



(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 M596328 U

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 01 日

(21) 申請案號：108216744

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 17 日

(51) Int. Cl. : **F28D15/04 (2006.01)****H05K7/20 (2006.01)**

(30) 優先權：2019/01/29 中國大陸

201910086875.0

(71) 申請人：大陸商株洲智熱技術有限公司(中國大陸) (CN)

中國大陸

(72) 新型創作人：李純 (CN)；胡廣帆 (CN)；姚春紅 (CN)；馬秋成 (CN)

(74) 代理人：李保祿

(NOTE) 備註：相同的創作已於同日申請發明專利(Another patent application for invention in respect of the same creation has been filed on the same date)

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：10 共 27 頁

(54) 名稱

相變散熱裝置

(57) 摘要

本創作公開了一種相變散熱裝置，包括內部設置有相變換熱介質的相變元件，相變元件中設置的相變換熱介質配置為在相變散熱裝置工作狀態時，該相變元件內部的氣壓大於 0.15MPa。本創作的相變散熱裝置工作時，工作溫度範圍為 30-80°C，內部壓力遠大於標準大氣壓，為正壓非真空環境，發熱源的熱流密度大，相變元件蒸發部的絕對壓力高，相變元件不同部位相同溫差條件下的相對壓差大，壓差能驅動更多的相變介質，從而增強換熱能力，提高了內部相變換熱介質的流動性，提高傳熱的熱流密度，更容易實現高效散熱。

指定代表圖：

符號簡單說明：

10 . . . 相變散熱裝置

11 . . . 蒸發部

12 . . . 冷凝部

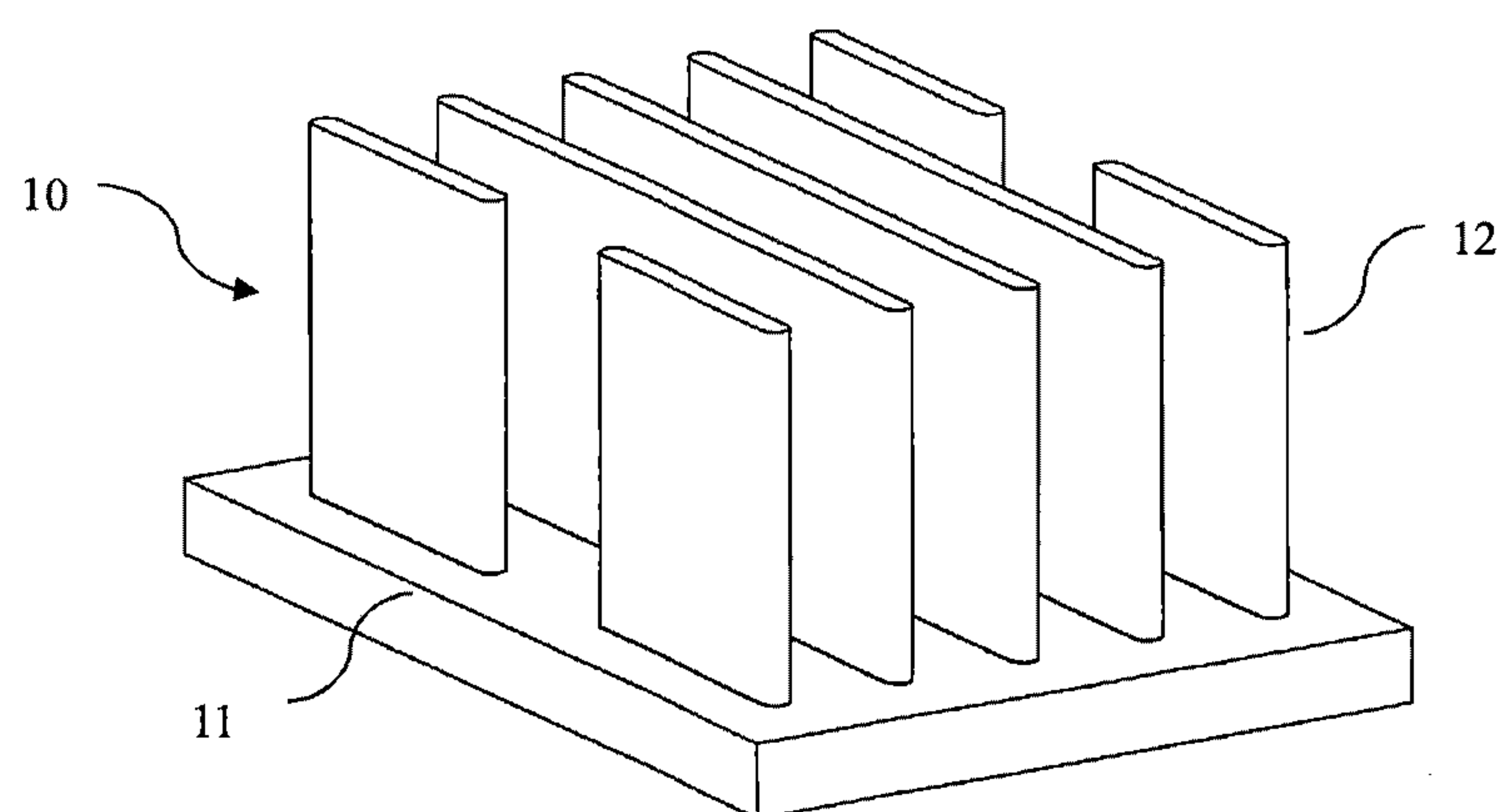


圖 1a

M596328

新型摘要

【新型名稱】(中文/英文)

相變散熱裝置

【中文】

本創作公開了一種相變散熱裝置，包括內部設置有相變換熱介質的相變元件，相變元件中設置的相變換熱介質配置為在相變散熱裝置工作狀態時，該相變元件內部的氣壓大於0.15MPa。本創作的相變散熱裝置工作時，工作溫度範圍為30-80°C，內部壓力遠大於標準大氣壓，為正壓非真空環境，發熱源的熱流密度大，相變元件蒸發部的絕對壓力高，相變元件不同部位相同溫差條件下的相對壓差大，壓差能驅動更多的相變介質，從而增強換熱能力，提高了內部相變換熱介質的流動性，提高傳熱的熱流密度，更容易實現高效散熱。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖1a。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|----|--------|
| 10 | 相變散熱裝置 |
| 11 | 蒸發部 |
| 12 | 冷凝部 |

新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【新型名稱】(中文/英文)

相變散熱裝置

【技術領域】

【0001】 本創作屬於相變散熱裝置技術領域，尤其關於一種電子器件的相變散熱裝置。

【先前技術】

【0002】 相變散熱是一種高效地散熱方式，其原理是利用相變換熱介質在一定溫度下沸騰氣化吸熱，然後氣化的氣體在其他位置冷凝液化放熱，從而實現了熱量的傳遞，其傳熱效果好、應用廣泛。

【0003】 目前，相變散熱器普遍採用熱管進行相變散熱，相對於其他傳統散熱方式而言，熱管散熱的熱量傳遞效率高，散熱效果好。常見的熱管散熱器主要由三大部分組成，即熱管、散熱鰭片、導熱基座。其中熱管作為相變元件，通過相變的方式進行熱量的傳遞，導熱基座連接發熱源與散熱器，熱源會通過導熱基座將熱量傳遞給熱管，散熱鰭片則是將熱管和熱管中相變換熱介質的熱量傳遞給外界。熱管一端（蒸發部）嵌入或者焊接在導熱基座上，一端（冷凝部）與散熱鰭片相連接。

【0004】 對於目前常見的相變散熱器，其為了實現相變換熱介質在合適的溫度蒸發，大多數都是採用抽取真空的方式來降低其沸點。傳統的熱管採用去離子水或乙醇作為介質，必須維持一定的負壓才能在工作點汽化。

【0005】 由於熱管本身為管狀，且一個熱管散熱器適宜配置的熱管數量非常有限，熱管與熱源直接接觸面積不大，使得熱量從熱源處傳遞給相變組件（熱管）時會有很大的障礙，傳熱效率不高，散熱性能受到嚴重限制，還會導致基座的局部高溫。另外，熱管的散熱方式是一維的，是以線性方式傳導熱量，熱管本身的散熱能力和散熱效果不是最佳，加工熱管散熱器的成本也較高，對於多數的相變式散熱器，多數是內部真空環境工作，這對內部相變換熱介質的流動產生限制，不利於散熱。

【0006】 此外，目前的熱管外殼材料多為紫銅，而基座材料多為鋁合金，通常採用低溫錫鈎焊或膠結填充熱管和基座成形之後的縫隙，這樣就會產生一定的熱阻，不利於傳熱，且低溫錫鉛焊的缺點包括：在焊前必須對散熱器進行整體的鍍鎳或鍍銅等表面處理，焊接和表面處理導致成本高，且對環境存在污染；錫焊很難保證熱管和鋁合金基座平面填充很好，不出現局部空隙，而因熱管在功率器件下方，熱流密度大，空隙會導致熱源器件出現局部溫升高，而導致器件損耗。熱管散熱器的加工成本高，且對環境存在污染。

【0007】 因此，傳統的相變散熱器具有傳熱熱阻大，傳熱不均勻、生產成本高以及換熱效率低等問題。

【新型內容】

【0008】 為解決上述現有技術中的問題，本創作提供了一種電子器件相變散熱裝置，以提高熱量傳遞效率，促進熱量快速擴散。

【0009】 為實現上述目的，本創作的電子器件相變散熱裝置的具體技術方案如下：

一種相變散熱裝置，包括內部設置有相變換熱介質的相變元件，其中，相變組件中設置的相變換熱介質配置為在相變散熱裝置工作狀態時，該相變元件內部的氣壓大於0.15MPa。

【0010】 進一步，相變組件中設置的相變換熱介質為R134a、R142b、R114、R124、R1233Zd(E)、R1234Ze(Z)、R1234Ze(E)、R600a、RC318、RE245cb2、R22、R32、R407C、R410A中的任意一種或多種。

【0011】 進一步，相變元件包括蒸發部和冷凝部，蒸發部的內部具有蒸發腔，冷凝部的內部具有冷凝腔，該蒸發腔與該冷凝腔連通，該蒸發腔中的相變換熱介質可吸收發熱源的熱量並向該冷凝腔傳遞，冷凝腔向外散發熱量以對發熱源進行冷卻。

【0012】 進一步，該蒸發腔為平面狀或曲面狀腔體。

【0013】 進一步，該冷凝部包括多個冷凝支板，該冷凝腔為冷凝支板內部對應設置的平面狀空腔；或者該冷凝部包括多個冷凝支管，該冷凝腔為冷凝支管內部對應設置的圓柱形空腔；或者該冷凝部包括多個冷凝錐形管，該冷凝腔為冷凝錐形管內部對應設置的圓錐形空腔。

【0014】 進一步，該冷凝部直接或通過管路連接在蒸發部上。

【0015】 進一步，冷凝部的內壁設有冷凝強化結構，冷凝部的外壁設置有增加冷凝面積的翅片或肋片。

【0016】 進一步，該蒸發部和冷凝部內部設置有多個肋片、凸點或翅片，以提高承壓能力。

【0017】 進一步，該蒸發部的外壁與發熱源接觸設置。

【0018】 進一步，該蒸發部的外表面具有接觸吸熱面，發熱源具有熱

源面，蒸發部的該接觸吸熱面與發熱源的該熱源面接觸，該熱源面和接觸吸熱面均為平面。

【0019】 本創作的相變散熱裝置具有以下優點：

1) 相變元件蒸發部與發熱源為直接接觸，蒸發部能夠充分與發熱源接觸，傳熱面積大，傳熱效果好，當發熱源的熱流密度大時，和蒸發腔底部直接接觸的相變介質溫度氣化，局部其它壓力升高，蒸發腔和發熱源接觸熱流密度最高的部位和其它部位形成壓力差，可以實現相變元件蒸發部的熱量快速擴散，蒸發部整體溫差小。

2) 相變元件為三維散熱結構，相變換熱介質汽化後，可以快速擴散到相變元件的任何低壓部位，使得相變元件的溫度均勻，傳熱效率高且傳熱均勻。

3) 相變散熱裝置工作時，工作溫度範圍為30-80°C，內部壓力遠大於標準大氣壓，為正壓非真空環境。發熱源的熱流密度大，相變裝置蒸發部的絕對壓力高，相變裝置不同部位相同溫差條件下的相對壓差大，壓差能驅動更多的相變介質，從而增強換熱能力提高了了內部相變換熱介質的流動性，提高傳熱的熱流密度，更容易實現高效散熱。

4) 相變散熱裝置工作時，內部絕對壓力大，蒸發部和冷凝部需要承受的壓力大。蒸發部和冷凝部內部設置有多個肋片、凸點或翅片以提高承壓能力。

5) 相變元件內部釐焊或燒結有用於強化沸騰和蒸發換熱的結構，相變換熱介質能夠更高效地進行沸騰換熱，且熱量擴展更為均勻、快速，熱量的傳遞也會由於換熱面積的增加而更高效。

【0020】 此外，本創作的相變散熱裝置的製造不需要經過鍍銅和鍍鎳等表面處理工藝，散熱裝置的相變結構和冷凝翅片直接採用高溫鈎焊焊接成一體，發熱源（如功率器件CPU）和相變散熱裝置接觸再通過低溫錫焊填補縫隙，避免產生間隙，使得本創作的相變散熱裝置的傳熱極限顯著提高（遠大於200W）。

【0021】 本創作可應用到晶片、電阻、電容、電感、儲存介質、光源、電池包等電力電子器件散熱。

【圖式簡單說明】

【0022】

圖 1a 為本創作相變散熱裝置實施例一的透視圖，其中多個冷凝支板不連通；

圖 1b 為圖 1a 中相變散熱裝置的剖面圖，其中多個冷凝支板通過冷凝頂板相互連通；

圖 2 為本創作相變散熱裝置實施例二的透視圖；

圖 3a 為本創作相變散熱裝置實施例三的透視圖；

圖 3b 為圖 3a 中相變散熱裝置的剖面圖；

圖 4a 為本創作相變散熱裝置實施例四的透視圖；

圖 4b 為圖 4a 中相變散熱裝置的剖面圖；

圖 5a 為本創作相變散熱裝置實施例五的透視圖，其中蒸發部和冷凝部分離設置並通過管路連通，蒸發部具有空心矩形腔，冷凝部包括多個冷凝支板；

圖 5b 為圖 5a 中相變散熱裝置的剖面圖；

圖 6a 為本創作相變散熱裝置實施例六的透視圖，其中蒸發部和冷凝部

分離設置並通過管路連通，蒸發部為空心矩形腔，冷凝部包括多個冷凝支管，冷凝支管具有多個圓柱形空腔；

圖 6b 為圖 6a 中相變散熱裝置的剖面圖；

圖 7-8 為本創作相變換熱介質在相變組件中流動的示意圖；

圖 9-10 為相變散熱裝置上的強化換熱結構示意圖。

【實施方式】

【0023】 為利 貴審查委員了解本創作之技術特徵、內容與優點及其所能達到之功效，茲將本創作配合附圖及附件，並以實施例之表達形式詳細說明如下，而其中所使用之圖式，其主旨僅為示意及輔助說明書之用，未必為本創作實施後之真實比例與精準配置，故不應就所附之圖式的比例與配置關係解讀、侷限本創作於實際實施上的申請範圍，合先敘明。

【0024】 在本創作的描述中，需要理解的是，術語「中心」、「橫向」、「上」、「下」、「左」、「右」、「頂」、「底」、「內」、「外」等指示的方位或位置關係為基於圖式所示的方位或位置關係，僅是為了便於描述本創作和簡化描述，而不是指示或暗示所指的裝置或元件必須具有特定的方位、以特定的方位構造和操作，因此不能理解為對本創作的限制。

【0025】 本創作的相關術語定義如下：

沸騰換熱，是指熱量從壁面傳給液體，使液體沸騰汽化的傳熱過程；

氣化核心，汽化核心是啟動液體沸騰的載體；

熱導率，定義為在物體內部垂直於導熱方向取兩個相距1米，面積為1平方米的平行平面，若兩個平面的溫度相差1K，則在1秒內從一個平面傳導至另一個平面的熱量就規定為該物質的熱導率，其單位為瓦特·米⁻¹·開⁻¹（W·m⁻¹·K⁻¹）

1)；

熱阻，定義為當有熱量在物體上傳輸時，在物體兩端溫度差與熱源的功率之間的比值，單位為開爾文每瓦特（K/W）或攝氏度每瓦特（°C/W）；

傳熱係數，是指在穩定傳熱的條件下，圍護結構兩側空氣溫差為1度（K或°C），單位時間通過單位面積傳遞的熱量，單位是瓦/（平方米·度）（W/m²·K，此處K可用°C代替），反映了傳熱過程的強弱；

熱流密度，單位時間內通過單位面積傳遞的熱量稱熱流密度， $q=Q/(S*t)$ ——Q為熱量，t為時間，S為截面面積，熱流密度的單位為：J/（m²·s）；

過渡沸騰，當熱流密度增大，由大量的汽化核心處噴出的蒸汽形成蒸汽柱，伴隨蒸汽流對向傳熱面不給的液體產生了妨礙，短時間在傳熱面出現液體乾涸，導致傳熱面的溫度急劇上升；

正壓，散熱器和發熱源接觸部位的溫度達到穩定時，散熱器相變元件內部的壓力為1.5倍標準大氣壓以上（大於0.15MPa）定義為正壓；

微正壓：散熱器和發熱源接觸部位的溫度達到穩定時，散熱器相變元件內部的壓力在0.1MPa至0.15MPa之間為微正壓。例如採用乙醇等作為相變換熱介質，工作時相變元件內部的氣壓為微正壓；

負壓：散熱器和發熱源接觸部位的溫度達到穩定時，散熱器相變元件內部的壓力小於0.1MPa為負壓。例如：當採用水作為相變換熱介質時，工作時相變元件內部的壓力必須為負壓，否則相變換熱介質無法啟動，散熱器失效；

【0026】 如圖1a-6b所示，本創作的相變散熱裝置10包括蒸發部11、冷凝部12和設置在蒸發部11或冷凝部12內的相變換熱介質20，蒸發部11、冷凝部12共同形成三維換熱結構。相變散熱裝置10處於工作狀態時，相變散熱裝

置10內部的工作壓力大於0.15MPa，處於正壓狀態。其中蒸發部11和冷凝部12可以直接連接在一起（圖1a-圖4b所示），蒸發部11和冷凝部12也可以為通過管路連接在一起的分體式結構（如圖5a-圖6b所示）。

【0027】 在圖5a-圖6b所示的實施例中，冷凝部12可以水準放置，也可以垂直放置，根據CPU板所在系統結構設計的需要，變換結構和放置方向。發熱源30直接安裝在相變部件的蒸發部11，熱量通過蒸發部11的薄壁直接傳遞給相變換熱介質20，相變換熱介質20吸熱發生相變使得相變散熱裝置10內部蒸發部11和冷凝部12之間產生壓力差，從而驅動相變換熱介質20向冷凝部12流動，相變介質在冷凝部12冷凝後，通過重力或毛細力返回蒸發部11，形成迴圈。

【0028】 如圖1a-1b所示，本創作的相變散熱裝置10包括相變元件，相變元件為內部具有空腔的封閉結構，相變元件內部裝有相變換熱介質20，相變元件的內部空腔為全連通結構，相變換熱介質20可在相變元件的整個內部空腔中迴圈流動。

【0029】 相變元件具有蒸發部11和冷凝部12，蒸發部11的內部具有蒸發腔，冷凝部12的內部具有冷凝腔，蒸發部11的蒸發腔與冷凝部12的冷凝腔連通，蒸發腔和冷凝腔組成相變元件的內部空腔，冷凝部12與冷凝翅片相連。蒸發腔中的相變換熱介質20吸收發熱源30的熱量後汽化蒸發流動到冷凝腔中冷卻液化，冷凝腔通過冷凝翅片向外散發熱量。由此，相變散熱裝置10可將發熱源30的熱量傳遞到空氣或其它氣態的冷卻介質中，以達到對熱源進行散熱冷卻的效果。

【0030】 上述相變元件的蒸發部11為內部具有空腔的平板狀體或

曲面板狀體，蒸發部11內部具有平面狀蒸發腔或曲面狀蒸發腔，蒸發部11內部的平面狀空腔或曲面狀空腔與冷凝部12內部的冷凝腔相連通。

【0031】 冷凝部12包括多個內部具有空腔的冷凝支板，冷凝支板的內部為平面狀冷凝腔，多個冷凝支板連接在蒸發部11上，冷凝支板內部的平面狀冷凝腔與蒸發部11內部的平面狀蒸發腔或曲面狀蒸發腔相連通。上述多個冷凝支板優選成排平行設置，冷凝支板與蒸發部11垂直連接，冷凝支板的外側連接有冷凝翅片，冷凝支板中的熱量通過冷凝翅片向外界散發。蒸發部11不限為板狀體結構，也可為其它柱體結構，只要下底面為平面即可。

【0032】 進一步，冷凝部12的內壁設有冷凝強化結構，冷凝強化結構可以是冷凝部12內壁散佈設置的毛細結構，該毛細結構為腰形柱狀或圓柱或圓錐結構，毛細結構具有毛細作用，能使汽化後的相變換熱介質20更快速均勻地沿冷凝腔流動，也有利於冷凝後的相變換熱介質20快速回流至蒸發腔。此外，這種毛細結構能增加冷凝腔本身的換熱面積，使熱量傳遞速度加快。

【0033】 如圖2a-2b所示，冷凝部12還包括冷凝頂板121，冷凝頂板121內部具有平面狀冷凝腔或曲面狀冷凝腔，冷凝頂板121內部的冷凝腔與冷凝支板內部的冷凝腔相連通，冷凝部12整體呈梳子形。相變換熱介質20在蒸發部11的蒸發腔中吸熱，通過冷凝部12的冷凝支板和冷凝頂板121進行散熱，相變換熱介質20在蒸發部11的蒸發腔與冷凝支板和冷凝頂板121中的冷凝腔進行迴圈流動，以對發熱源30進行散熱。冷凝頂板121可與冷凝支板一體成型。相變組件的蒸發部11和冷凝部12也優選為一體成型結構。

【0034】 如圖3a-3b所示，本實施例中，冷凝部12中的冷凝支板採用

其他形式，也即該冷凝部12包括多個圓柱形的冷凝支管，該冷凝腔為冷凝支管內部對應設置的圓柱形空腔。如圖4a-4b所示，該冷凝部12還可以包括多個冷凝錐形管，該冷凝腔為冷凝錐形管內部對應設置的圓錐形空腔。

【0035】 如圖5a、5b、6a、6b所示，該冷凝部12的冷凝腔不直接與蒸發部11相連，冷凝部12的冷凝腔通過管路連接在蒸發部11上，以方便冷凝部12根據發熱源30系統內部的結構進行合理佈置。

【0036】 由此，相變組件的蒸發部11和冷凝部12直接連通，相變組件一端的蒸發部11與相變組件另一端的冷凝部12直接連通，相變元件內部的相變換熱介質20在蒸發和冷凝過程中，可實現熱量從相變元件一端向相變元件另一端的水準向、豎向三維立體擴散，提升整個相變元件內部空腔，尤其是冷凝部12中冷凝腔的溫度均勻性。

【0037】 上述蒸發部11與發熱源30直接接觸，也即蒸發部11的表面（蒸發腔的外表面）與發熱源30直接接觸，蒸發部11的表面直接代替現有散熱裝置的基板，以提升發熱源30與蒸發部11的熱傳遞效率。蒸發部11優選為內部具有空腔的平板狀體，蒸發部11的一側具有接觸吸熱面，發熱源30具有平面狀的熱源面，蒸發部11的接觸吸熱面與發熱源30的熱源面接觸設置。

【0038】 上述發熱源30的熱源面的面積小於相變元件蒸發部11的接觸吸熱面的面積，內部相變換熱介質20通過相變流動可將熱量從發熱源30沿二維方向快速傳遞到相變組件的蒸發部11，可確保相變元件蒸發腔中的溫度均勻。汽化的相變換熱介質20進入冷凝支板中沿第三方向流動，該第三方向垂直於平板狀體的蒸發部11，也即與蒸發部11內部的二維散熱方向垂直。

【0039】 該蒸發部11和/或該冷凝部12內部設置有多個肋片、凸點或翅片以提高承壓能力。

【0040】 上述相變組件和冷凝翅片可由銅、鋁、銅合金、鋁合金、鎂合金、不銹鋼材料製成，例如相變元件和冷凝翅片均由銅或者鋁材料製成，相變元件和冷凝翅片優選採用釺焊方式連接，以降低相變元件和冷凝翅片的接觸熱阻，從而減少冷凝翅片和發熱源30之間的溫差。發熱源30（如功率器件CPU）和相變散熱裝置10（如蒸發部11）接觸連接設置後可通過低溫錫焊填補縫隙，避免產生間隙。

【0041】 冷卻翅片和冷凝支板的外壁焊接在一起，增加了冷凝支板的承壓能力，在散熱器工作時，冷凝部12和蒸發部11的內部工作壓力會增加，如增加到1MPa以上，冷卻翅片和冷凝支板焊接形成的交織結構能保證冷凝部12承受工作所需的強度，冷凝部12不出現變形，保證散熱器正常工作。

【0042】 如圖9-10所示，也可採用其他強化換熱結構來替代冷凝翅片，強化換熱結構可以是形成於冷凝部12或蒸發部11外表面的凸起或槽道（圖9），也可以是通過燒結方式在冷凝部12或蒸發部11表面形成的多孔結構（圖10）。通過強化換熱結構，相變換熱介質20能夠更高效地進行沸騰換熱，且熱量擴展更為均勻、快速，與外界熱量的傳遞也會由於換熱面積的增加而更高效，強化換熱結構可根據發熱源30的功率密度和加工製造成本選定。

【0043】 如圖7-8所示，圖示出了相變換熱介質20在相變元件中的迴圈流動情況，蒸發部11的相變換熱介質20吸收發熱源30的熱量後在蒸發部11的內部蒸發腔中沿二維平面擴散，接著相變換熱介質20汽化流動到垂直

於蒸發部11的冷凝部12的冷凝支板中，並接著流動進入冷凝頂板121中，冷凝支板和冷凝頂板121的外表連接有冷凝翅片，冷凝支板和冷凝頂板121中相變換熱介質20攜帶的熱量通過冷凝翅片向外擴散，從而獲得更有利的散熱效果和性能。

【0044】 本創作的相變散熱裝置中，蒸發部的蒸發腔為平面或曲面狀薄壁空腔，蒸發部內設置有強化沸騰換熱的毛細結構，冷凝部包括多個空心冷凝支板或冷凝支管或冷凝錐形管，空心支板、空心圓柱或空心圓錐內部設置有強化冷凝換熱的結構，冷凝段的外部連接有可增加冷凝換熱面積的翅片或肋片，具有良好換熱性能。

【0045】 在非工作狀態時，散熱器的環境溫度低於相變介質的沸點，相變元件內部空腔各部位壓力相同，內部壓力可處於標準大氣壓或負壓狀態。相變元件在工作狀態時，環境溫度高於相變介質的沸點，相變元件內部各點溫度不同，從而壓力不同，相變元件內部的換熱就是通過相變元件不同的溫度不同，出現壓力差，將蒸發部11的相變換熱介質20輸送到冷凝部12從而實現換熱。相變換熱介質20從蒸發部11到冷凝部12的輸送動力來源於相變換熱介質20在不同溫度下的壓力差。因此壓差越大，輸送介質的能力也會越大。相變組件的從蒸發部11到冷凝部12的傳輸能力主要由相變換熱介質20在蒸發部11和冷凝部12的壓力差、相變換熱介質20的汽化潛熱和相變換熱介質20的密度決定。

【0046】 現有技術中，常用的相變換熱介質20包括水、甲醇、乙醇和丙酮，在工作狀態下，這些現有相變換熱介質20在處於負壓或微正壓狀態。

【0047】 採用上述相變換熱介質20，工作壓力均處於負壓或微正壓狀

態，也即氣壓小於0.15MPa。而目前電子器件的發熱功率越來越大，通常的CPU或GPU的發熱功率已經大於200W，功率密度大於60000J/m².s。在散熱器表面溫度60°C時，對於一根φ6mm×150mm的銅水熱管，冷凝部12溫度的最大傳輸能力只有35W。常用尺寸為45mm×69mm的CPU的空間內只能佈置4根，依靠銅水熱管的最大傳熱能力只有約140W，剩餘的熱量需要靠散熱器底部進行傳導，採用乙醇、甲醇、丙酮作為相變換熱介質20雖然會增加壓力差，傳輸的體積流量增加，但因去離子水在等體積流量時其汽化潛熱遠高於乙醇、甲醇和丙酮等，所以在低熱流密度時，在溫差相同條件下，去離子水的傳熱能力強於乙醇、甲醇和丙酮等。但隨著熱流密度的增加和相變散熱裝置體積的限制，傳統的銅水熱管的傳熱能力已經不足以滿足電子器件高功率散熱的要求。

【0048】 對於尺寸42mm×69mm的發熱源30，發熱源30功率採用變頻調節，冷凝部12採用液冷，液體量由液冷試驗裝置提供，進液溫度恒定在35°C，保證發熱源30的溫度控制在40°C，用不同相變換熱介質20，測試相變元件內部的工作壓力和發熱功率，試驗結果如表1所示：

【0049】 不同相變換熱介質20的熱流密度測試結果如下：

表 1：

介質名稱	飽和溫度 (°C)	飽和壓力 (MPa)	沸騰熱流密度 (W/cm ²)
水	40	0.007381	16.5
R142b	40	0.522	26.3
R124	40	0.322	22.3
R1234Ze(E)	40	0.7665	35.8
R134a	40	1.0166	36.5
R1234Ze(Z)	40	0.4918	24.8
R1233Zd(E)	40	0.21548	20.5
R600a	40	0.5312	23.1
RC318	40	0.495	23.1
RE245cb2	40	0.3325	21.6

【0050】 在各換熱介質中，R134a是四氟乙烷 ($\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$)，R114是二氯四氟乙烷 ($\text{CClF}_2\text{CClF}_2$)，R124是四氟一氯乙烷 (CHClFCF_3)，R125是五氟乙烷 (CHF_2CF_3)，R1233Zd(E)或R1234Ze(Z)或R1234Ze(E)均指反式一氯三氟丙烯 ($\text{CF}_3\text{CH}=\text{CHCl}$)，R600a是異丁烷 ($\text{CH}(\text{CH}_3)_3$)，RC318是八氟環丁烷 ($\text{cyclo-C}_4\text{F}_8$)，R245fa或R245ca均指五氟丙烷 ($\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{F}$)，R32是三氟甲烷 (CH_2F_2)，R22是一氯二氟甲烷 (CHClF_2)。

【0051】 實施例1：

【0052】 對於尺寸30mm×45mm的發熱源30，發熱源30功率採用變頻調節，冷凝部12採用風冷，風量由試驗風洞提供，進風溫度25°C，出風溫度50°C，保證發熱源30的溫度控制在60°C，用不同相變換熱介質20，測試相變

元件內部的工作壓力和發熱功率，試驗結果如表2所示：

表 2

相變介質	熱源溫度 (°C)	熱源功率 (W)	相變元件 內部壓力 (MPa)	進風溫度 (°C)	出風溫度 (°C)	風量 (m ³ /h)
R142b	60	305.9	0.52	25	50	64.7
R114	60	210	0.33	25	50	44.57
R124	60	297	0.59	25	50	63
R134a	60	333	0.70	25	50	70.7
RE245cb2	60	236	0.33	25	50	50

【0053】 從表2的資料可以看出，本創作採用標準大氣壓下沸點低於30°C的相變換熱介質20，因相變組件中的壓差增加，相變組件的傳輸能力大大增加，對於尺寸45mm×69mm的CPU，同體積的散熱器，採用R134a、R142b、R114、R124、R1233Zd(E)、R1234Ze(Z)、R1234Ze(E)、R600a、RC318、RE245cb2等相變換熱介質20，傳輸能力均顯著提高（遠大於200W）。

【0054】 由此，通過在相變元件中設置上述相變換熱介質，即R134a、R142b、R114、R124、R1233Zd(E)、R1234Ze(Z)、R1234Ze(E)、R600a、RC318、RE245cb2等或者它們的組合，相變散熱裝置處於工作狀態時，使得相變元件內部的氣壓大於0.15MPa，以上相變換熱介質可從市面上購買。

【0055】 從試驗資料可知，相變元件的傳熱能力與相變元件內部氣壓正相關，壓力越大，換熱功率越大。

【0056】 本創作可應用到晶片、電阻、電容、電感、儲存介質、光源、電池包等電力電子器件散熱。

【0057】 以上僅為本創作之較佳實施例，並非用來限定本創作之實施範圍，如果不脫離本創作之精神和範圍，對本創作進行修改或者等同替換，

均應涵蓋在本創作申請專利範圍的保護範圍當中。

【符號說明】

【0058】

10	相變散熱裝置
11	蒸發部
12	冷凝部
20	相變換熱介質
30	發熱源
121	冷凝頂板

申請專利範圍

1. 一種相變散熱裝置，包括內部設置有相變換熱介質的相變元件，相變元件中設置的相變換熱介質配置為在相變散熱裝置工作狀態時，該相變元件內部的氣壓大於0.15MPa。
2. 如申請專利範圍第1項該之相變散熱裝置，相變元件中設置的相變換熱介質為R134a、R142b、R114、R124、R1233Zd(E)、R1234Ze(Z)、R1234Ze(E)、R600a、RC318、RE245cb2、R22、R32、R407C、R410A中的任意一種或多種。
3. 如申請專利範圍第1項該之相變散熱裝置，相變元件包括蒸發部和冷凝部，蒸發部的內部具有蒸發腔，冷凝部的內部具有冷凝腔，該蒸發腔與該冷凝腔連通，該蒸發腔中的相變換熱介質可吸收發熱源的熱量並向該冷凝腔傳遞，冷凝腔向外散發熱量以對發熱源進行冷卻。
4. 如申請專利範圍第3項該之相變散熱裝置，該蒸發腔為平面狀或曲面狀腔體。
5. 如申請專利範圍第3項該之相變散熱裝置，該冷凝部包括多個冷凝支板，該冷凝腔為冷凝支板內部對應設置的平面狀空腔；或者該冷凝部包括多個冷凝支管，該冷凝腔為冷凝支管內部對應設置的圓柱形空腔；或者該冷凝部包括多個冷凝錐形管，該冷凝腔為冷凝錐形管內部對應設置的圓錐形空腔。
6. 如申請專利範圍第3項該之相變散熱裝置，該冷凝部直接或通過管路連接在蒸發部上。
7. 如申請專利範圍第3項該之相變散熱裝置，冷凝部的內壁設有冷凝強化

結構，冷凝部的外壁設置有增加冷凝面積的翅片或肋片。

8. 如申請專利範圍第3項該之相變散熱裝置，該蒸發部和冷凝部內部設置有多個肋片、凸點或翅片，以提高承壓能力。
9. 如申請專利範圍第3項該之相變散熱裝置，該蒸發部的外壁與發熱源接觸設置。
10. 如申請專利範圍第3項該之相變散熱裝置，該蒸發部的外表面具有接觸吸熱面，發熱源具有熱源面，蒸發部的該接觸吸熱面與發熱源的該熱源面接觸，該熱源面和接觸吸熱面均為平面。

圖式

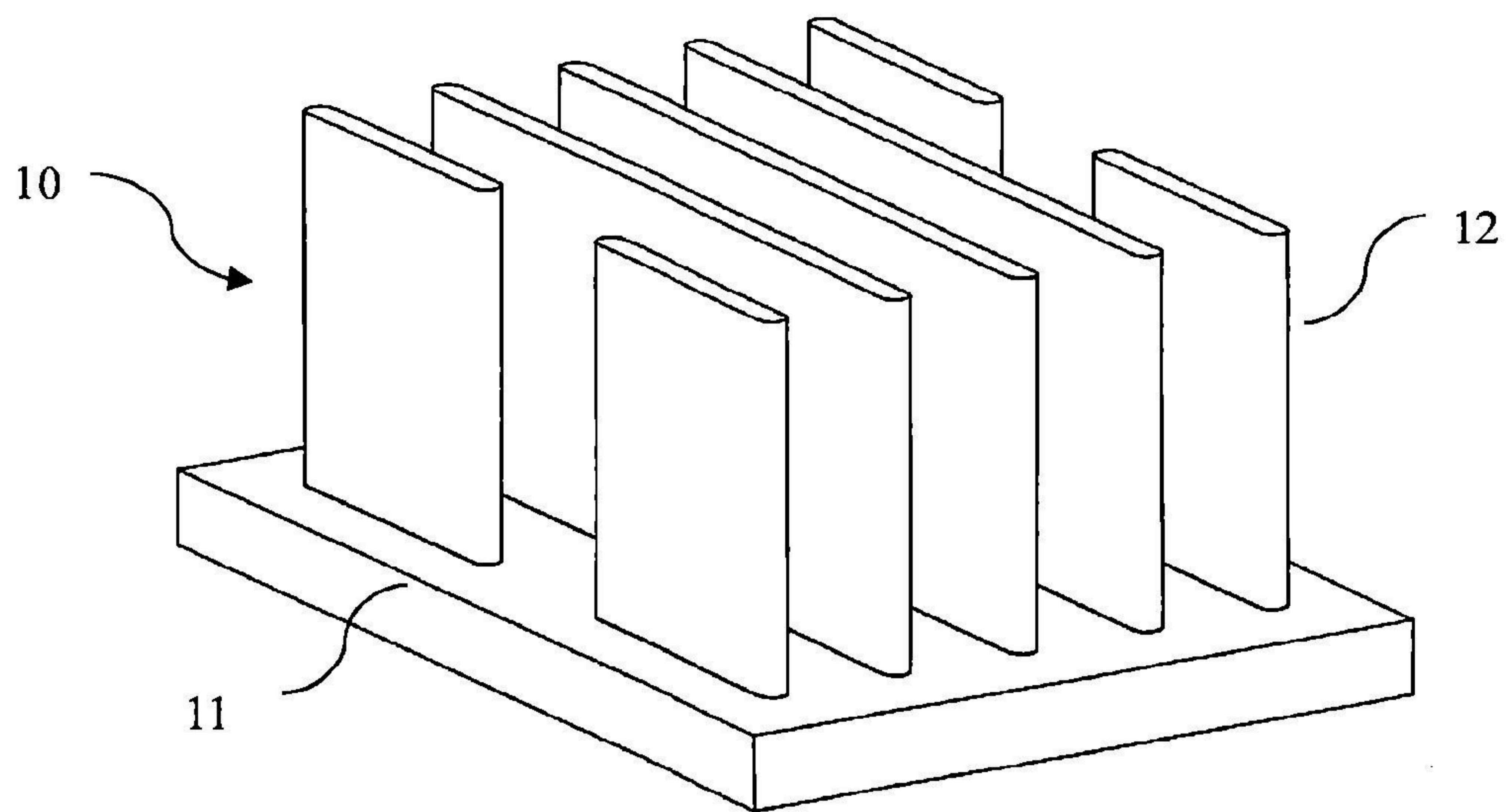


圖 1a

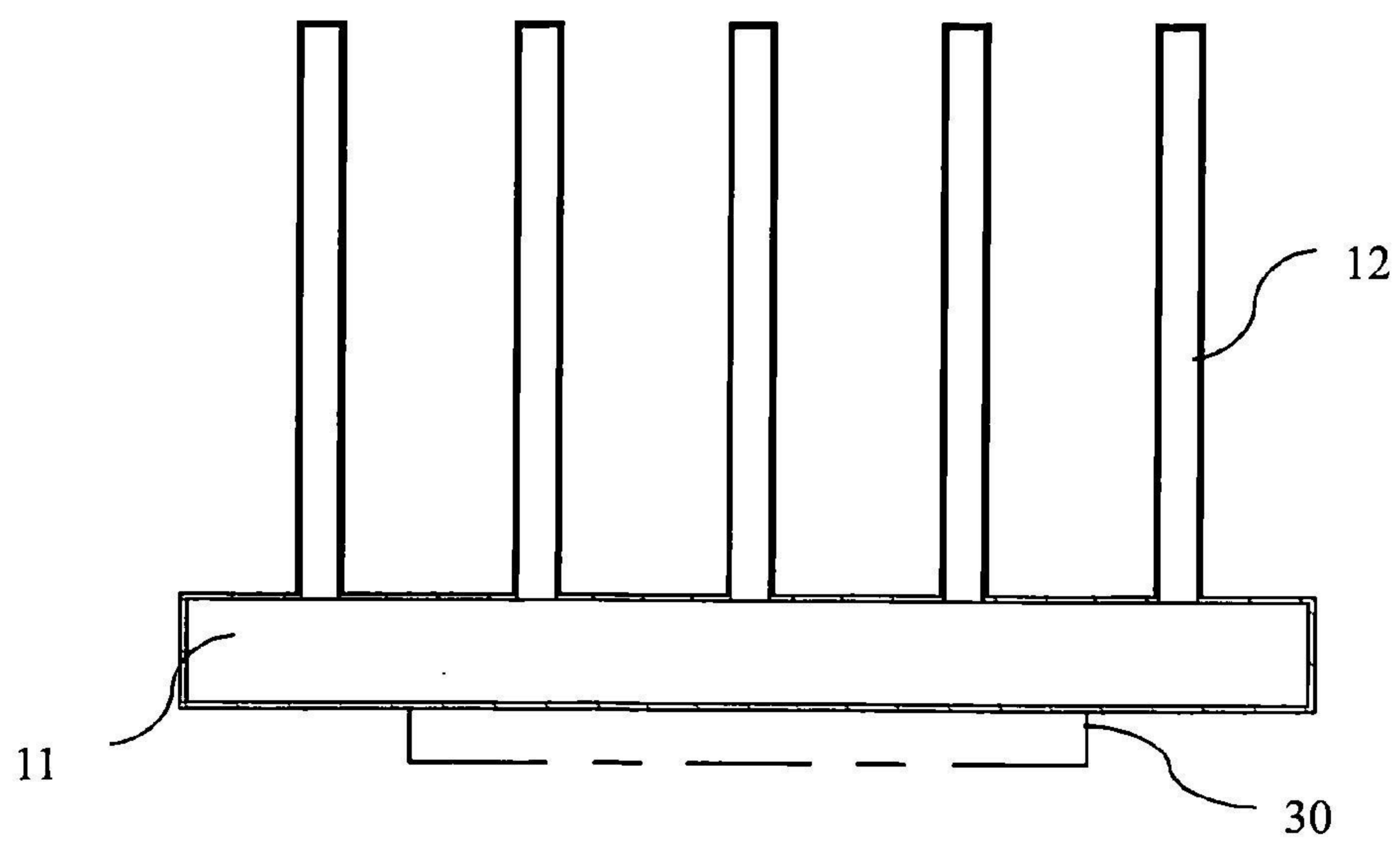


圖 1b

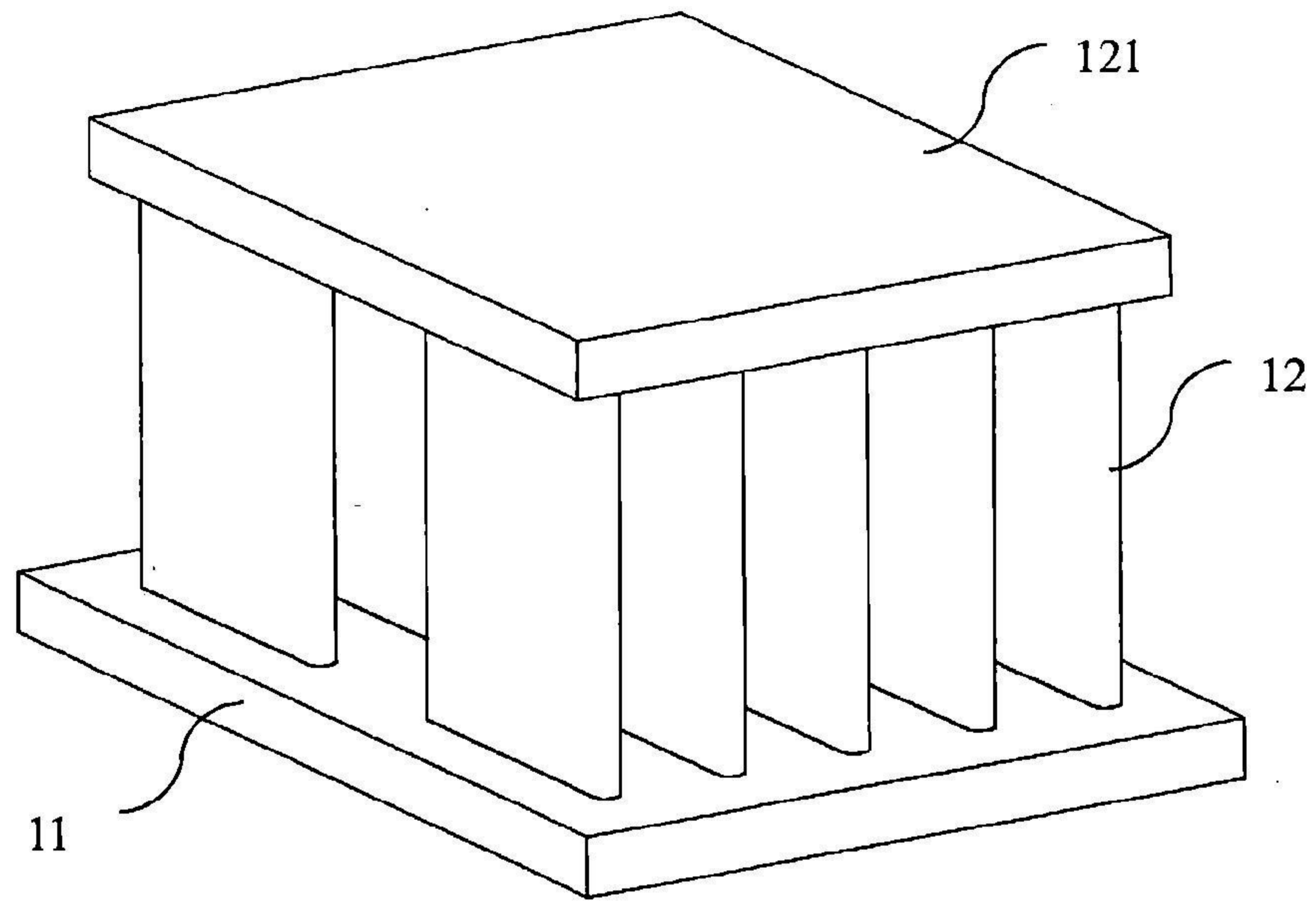


圖 2

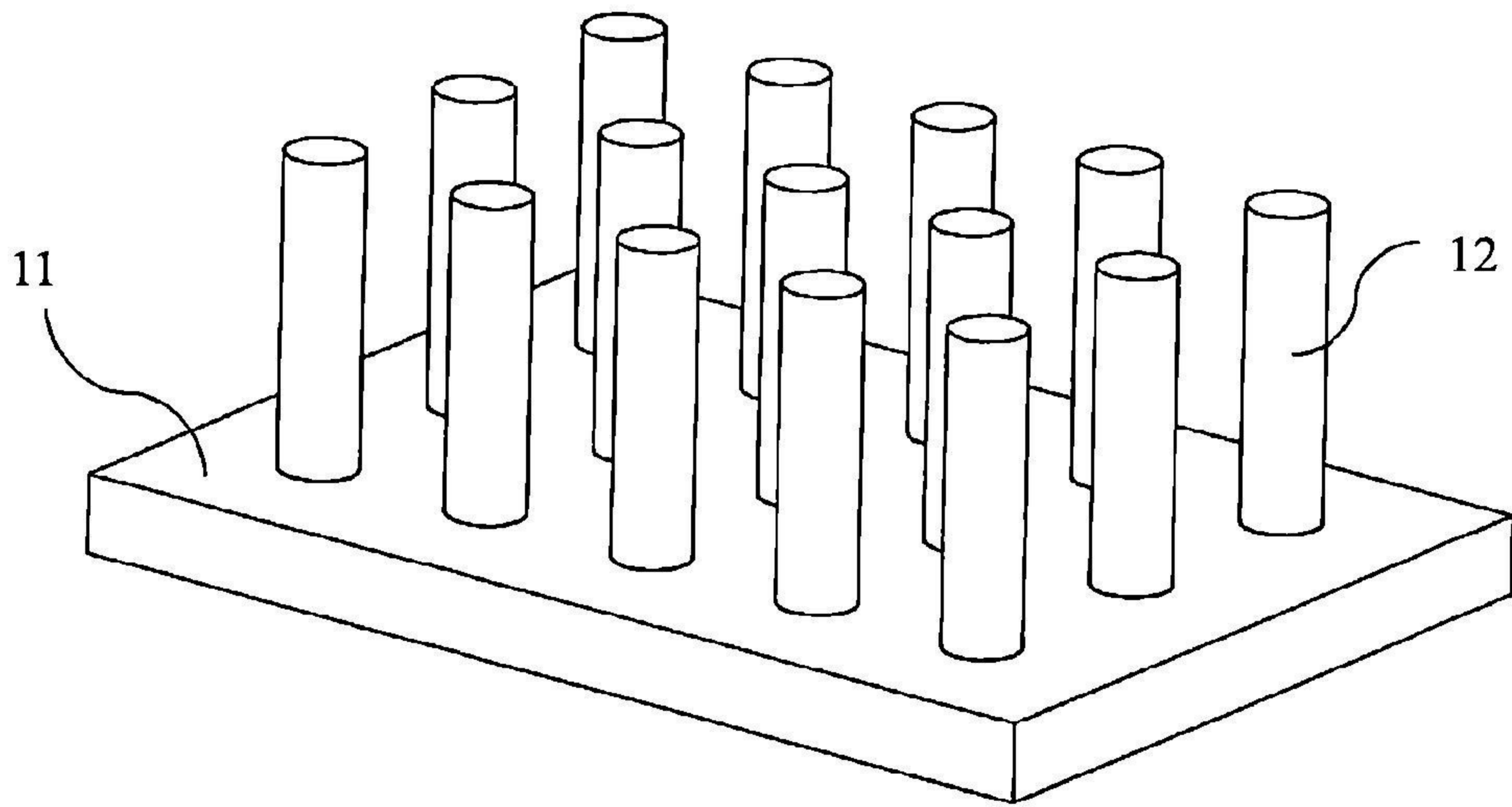


圖 3a

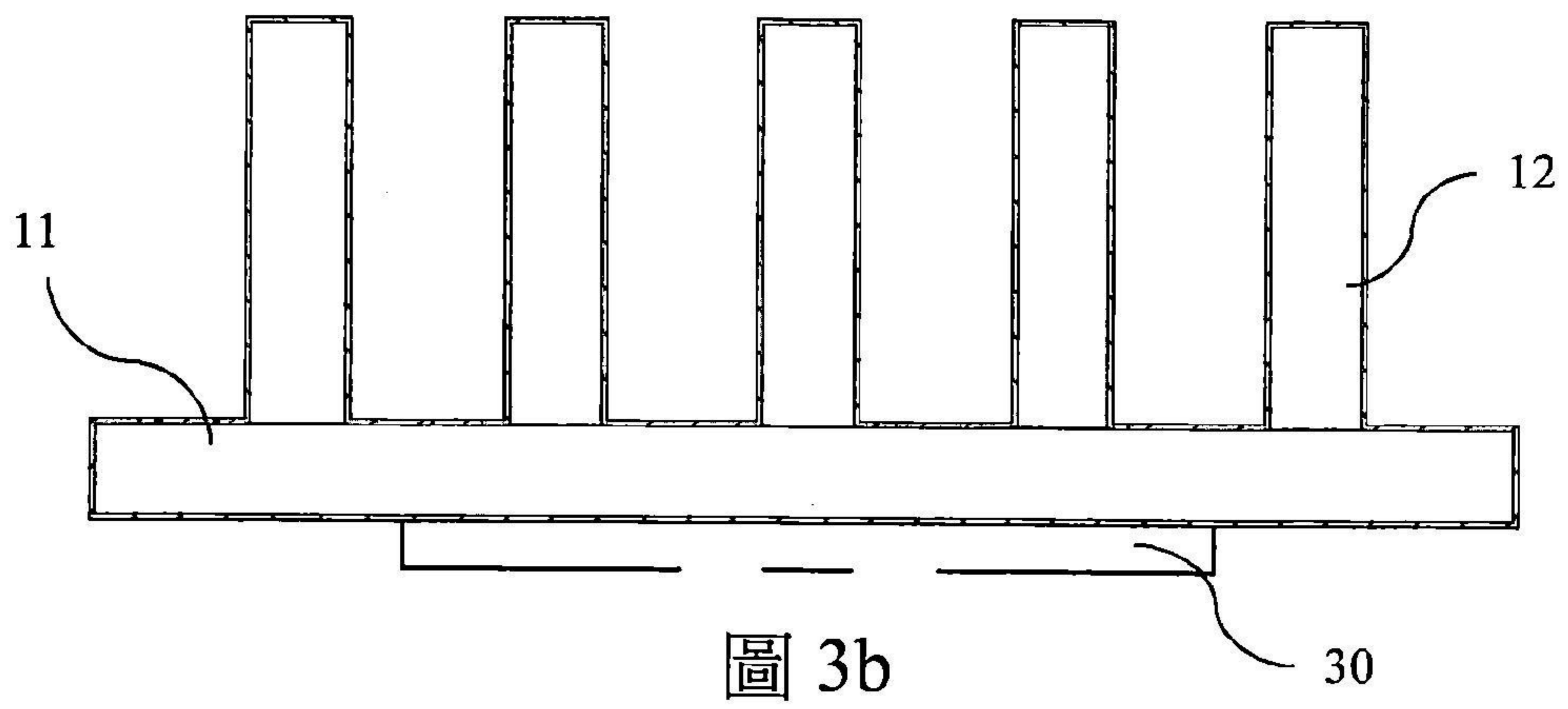


圖 3b

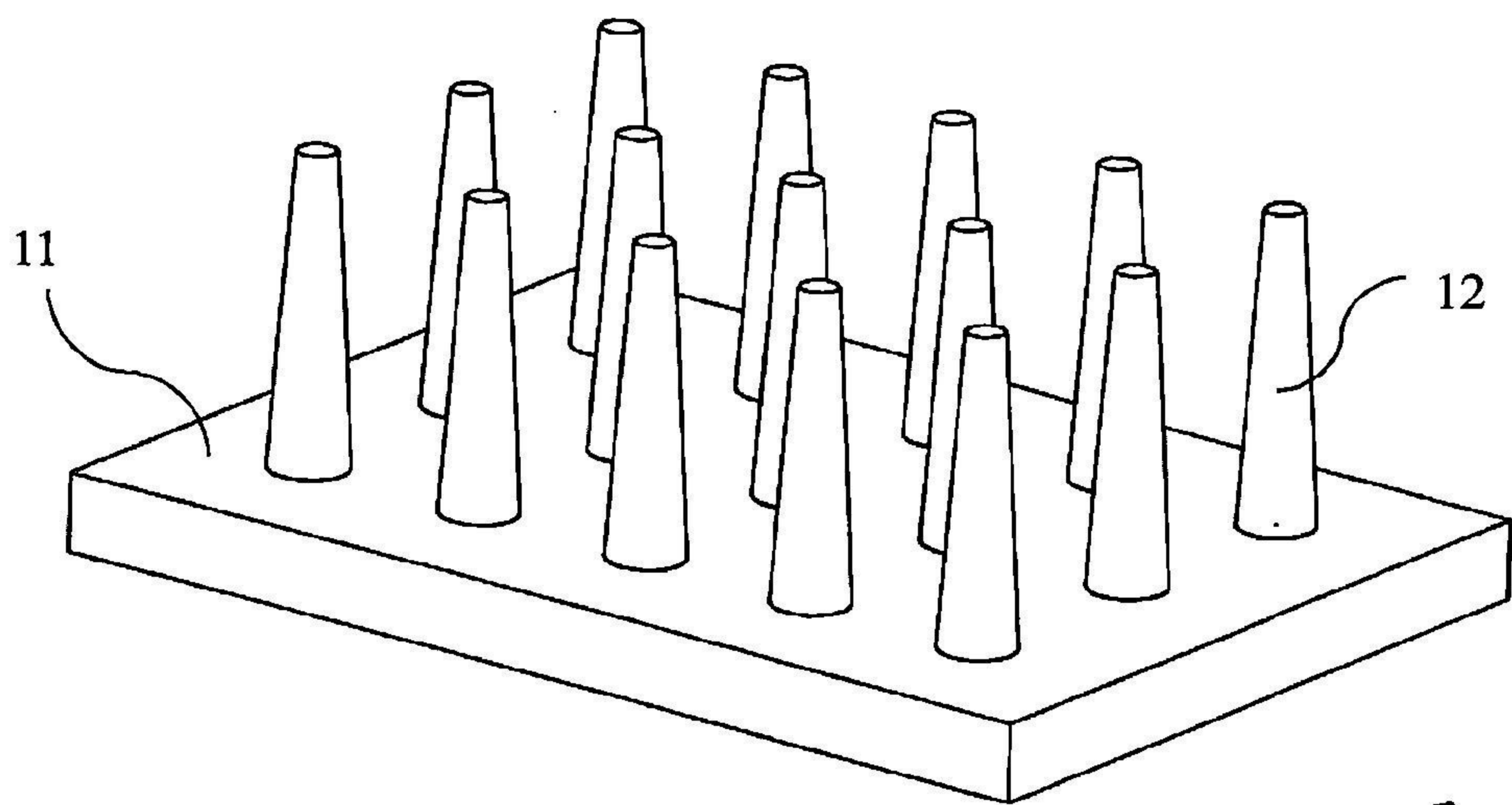


圖 4a

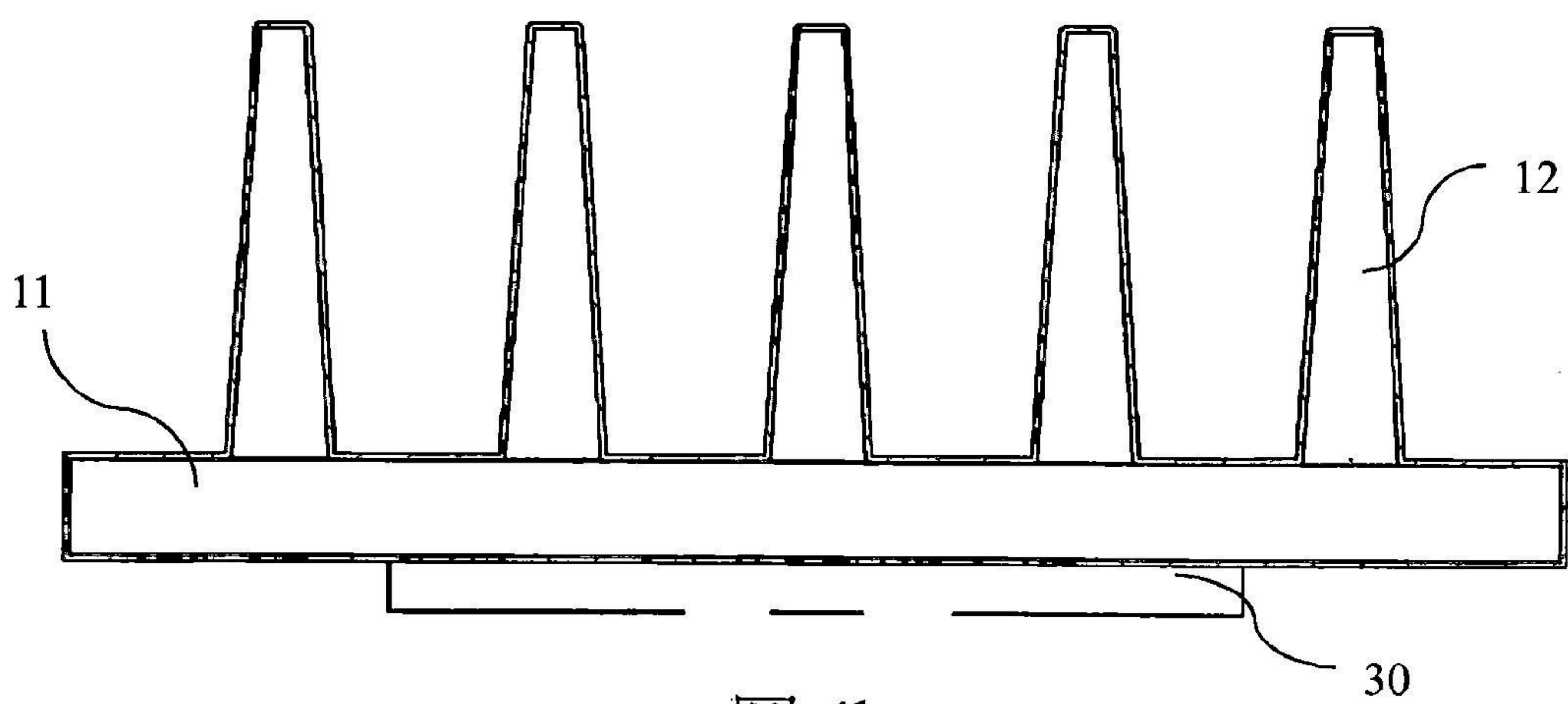


圖 4b

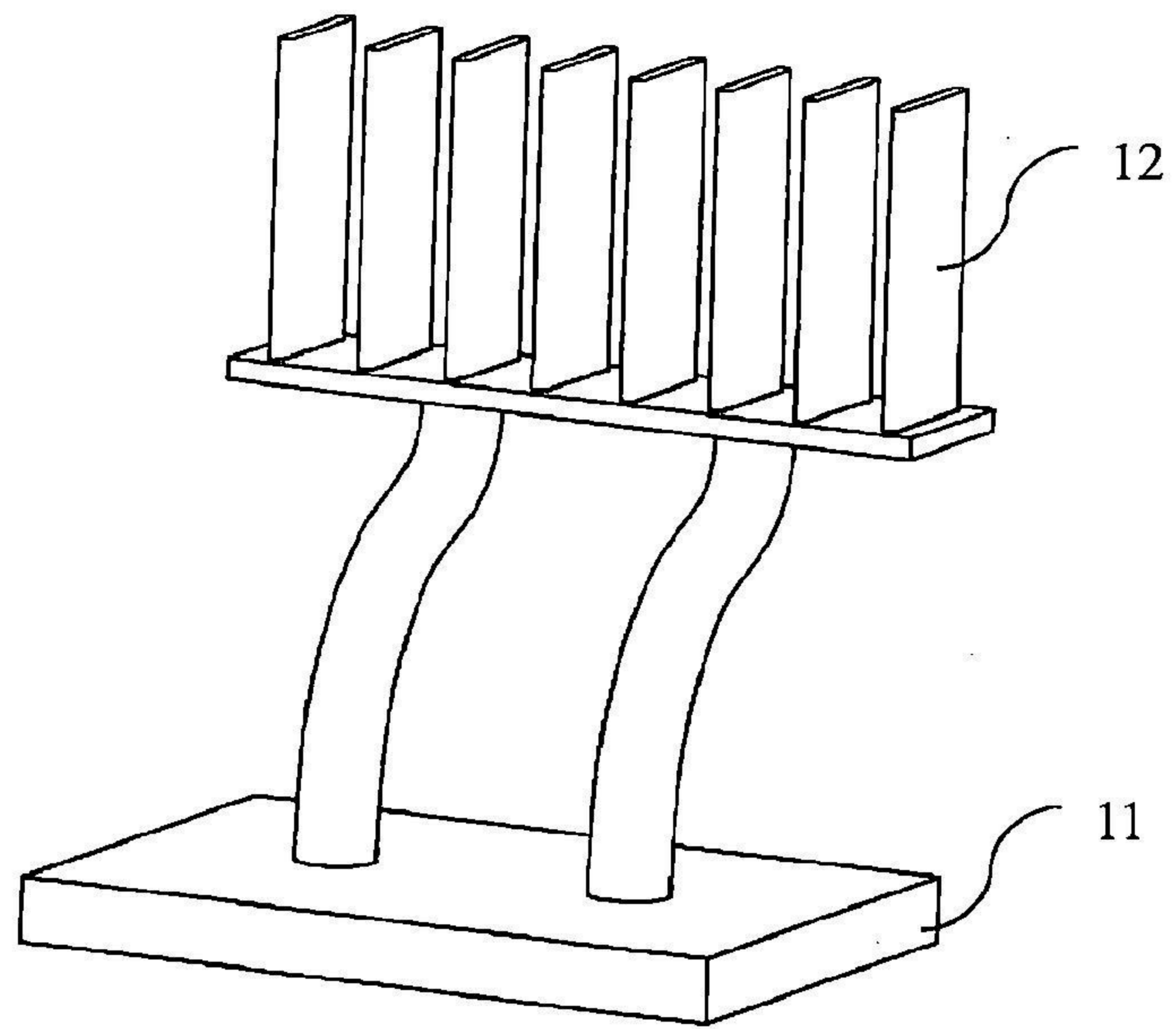


圖 5a

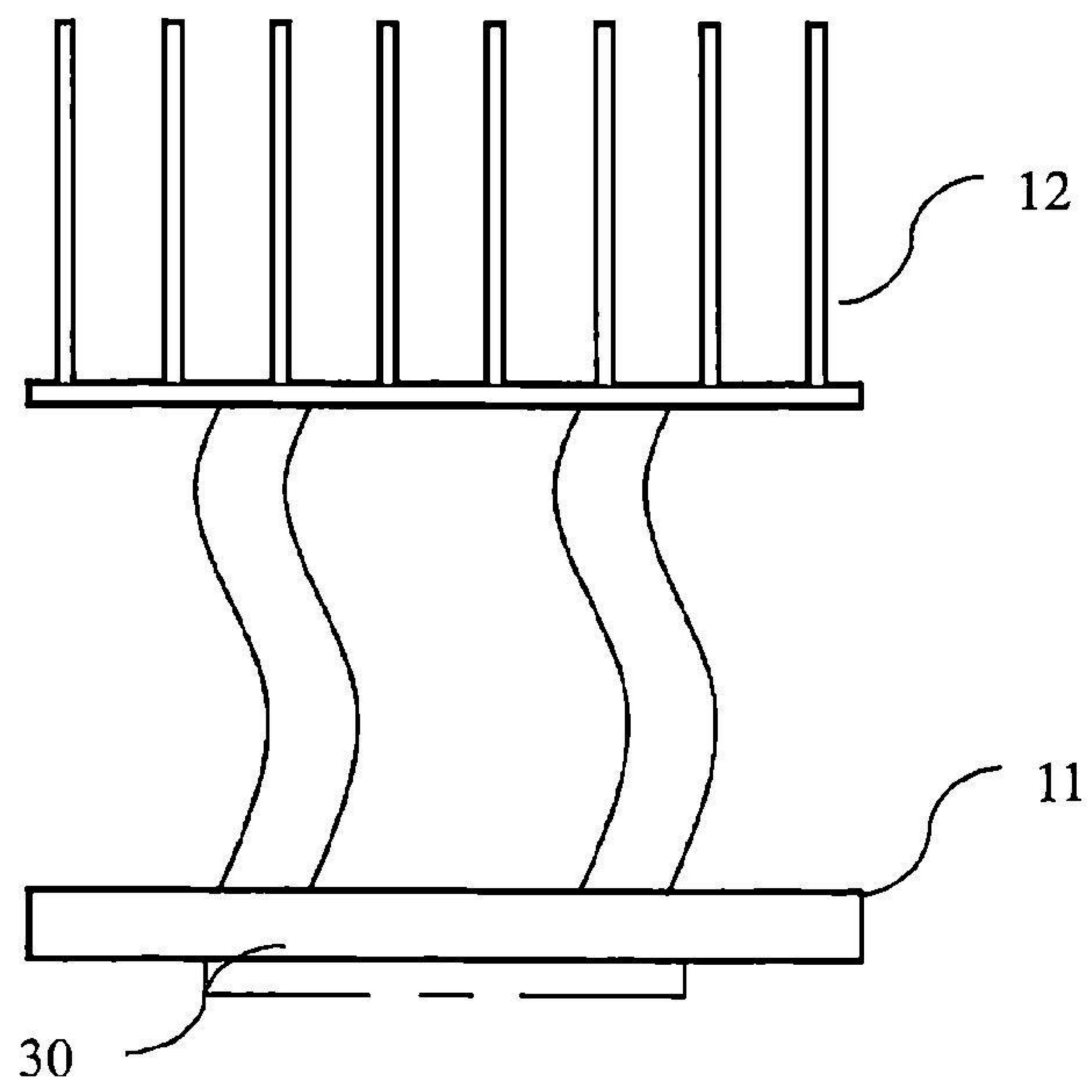


圖 5b

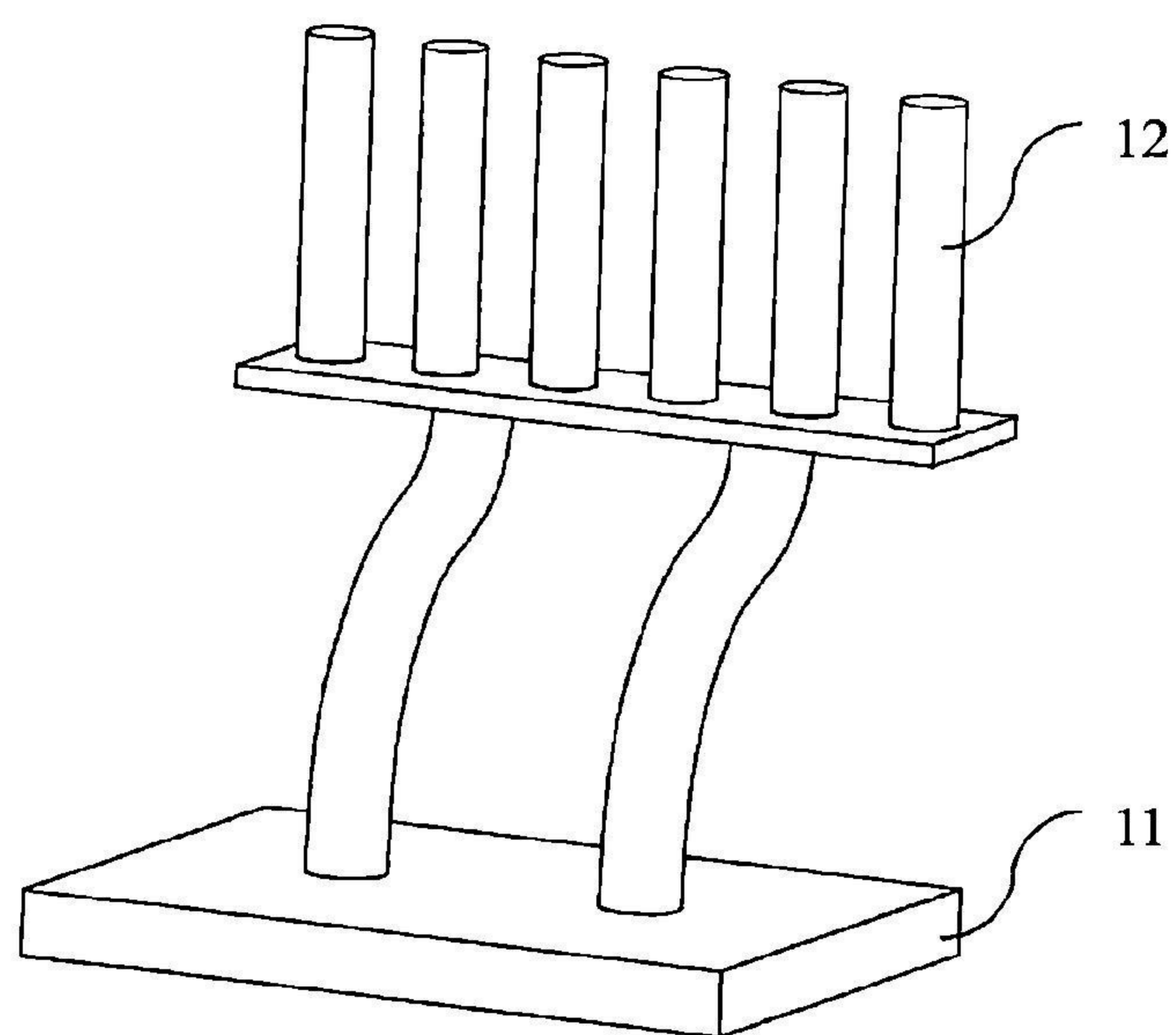


圖 6a

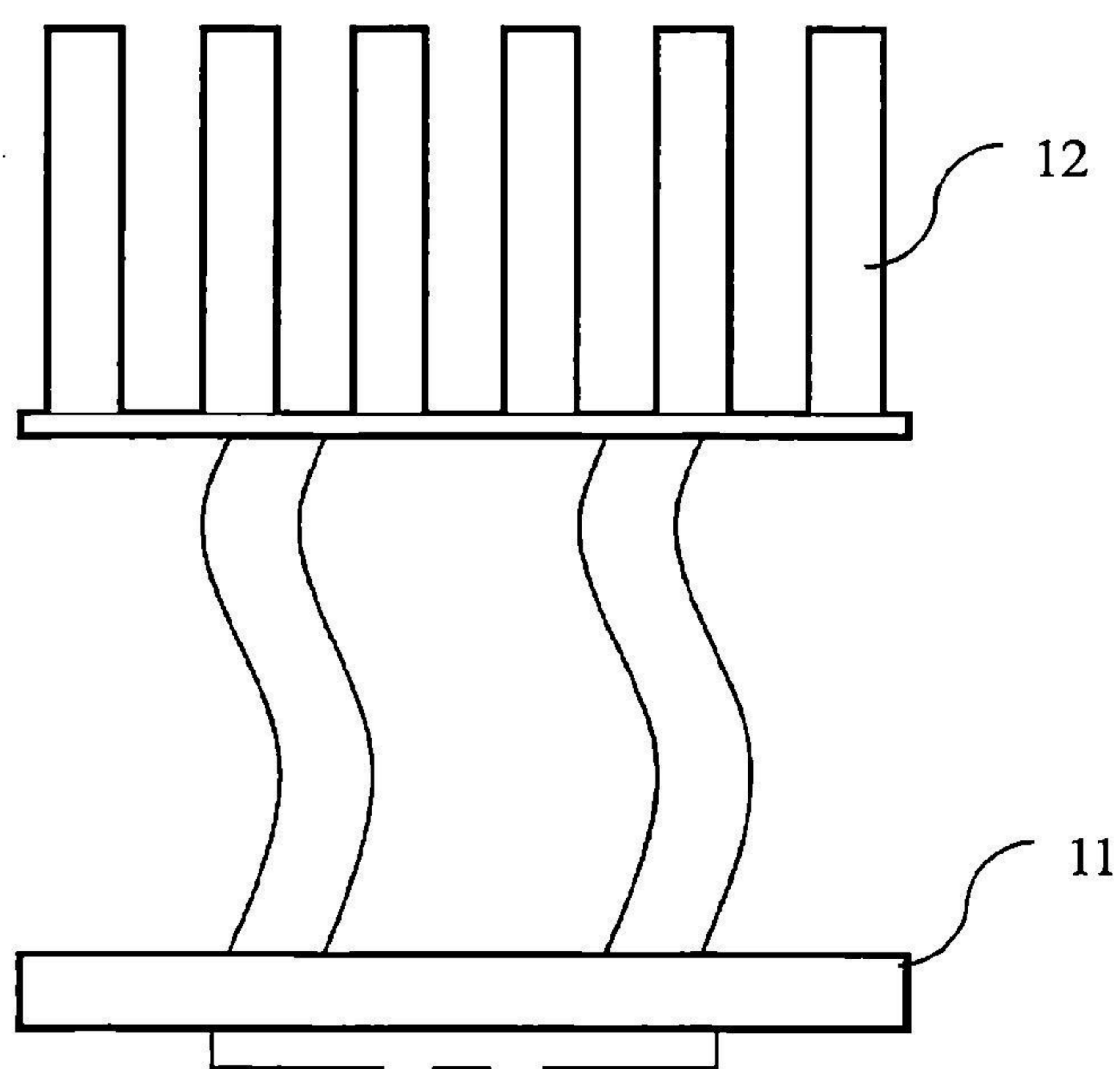


圖 6b

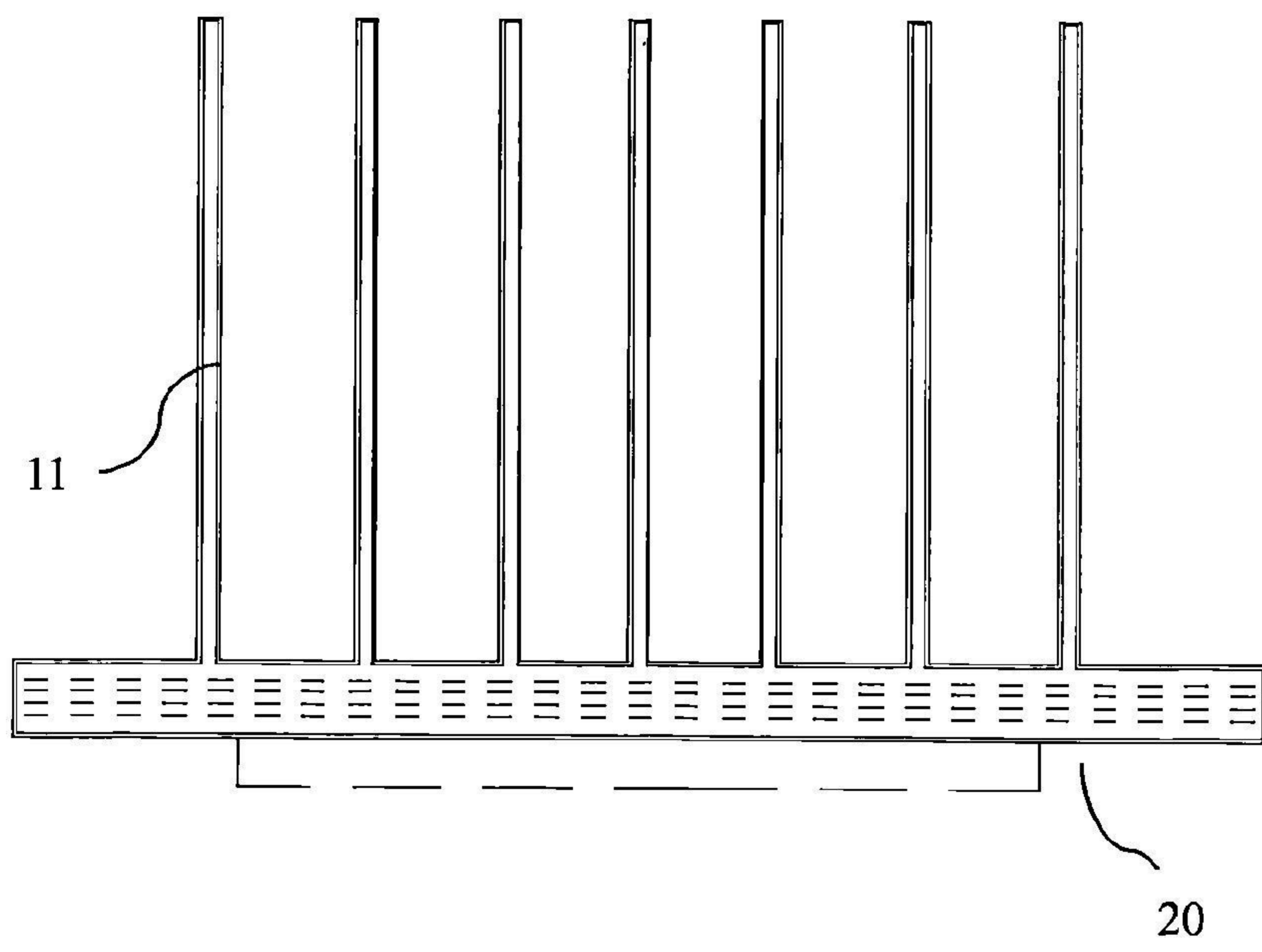


圖 7

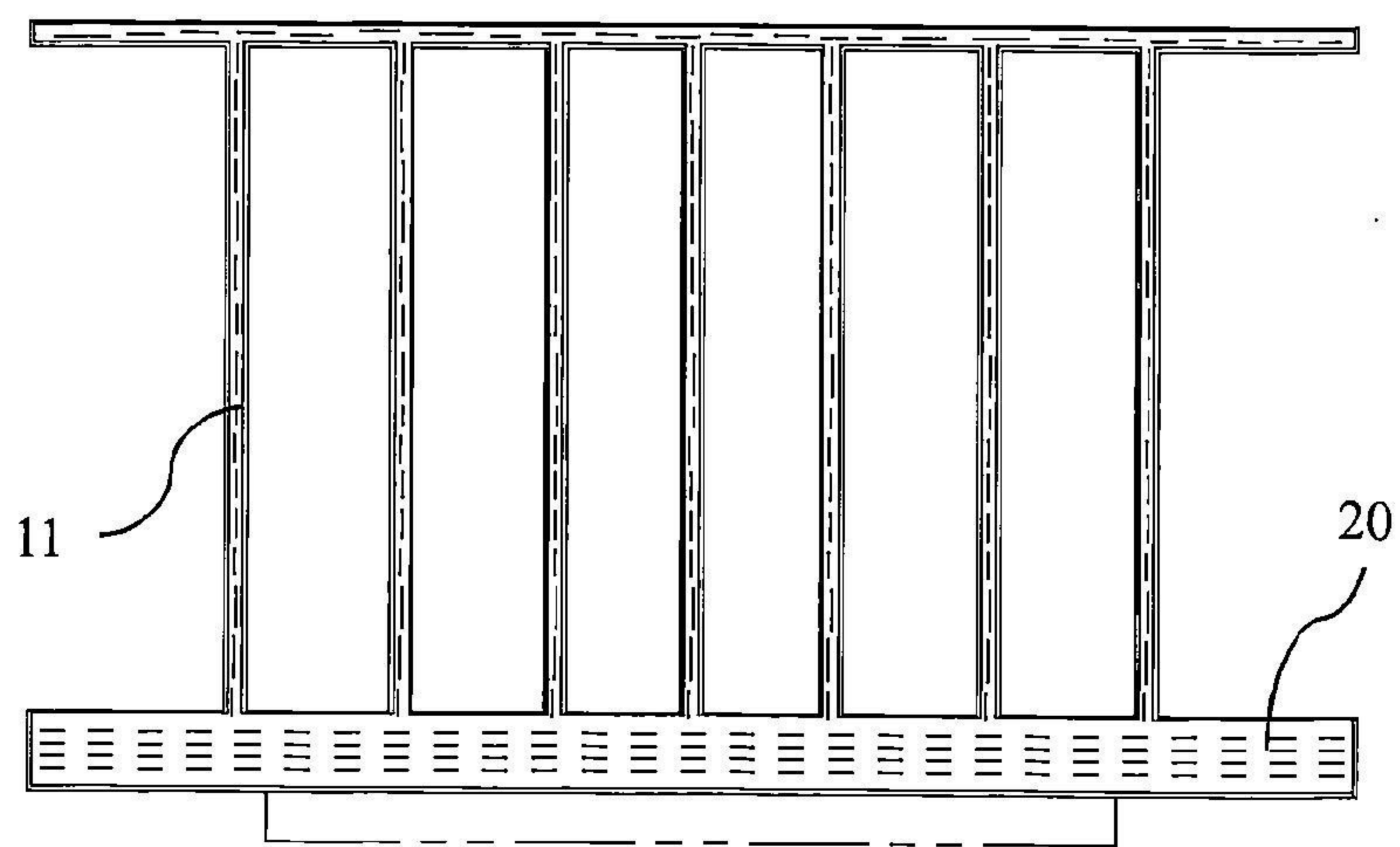


圖 8

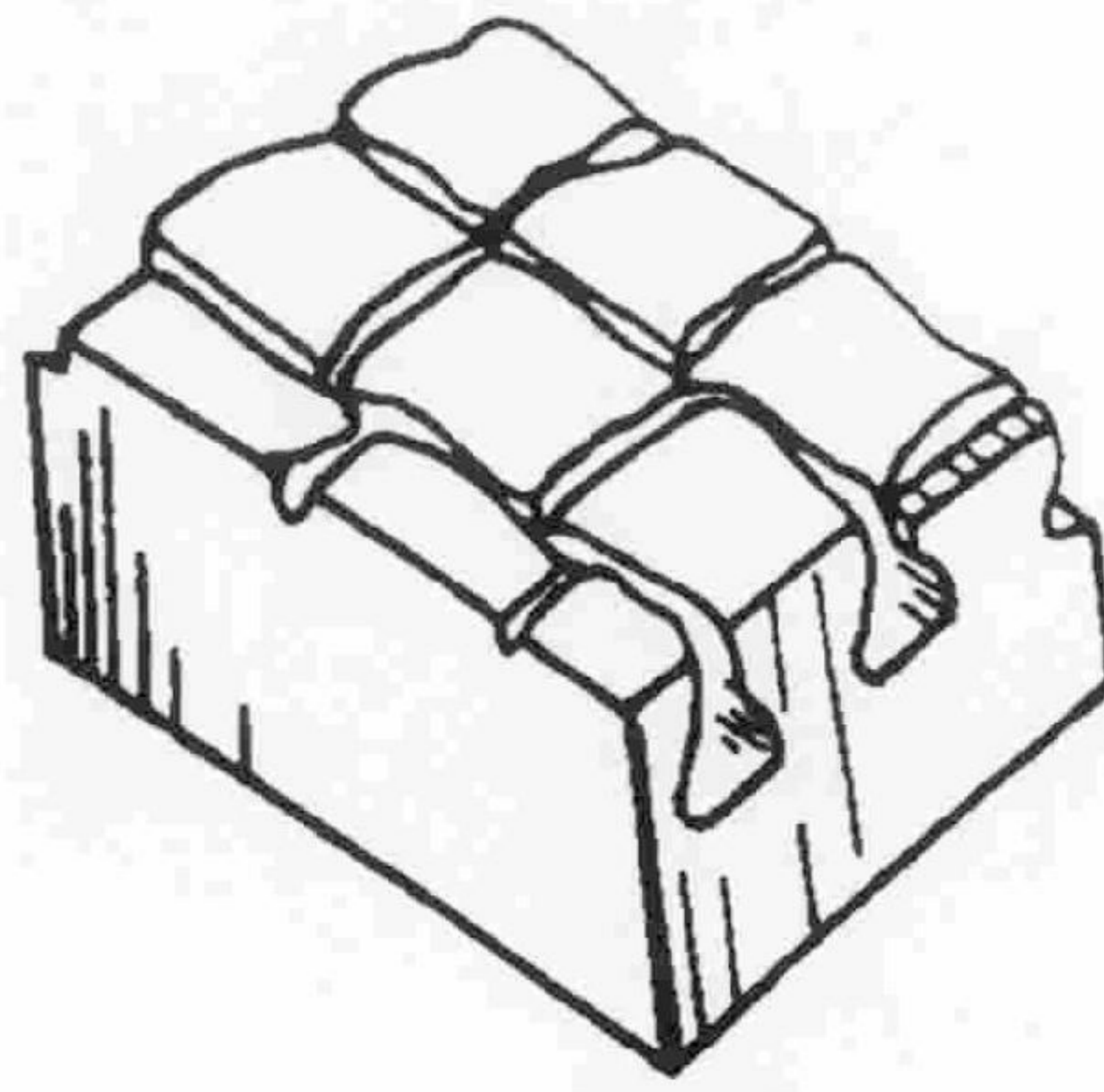


圖 9

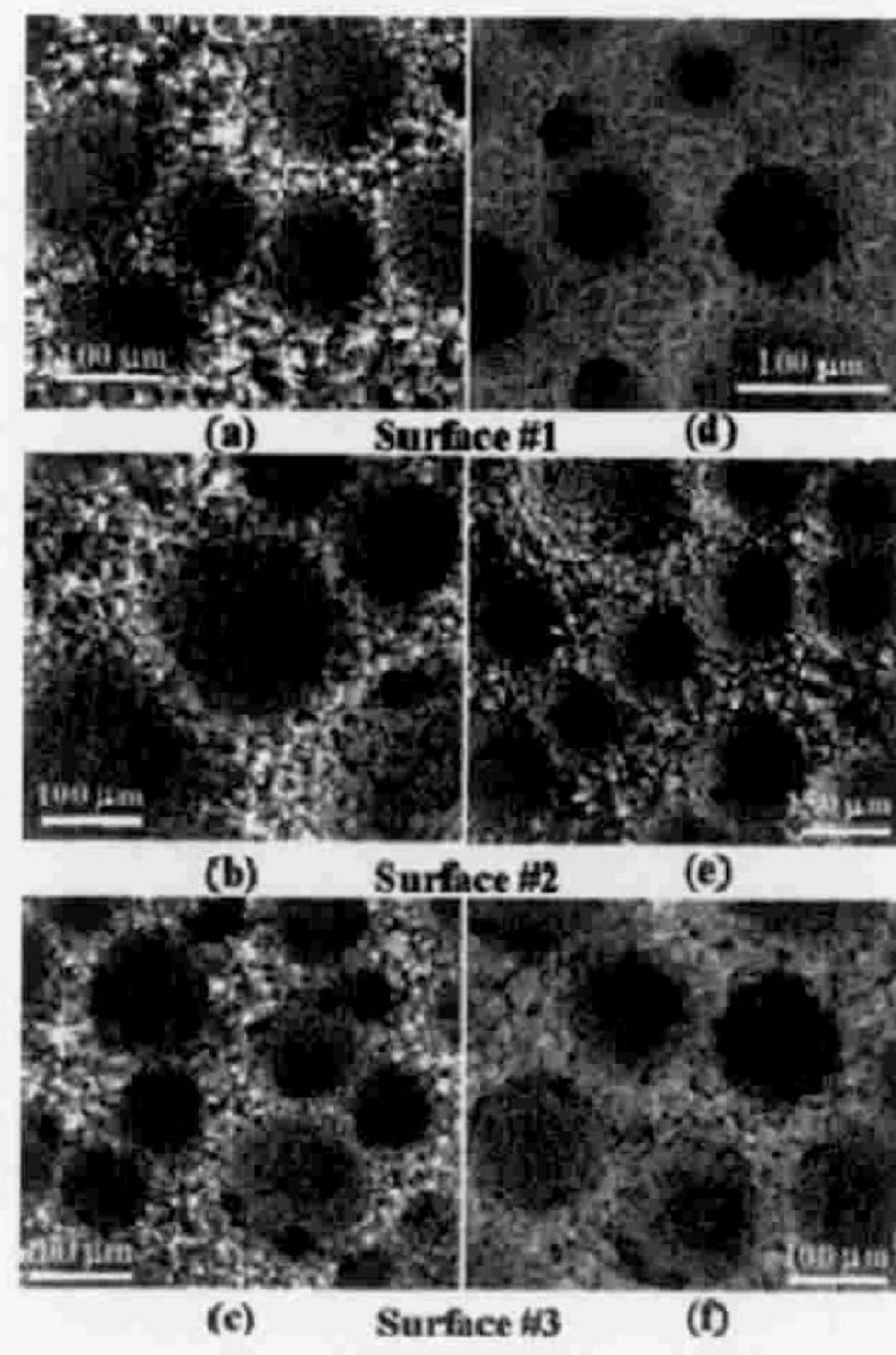


圖 10