting material. An additional improvement is achieved by means of a coating made of fine particles (21), for example, metal or metal oxide particles, applied to the surface, resulting in a further enlargement of the surface area (Figure 1).

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

裝

六、申請專利範圍

1. 一種具有基板(1)之冷卻裝置，其包含有能與待冷卻物體(6)熱接觸之熱源表面及散熱表面，其散熱表面由於可預定結構(2)，明顯地比熱源表面大。
2. 根據申請專利範圍第1項所述之冷卻裝置，其特徵為，散熱表面面積與熱源表面面積之比值大於10。
3. 根據申請專利範圍第1項所述之冷卻裝置，其特徵為，散熱表面面積與熱源表面面積之比值大約在400至700間或是更大。
4. 根據申請專利範圍第1項所述之冷卻裝置，其特徵為，結構化係藉由延伸穿過整個基板，實際上垂直於熱源表面之導管(2)所形成。
5. 根據申請專利範圍第1項所述之冷卻裝置，其特徵為，至少熱源表面上具有由熱導材質所組成之塗層(3)。
6. 根據申請專利範圍第4項所述之冷卻裝置，其特徵為，導管(2)之內牆上具有由熱導材質所組成之塗層(7)。
7. 根據申請專利範圍第1項所述之冷卻裝置，其特徵為，基板(1)之表面(4)係位於具有由熱導材質所組成之塗層(8)之熱源表面對面。
8. 根據申請專利範圍第4項所述之冷卻裝置，其特徵為，導管(2)有一正方形、長方形或圓形橫截面。
9. 根據申請專利範圍第1項所述之冷卻裝置，其特徵為，熱源表面有一由通道(9)所形成之明顯之結構。
10. 根據申請專利範圍第9項所述之冷卻裝置，其特徵為，通道(9)與導管(2)之間可相互流動。

六、申請專利範圍

11. 根據申請專利範圍第 9 項所述之冷卻裝置，其特徵為，
通道 (9) 間彼此平行，且平行於熱源表面。
12. 根據申請專利範圍第 9 項所述之冷卻裝置，其特徵為，
第二基板 (10) 與基板 (1) 間有熱導接觸，該第二基板 (10) 具有通道 (9)，而且該第二基板 (10) 具有
由熱導材質所組成之塗層 (3)。
13. 根據申請專利範圍第 12 項所述之冷卻裝置，其特徵為，
第二基板 (10) 比第一基板薄。
14. 根據申請專利範圍第 4 項所述之冷卻裝置，其特徵為，
導管 (2) 在其縱向方向 (流體方向) 上有不同之橫截面。
15. 一種製造冷卻裝置之方法，其係包含下列步驟：
基板之明顯結構化。
16. 根據申請專利範圍第 13 項所述之方法，其特徵為，基
板結構化係藉由導管之浸蝕法實行。
17. 根據申請專利範圍第 13 項所述之方法，其特徵為，基
板結構化係藉由選用或增加壓花法實行。
18. 根據申請專利範圍第 13 項所述之方法，其特徵為，基
板結構化係藉由石板印刷及電鍍法完成。
19. 根據申請專利範圍第 15 項所述之方法，其特徵為，熱
導層係應用於具有明顯結構之基板之至少一部份表面
上。
20. 根據申請專利範圍第 13 項所述之方法，其特徵為，熱
導層可藉由蒸氣沉積來應用。

六、申請專利範圍

21. 根據申請專利範圍第 13 項所述之方法，其特徵為，熱導層係由銀、銅、鋁或具有至少較好之熱導係數(e)之物質所組成。
22. 根據申請專利範圍第 13 項所述之方法，其特徵為，熱導層比基板 (1) 薄。
23. 根據申請專利範圍第 22 項所述之方法，其特徵為，熱導層之厚度約為 $10\mu\text{m}$ 。
24. 根據申請專利範圍第 16 項所述之方法，其特徵為，導管之浸蝕法係藉由各向異性浸蝕之影響，而導致導管沿著其縱向方向上有不同之直徑或橫截面。
25. 一種具有基板 (11) 之冷卻裝置，其有一可位於與待冷卻物體 (16) 進行熱接觸之一熱源表面及一散熱表面，由於預定結構 (12) 之緣故，其散熱表面係明顯大於熱源表面，其特徵為，該散熱表面面積係進一步藉粗糙化 (21) 來加大。
26. 根據申請專利範圍第 25 項所述之冷卻裝置，其特徵為，可藉由應用粒子 (21) 來達成粗糙化。
27. 根據申請專利範圍第 26 項所述之冷卻裝置，其特徵為，粒子 (21) 有熱導性。
28. 根據申請專利範圍第 27 項所述之冷卻裝置，其特徵為，粒子 (21) 為金屬或金屬氧化物粒子。
29. 根據申請專利範圍第 26 項所述之冷卻裝置，其特徵為，粒子 (21) 之直徑為微米或毫微米。
30. 根據申請專利範圍第 25 項所述之冷卻裝置，其特徵為，

六、申請專利範圍

粒子(21)係直接應用於結構化基板(11)。

31. 根據申請專利範圍第 25 項所述之冷卻裝置，其特徵為，
粒子(21)係應用在用於結構化基板(11)之熱導塗層
(13、14、17)。
32. 根據申請專利範圍第 25 項所述之冷卻裝置，其特徵為，
結構化基板(11)有一梯形橫截面，其傾斜邊牆係以粒
子(21)塗覆。
33. 根據申請專利範圍第 25 項所述之冷卻裝置，其特徵為，
可藉由應用海綿狀之多孔層來實行散熱表面之粗糙化
(21)。
34. 一種冷卻裝置之製造方法，其係包含下列步驟：
基板之明顯結構化，其特徵為，粒子或海綿狀之多孔層
係應用於基板表面，用以將表面粗糙化，且其因而加大。
35. 根據申請專利範圍第 34 項所述之方法，其特徵為，粒
子或多孔層係由熱導材質所組成。
36. 根據申請專利範圍第 35 項所述之方法，其特徵為，粒
子或多孔層係由熱導金屬或金屬化合物，例如金屬氧化
物所組成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

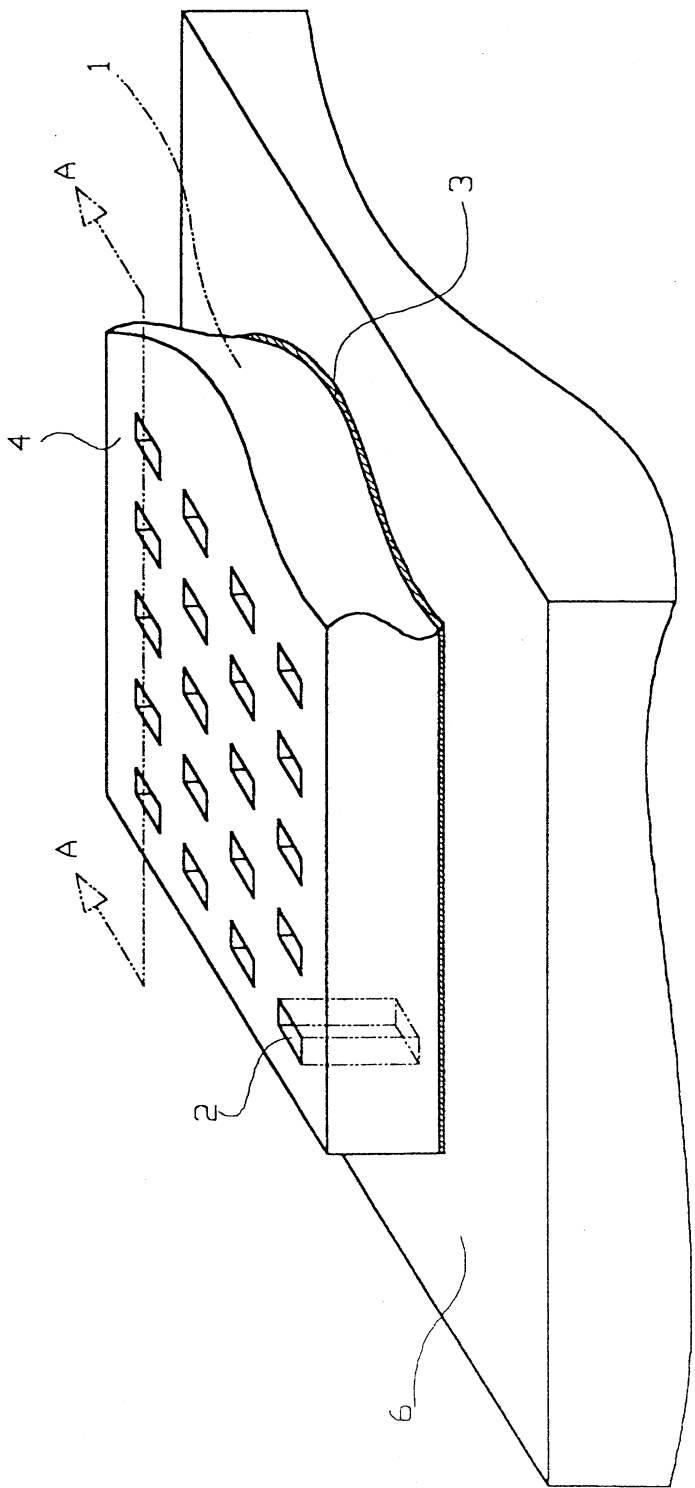


圖 1

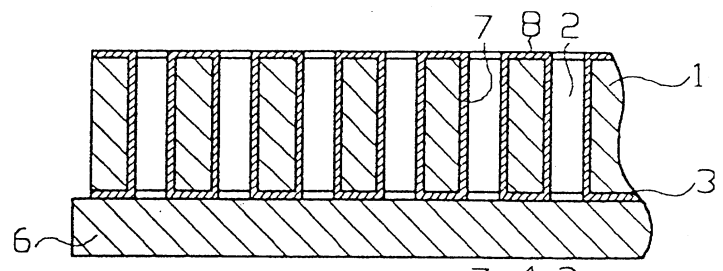


圖 二 a

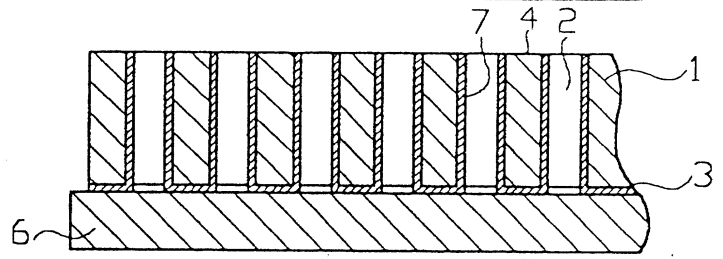


圖 二 b

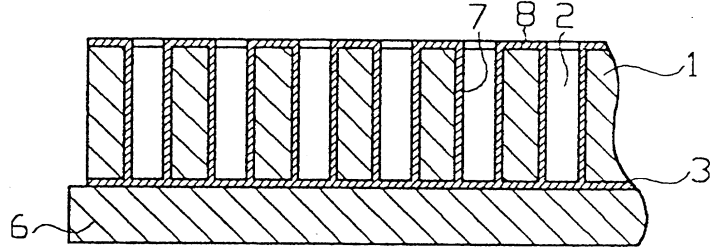


圖 二 c

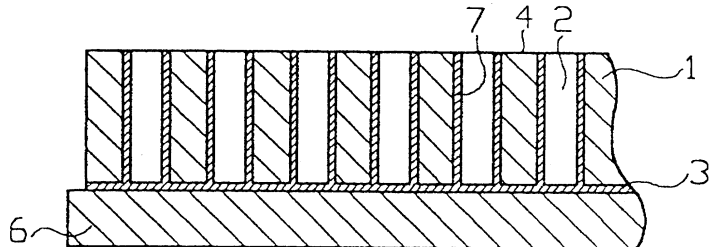


圖 二 d

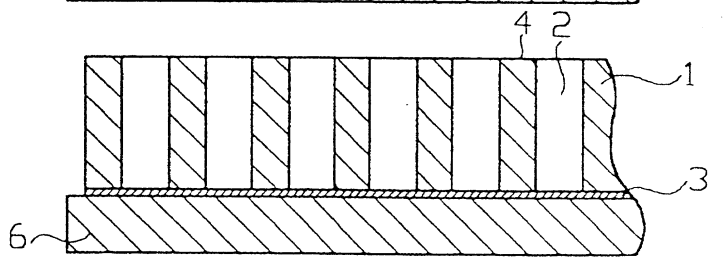


圖 二 e

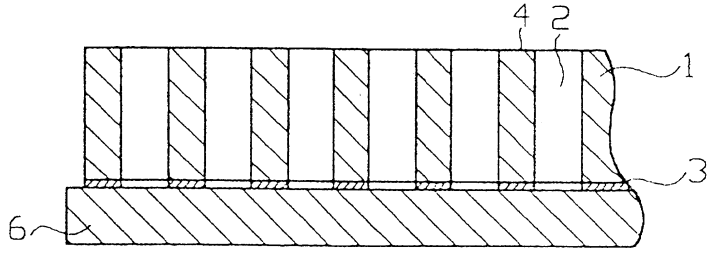
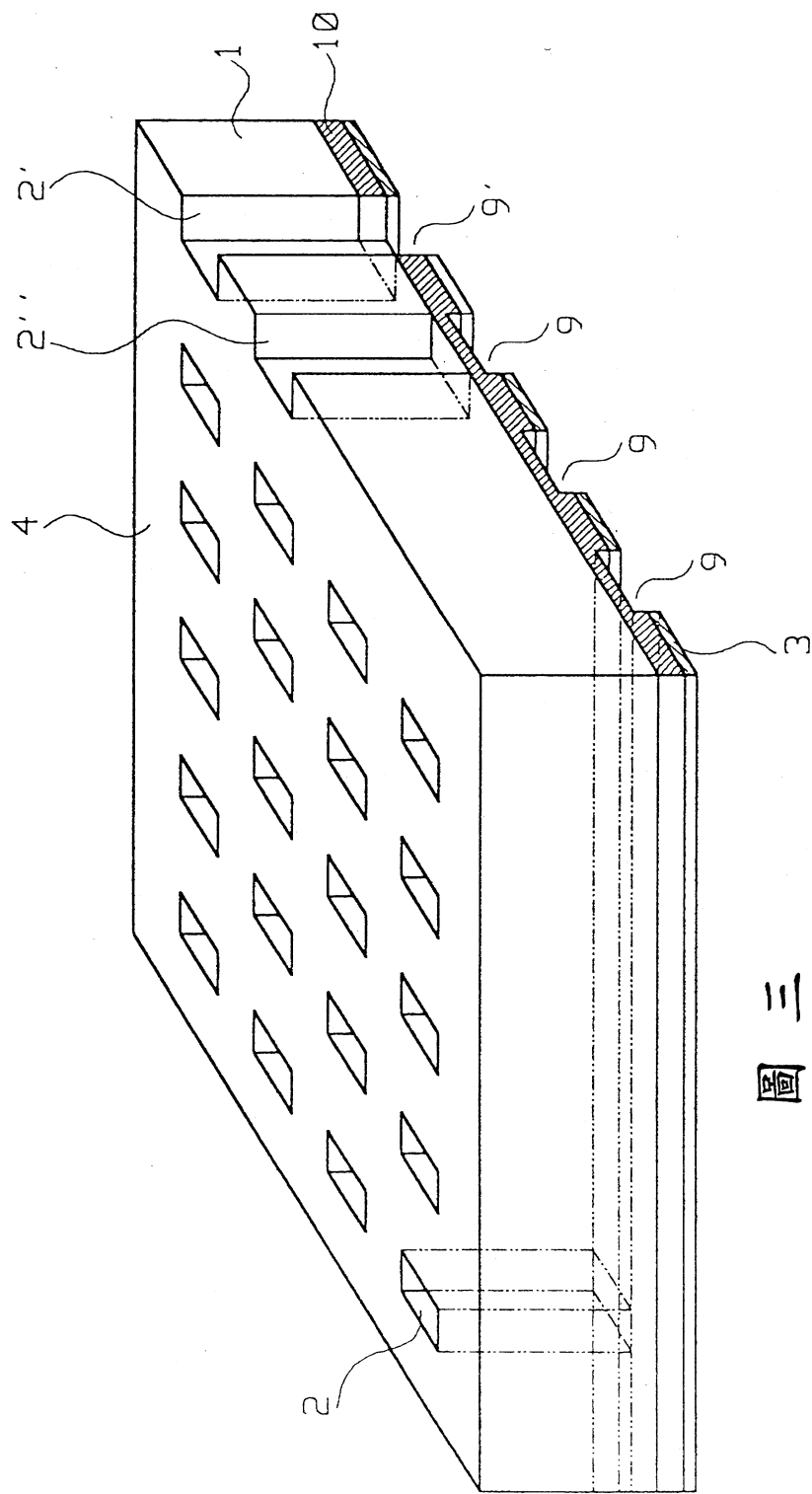


圖 二 f



圖三

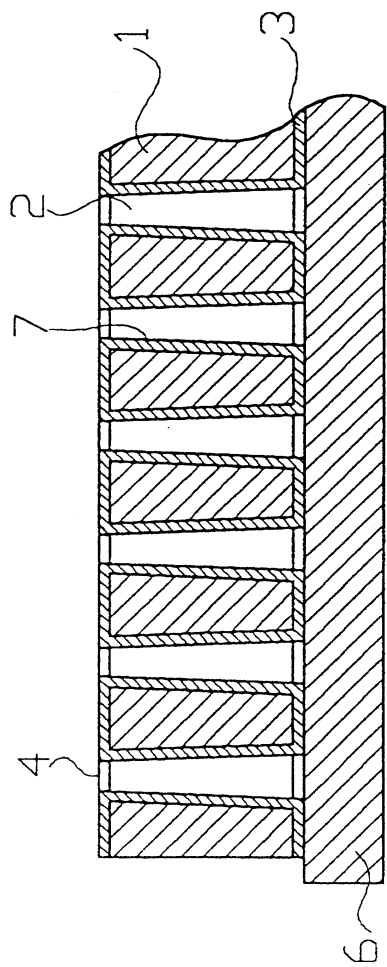


圖 四 a

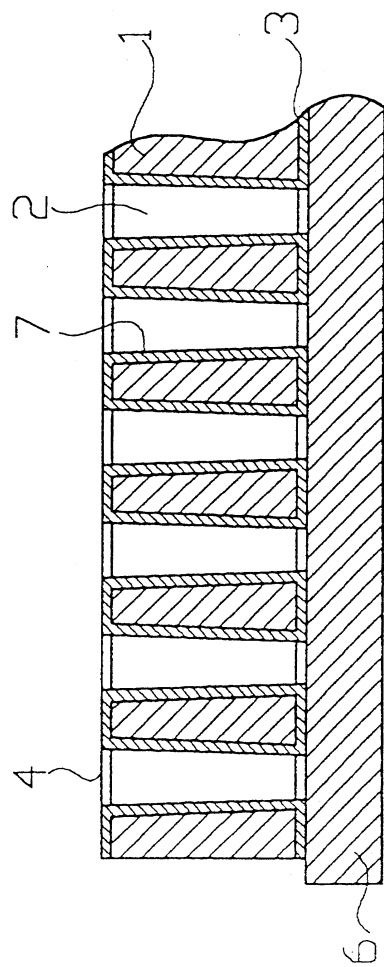
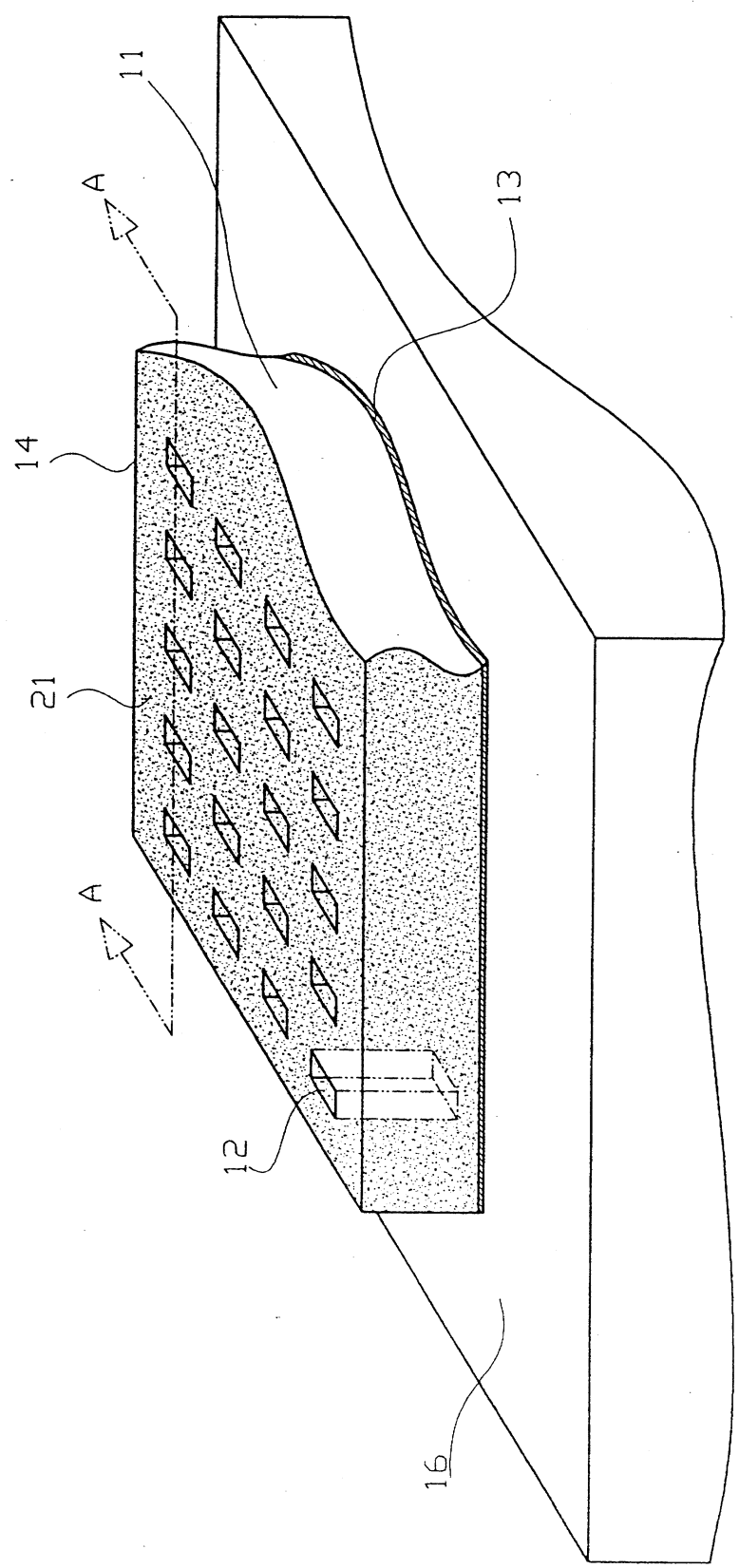


圖 四 b



圖五

