

公告本

390005

申請日期	87.6.18
案號	87109920
類別	Holl 23/36

A4
C4

390005

(以上各欄由本局填註)

發明新 專利說明書

一、發明 名稱	中文	散熱板
	英文	
二、發明 創作人	姓名	1.小暮榮治 2.福島忠史 3.塚原広明 4.今井智久 5.大島孝夫 6.加賀邦彦
	國籍	日本
三、申請人	住、居所	1~5.埼玉縣大里郡花園町大字小前田 1728 番地 1 6.東京都千代田區丸之內二丁目 2 番 3 號
	姓名 (名稱)	1.三菱電機股份有限公司 2.三菱電機家園機器股份有限公司
	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	1.東京都千代田區丸之內二丁目 2 番 3 號 2.埼玉縣大里郡花園町大字小前田 1728 番地 1
	代表 姓名	1.北岡隆 2.石川博章

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利, 申請日期: 案號: , 有 無主張優先權
 日本 1997/07/14 9-187997

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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

本發明是有關於一種散熱板，其可散失半導體裝置等發熱體產生的熱。

第 11 圖顯示一在日本實開平 6-29148 號公報所揭露的習知散熱板。在第 11 圖中，(a)是其上視圖，且(b)是一立體圖，其說明在自然冷卻下的冷卻作用。在這些圖中，11 代表一傳熱板。傳熱板 11 由切割一高熱傳導性的鋁合金的輥製板成一矩形而製成。傳熱板以一以稍微比被連接的半導體裝置包裝的上表面形狀小的外廓形狀的平板狀形成。12 代表散熱片。散熱片 12 由抽出成形且利用與傳熱板 11 相同材料的鋁合金而製成，其有一成形剖面且在一定長度切割成形材。每一散熱片以一彎曲形狀形成，所以其有一具有一曲率的水平剖面形成，其形成一直接從一周邊部至傳熱板 11 的中央渦形物的一部份，且其有一沒有突起的垂直剖面。散熱片沿著各至傳熱板 11 中央的渦形物以一徑向形式排列，彼此間隔排列，且彼此沒有接合以及在傳熱板的中央部份接觸。散熱片由高熱傳導性接著劑接著在傳熱板 11 上。

散熱板的作用將被說明。

當散熱板的溫度因半導體裝置包裝中半導體裝置的產熱而上升時，一上升空氣流在散熱板上形成。如第 11(b)圖所示，由上升空氣流形成而從一外周方向激發的空氣流經過沿著渦形線上放射狀排列的散熱片 12 之間間隙螺旋狀導向傳熱板的中央部份，且一旋風在中央部份產生，以在中央部份加速和增進上升空氣流。以此方法，在散熱片 12 中

五、發明說明 (2)

的熱被轉移，以將半導體裝置的產熱散失。

因為習知散熱板如上述構成，且在自然空氣冷卻方式下進行，習知散熱板已產生一些問題，如增加散熱需要傳熱板加大或增加散熱片高度，而使得整個散熱板無法小型化。

在習知散熱板中散熱片的排列對散熱片之間的空氣流會產生重大的抵抗，導致良好散熱效率難以得到的問題。

本發明的目的在於解決這些問題，以提供一小型、重量輕且具有優良散熱效果的散熱板。

根據本發明的第一觀點，提供一種散熱板，複數個散熱片形成在傳熱板的表面；其特徵在於：複數彎曲的散熱片配設成放射狀，且在上述傳熱板表面形成由上述各散熱片的內側端部所包圍的空間部。

根據本發明的第二觀點，在第一觀點中，在散熱片的表面形成有複數個突起。

根據本發明的第三觀點，在第二觀點中，形成在鄰接的散熱片的相對面的突起交互錯開配置。

根據本發明的第四觀點，在第二觀點中，上述突起的高度從傳熱板內側朝外側逐漸增高。

根據本發明的第五觀點，在第二觀點中，形成在彎曲散熱片的內側面的突起比形成在外側面的突起高。

根據本發明的第六觀點，在第一觀點中，複數散熱片配設成其內側端部排列成圓形。

根據本發明的第七觀點，在第一觀點中，複數散熱片配設成其外側端部排列成圓形。

五、發明說明 (3)

根據本發明的第八觀點，在第一觀點中，複數散熱片配設成其內側端部排列成圓形，且其外側端部排列成比上述內側端部所形成的圓形的直徑大的同心圓形。

根據本發明的第九觀點，在第八觀點中，使傳熱板成為與上述內側端部所形成的圓形同心的圓形。

根據本發明的第十觀點，在第一觀點中，散熱片的厚度比傳熱板的厚度小。

[發明實施例]

第一實施例

第 1 圖是本發明的第一實施例的散熱板的上視圖。第 2 圖是本發明的第一實施例的散熱板的側視圖。在這些圖中，1 代表一傳熱板，其由鋁合金製成且實質上為一正方形。1a 代表傳熱板的安裝面，其上有半導體裝置等發熱體藉由一熱傳導性接著劑而固定。1b 代表一相對於安裝面 1a 的散熱面。2 代表一散熱片，其由如傳熱板 1 的鋁合金板製成，比傳熱板 1 厚度小，且在傳熱板 1 的散熱面 1b 上垂直地延伸。3 代表一沒有散熱片 2 的散熱面 1b 的約略中央部份的空間部，且稍後將作為一送風口。4 代表複數個外側突起，其從每一彎曲形狀的散熱片 2 的外側牆 2a 突出，且其斷面約略為三角形。5 代表複數個內側突起，其從每一散熱片 2 的內側牆 2b 突出，且其斷面約略為三角形。

第 3 圖是一模式圖，顯示一強制冷卻的冷卻作用。6 為一電動機，且 7 為一與送風口 3 相對的風扇，其由電動機 6 驅動以在 B 方向上供應冷空氣。

五、發明說明 (4)

散熱片 2 在傳熱板 1 的散熱面 1b 上排列，其從內側向外側放射，且彼此在全部周圍約略有一間隔。具體地說，散熱片 2 以環狀排列，所以散熱片各內側的端部位於一直徑為 d 的想像圓上，且散熱片各外側的端部位於一直徑為比 d 大的 D 的另一想像圓上。散熱片 2 各內側的端部面對送風口 3。在鄰近散熱片 2 的內側的端部之間間隙作為一風扇 7 供應的冷卻空氣的流入口 C，且在鄰近散熱片的外側的端部之間間隙作為一冷卻空氣的流出口 E。流出口 E 比流入口 C 大，且從流入口 C 朝流出口 E 的發散角如圖示約 14 度，以提供具有擴散效果的空氣流。

為了使鄰近散熱片 2 的流入口 C 與冷卻空氣的流入角度一致，散熱片以一關於各散熱片 2 的內側端部所在的圓的半徑方向的所定角度在傳熱板 1 的散熱面 1b 上排列。散熱片 2 沿著冷卻空氣的流動方向以一所定曲率彎曲。也就是說，散熱片以如第 4 圖所示的風扇 7 的出口(外直徑)速度向量和散熱片 2 之間的關係而構成。在這圖中， U 代表風扇 7 的圓周速度($\pi \times$ 風扇直徑 \times 風扇回轉數)， W 代表出口流相對於風扇出口流的相對速度，且 V 代表從靜止座標系所見的出口流的絕對速度，其出口流以絕對速度 V 進入鄰近散熱片 2 之間間隙。在鄰近散熱片 2 之間的流入口 C 的角度可被設定與絕對速度 V 的角度(由風扇 7 供應的空氣 A 的流出角度)一致，以使在散熱片入口的流體遭受的抵抗最小化。因為在圓周方向包括一速度成分，風扇 7 的出口流如旋風般流出。各彎曲散熱片 2 以渦卷狀配置，以使流

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

體在由散熱片 2 限定的通道中遭受的抵抗最小化，而提供平順的渦流。

如第 4 圖所示，外側突起 4 和內側突起 5 以從每一流入口 C 的一側朝每一流出口 E 的一側逐漸增加高度而形成。內側突起 5 比外側突起 4 高，且相對於流入口依序排列。從鄰近散熱片 2 之一的外側牆 2a 突出的外側突起 4 與從其他相對散熱片 2 的內側牆 2b 突出的內側突起 5 交互排列。

散熱板可由傳熱板 1 和散熱片 2 一體成型而形成，且散熱板的製造可由鑄造、液體金屬鍛造和鍛造等來施行。包含至少 90wt% 的鋁的鋁合金是較佳的。鋁合金材料中，鋁成份有高熱傳導率，且在成形時融液流動平順且具有良好的成形性。

其次，本實施例的散熱板提供的冷卻功能將參考第 3~8 圖作說明。例如，一半導體裝置(未圖示)緊密地固定至傳熱板 1 的安裝面 1a。當半導體裝置通電而發熱時，熱經由傳熱板 1 傳至散熱片 2，以加熱散熱板全體。在此環境下，風扇 7 由電動機 6 驅動以供應冷空氣至散熱板，冷卻散熱板。

一般說來，散熱板的熱傳率隨著散熱板的散熱片上的空氣流速增加而隨之增加。由此觀點，本發明提供具有單一形狀和配置的散熱片 2，以使得空氣流速儘可能快速。

如第 3 圖的箭頭 B 所示，冷空氣朝送風口 3 供應，到達散熱面 1b，向外擴散，經由流入口 C 進入散熱片 2 之間隙，與散熱片 2 進行熱交換，且經由流出口 E 排氣至散

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

熱板的整個外周。因為散熱片 2 的流入口 C 角度與由前述風扇 7 供應的空氣的流出角度一致，且因為送風口 3 以圓形形成，當進入流入口 C 時，空氣遭受的抵抗最小化。因為散熱片 2 沿著空氣流動彎曲，由散熱片 2 限定的通道對流體抵抗較小，以使空氣流速較快，得到一良好散熱效果。因為散熱片 2 的外側端部位於其他圓上，且因為散熱片 2 有一均一的長度，空氣的排出均一化而使放熱均一。因此，各散熱片 2 無溫度差，防止噪音產生。

第 5 圖是一模式圖，說明空氣如何沿著散熱片 2 的外側面 2a 流動。在點(1)為層流的空氣與遠離外側面的部份的流速(點(2))比較下，有一靠近由外側面 2a 的黏性抵抗外側面 2a 的部份。在一般平行板間的流體流動將參考第 6 圖作說明。如第 6(a)圖所示，流體速度分佈為拋物線狀，且其靠近壁面的部份由於壁面黏性而減速，且在中央部有最大速度。當流速快時，不規則混合在層流中開始，以從快速部份至靠近表面部份的慢速部份擴散動能，即稱為紊流，使速度分佈如第 6(b)圖所示為均一。在此紊流場中，靠近壁面的流速快，且空氣的混合作用強以增進傳熱特性。在傳熱板中，在散熱片 2 之間的空氣流動越快，則在散熱片 2 上的空氣流速變快，而提供一良好的散熱效果。雖然彎曲散熱片的放射狀配置可提供一定程度的流速，本實施例可在點(3)提供一突起 4，以更增進傳熱特性。

第 7 圖顯示突起 4 後方的空氣流動(空氣流的下游側)。空氣流在點(3)因為突起 4 而剝離，且在點(4)再附著。一連

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

接點(3)和(4)的實線代表空氣流的剝離邊界線。因為在剝離邊界線產生的強大紊流(渦流)在再附著點附近接近壁面，渦流導致在垂直於散熱片 2 表面的方向上產生強大的速度成份，所以一至散熱片 2 表面的垂直速度成份供應具有遠離表面的主要流動的冷空氣的表面，且剩餘垂直速度成份供應至在表面上具有暖空氣的主流側。因此，在靠近再附著點的位置的熱傳率可急遽地增加。

另外，關於第一實施例，複數個在散熱片 2 表面上的突起 4 與複數個在鄰近散熱片 2 的相對表面上的突起 5 交互排列，更增進熱傳率。因為由剝離邊界線包圍的剝離區域 S 由於未與主流接觸，有低熱傳率，且因為遠離朝下游側的再附著點的位置的熱傳率由於在渦流中的減少而下降，少部份的突起不足以增進熱傳率，雖然少部份的突起可局部增進熱傳率。交互的突起 4 和 5 可使每一具有低熱傳率的剝離區域儘可能狹窄，且重覆剝離和在朝下游側的再附著點之後再附著至沒有渦流的狹窄部份。

第 8 圖是一圖示，顯示相對散熱片 2 間空氣流動。在這圖中，上散熱片由 2A 標示，且下散熱片由 2B 標示。5a、5b 和 5c 代表在散熱片 2A 的內側面 2b 上形成的內側突起。4a、4b 代表在散熱片 2B 的外側面 2a 上形成的外側突起。內側突起 5a、5b 和 5c 與外側突起 4a、4b 交互排列。

已從第 8 圖左側進入的空氣流由在散熱片 2A 上的第一內側突起朝下散熱片 2B 偏離。已向下偏離的空氣流由在散熱片 2B 上的第一外側突起 4a 向上偏離。因此，已在第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

一內側突起 5a 剝離的空氣流快速地再附著於散熱片 2A 上。此一現象在下游側由突起 5b、4b 和 5c 而重覆。在鄰近散熱片 2 的相對牆上的突起的交互排列允許從剝離至空氣流的再附著點的距離縮短。突起的連續排列可在複數個位置上形成再附著點，以大幅增進熱傳率。

在一單一側牆上的相鄰突起間的傾斜度需要使空氣流可再附著在相鄰突起間的至少一位置。此需求由突起形狀、突起高度、流速、相鄰散熱片間的距離、散熱片曲率等來決定。

當已進入相對散熱片 2 之間的空氣朝外周側移動時，散熱片 2 的表面黏性導致流速下降、降低熱回收。然而，外側突起 4 和內側突起 5 的設置可增加熱傳率，因為外側突起 4 和內側突起 5 具有朝散熱板外側逐漸增加的高度。

雖然通過相對散熱片 2 之間的空氣包括一在上散熱片 2 的內側牆 2b 側的強部份和一在下散熱片的外側牆 2a 側的弱部份，內側突起 5 以從流入口依序比外側突起 4 高而形成。因此，與內側牆 2b 接觸的空氣的強部份朝外側牆 2a 擴散，增進熱傳率。

因為散熱片 2 比傳熱板 1 薄，已由傳熱板 1 從發熱體吸收的熱可輕易地經由散熱片 2 散熱，而提供良好的散熱效率。散熱片 2 的厚度縮小可增加散熱片 2 的數目，保持冷空氣的流入口 C 的開口率。因此，可增加散熱效果。

在一平行於傳熱板 1 的面切割而得到的每一散熱片 2 的截面積比排列在每一散熱片佔據的部份的複數個位置上的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

散熱片 2 的截面積大。散熱片的提供可提供良好的熱傳導和放熱效果。

雖然上述送風口 3 是以圓形形成，但任何可使由風扇 7 供應的冷空氣進入散熱片 2 的流入口 C 的空間形狀可提供同樣效果。

雖然說明中空氣是從散熱板的內側朝外側供應，但由風扇激發空氣以製造從傳熱板的外側至內側的空氣流可提供同樣的散熱效果。如果一蓋子被設置，以關閉與風扇 7 對向的散熱片 2 開口部份，已在散熱片 2 外側端部之間的空氣被確實通過散熱片 2 之間的通道，且經過空間部 3 被激發至風扇 7，提供一優良的散熱效果。

第二實施例

雖然在第一實施例中的突起的斷面形狀為三角形，斷面形狀可如第 9a 圖所示為半圓形、如第 9b 圖所示為 1/4 圓形、如第 9c 圖所示為矩形以及如第 9d 圖所示為梯形。不論為何種形狀，只要從散熱片 2 突出的突起可得到相同的效果。

第三實施例

第 10 圖是本發明的第三實施例的散熱板的上視圖。在本實施例中，傳熱板 1 的平面形狀是如散熱片 2 的外周的同樣圓形。此形狀可使從傳熱板 1 至散熱片 2 的熱傳均一，更增進散熱效果。如果傳熱板 1 的直徑與如第 10 圖所示的散熱片 2 的外周直徑相同，散熱板可小型化。

傳熱板 1 並不限定如上述。傳熱板形狀可為矩形。散熱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(10)

片2可以佔據一從傳熱板1中央部份轉移的位置來配置。

[發明效果]

關於第一觀點，其中複數個散熱片以彎曲形狀形成且在傳熱板上以放射狀排列，且其中一空間部在傳熱板表面上由散熱片的內側端部包圍所形成。在散熱片之間流動的空氣流遭受的抵抗可最小化，以增加在散熱片上的流速。從空間部供應空氣至散熱片之間的間隙和從散熱片之間的間隙吸引至空間部可被有效地實行，以增加散熱效果，使散熱板小型化和輕量化。

關於第二觀點，散熱片有一具有複數個突起在其上形成的側牆。一渦流可在每一突起的下流測產生，以增進熱傳率，而得到更高的散熱效果。

關於第三觀點，散熱片的側牆的突起與鄰近散熱片的相對側牆的突起交互配置。散熱片全體的熱傳率可被提升，以增加散熱效果。

關於第四觀點，突起的高度從散熱片內側朝外側逐漸增高。當空氣從內側部份朝外側部份流動時，流速低的外側部份的熱傳率可被提升，以增加散熱效果。

關於第五觀點，突起形成在散熱片的內和外側面上，且在內側面上的突起比外側面上的高。在內側面上的強風可朝外側面擴散，以增加散熱效果。

關於第六觀點，複數個散熱片分別有位於傳熱板上的想像圓的內側端部。進入散熱片間的空氣遭受的抵抗可被最小化，或空氣排出可均一化，以增加散熱效果。

五、發明說明(11)

關於第七觀點，複數個散熱片分別有位於想像圓上的外側端部。空氣排出可均一化，或進入散熱片間遭受的空氣的抵抗可被最小化，以增加散熱效果。

關於第八觀點，複數個散熱片分別有位於一第一想像圓上的內側端部和位於一比第一想像圓直徑大的第二想像圓上的外側端部。散熱片的長度均一以避免溫度差的產生，因此不只增加散熱效果且可防止噪音產生。

關於第九觀點，傳熱板以一圓形形成，其與散熱片的內和外側的想像圓同心。熱傳可為均一，因此不只增加散熱效果且可使散熱板小型化。

關於第十觀點，散熱片的厚度比傳熱板的厚度小。散熱效果更被增加。

[圖式之簡單說明]

第1圖是本發明的第一實施例的散熱板的上視圖；

第2圖是本發明的第一實施例的散熱板的側視圖；

第3圖是一模式圖，顯示一強制冷卻的冷卻作用；

第4圖是一些散熱片的部份放大圖；

第5圖是一模式圖，顯示散熱片表面的送風狀態；

第6圖是一圖示，顯示平行板間的流體流動；

第7圖是一圖示，顯示突起下游的流動；

第8圖是一圖示，顯示散熱片間的空氣流動；

第9圖是第二實施例的突起的斷面圖；

第10圖是本發明的第三實施例的散熱板的上視圖；以

及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(12)

第 11 圖顯示一習知散熱片，其中(a)是一上視圖且(b)是一立體圖。

[標號說明]

1 傳熱板、 2 散熱片、 3 送風口、 4 外側突起、
5 內側突起。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：**散熱板**)

[課題] 增加散熱需要傳熱板加大或增加散熱片高度，而使得整個散熱板無法小型化。又在習知散熱板中散熱片的排列對散熱片之間的空氣流會產生重大的抵抗，導致良好散熱效率難以得到的問題。

[解決方法] 散熱片 2 以彎曲形狀形成且在傳熱板 1 的放熱面 1b 上以放射狀排列，且其中一空間部 3 由散熱片 2 的內側端部所包圍而設置。散熱片 2 具有突起 4、5 在其上形成的表面。

英文發明摘要(發明之名稱：)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

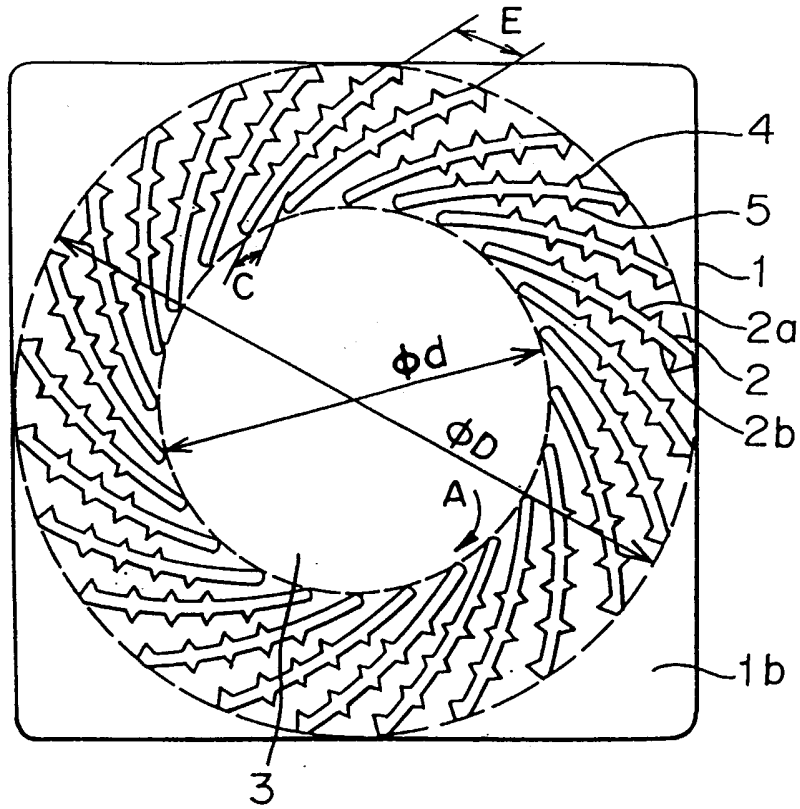
1. 一種散熱板，複數個散熱片形成在傳熱板的表面；
其特徵在於：
複數彎曲的散熱片配設成放射狀，且在上述傳熱板表面形成由上述各散熱片的內側端部所包圍的空間部。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之散熱板，其中在散熱片的表面形成有複數個突起。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之散熱板，其中形成在鄰近的散熱片的相對面的突起交互錯開配置。
4. 如申請專利範圍第 2 項所述之散熱板，其中上述突起的高度從傳熱板內側朝外側逐漸增高。
5. 如申請專利範圍第 2 項所述之散熱板，其中形成在彎曲散熱片的內側面的突起比形成在外側面的突起高。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之散熱板，其中複數散熱片配設成其內側端部排列成圓形。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之散熱板，其中複數散熱片配設成其外側端部排列成圓形。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之散熱板，其中複數散熱片配設成其內側端部排列成圓形，且其外側端部排列成比上述內側端部所形成的圓形的直徑大的同心圓形。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之散熱板，其中使傳熱板成為與上述內側端部所形成的圓形同心的圓形。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之散熱板，其中散熱片的厚度比傳熱板的厚度小。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

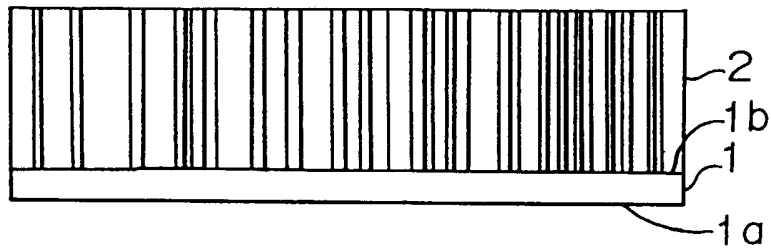
裝

訂

線

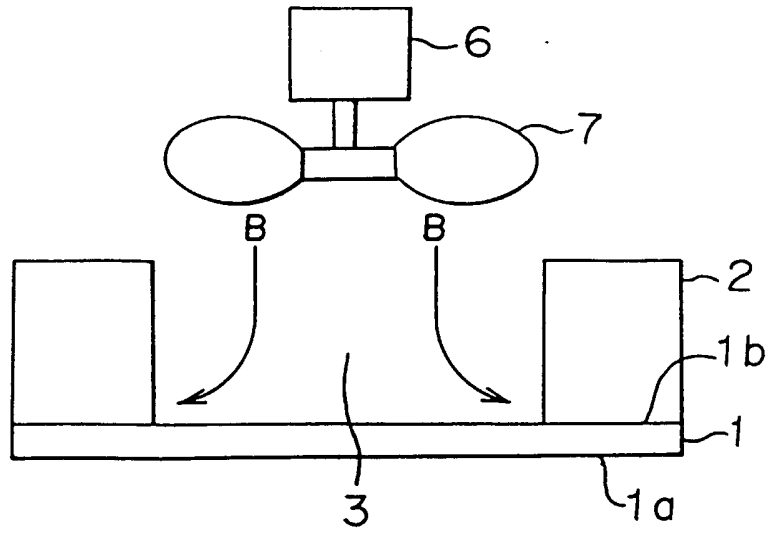


第 1 圖

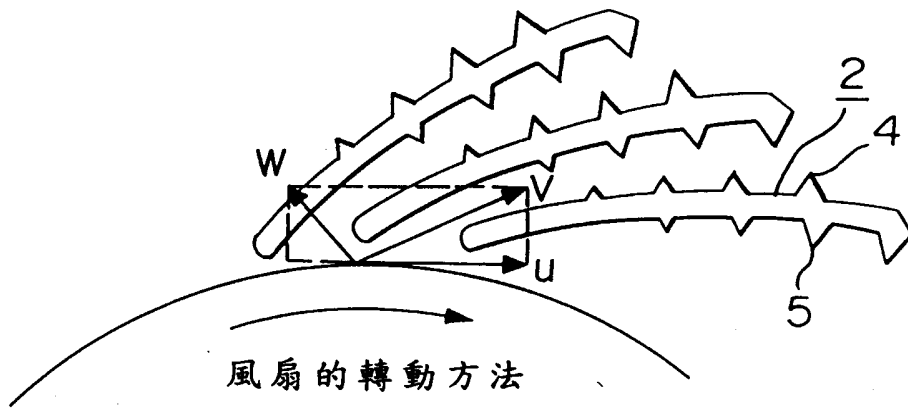


第 2

390005

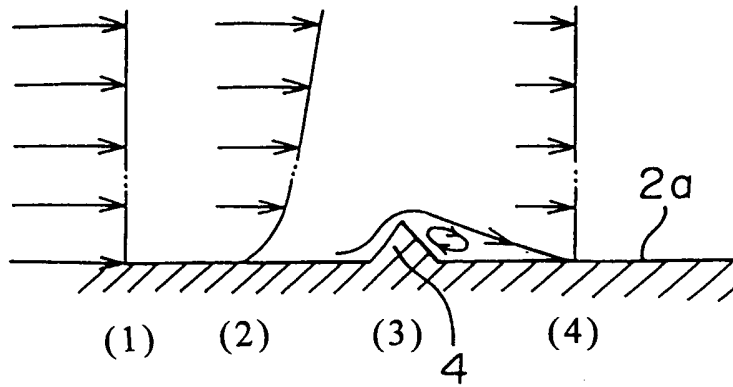


第 3 圖

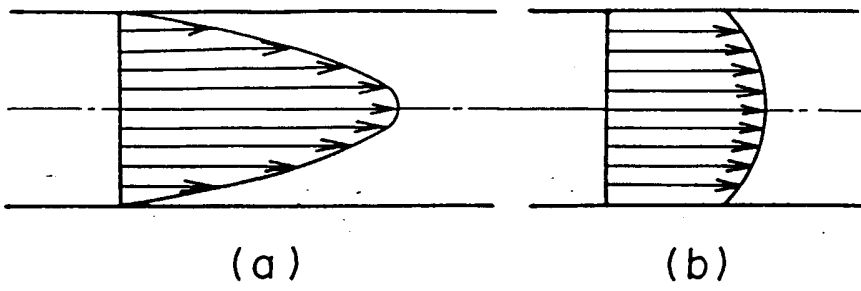


第 4 圖

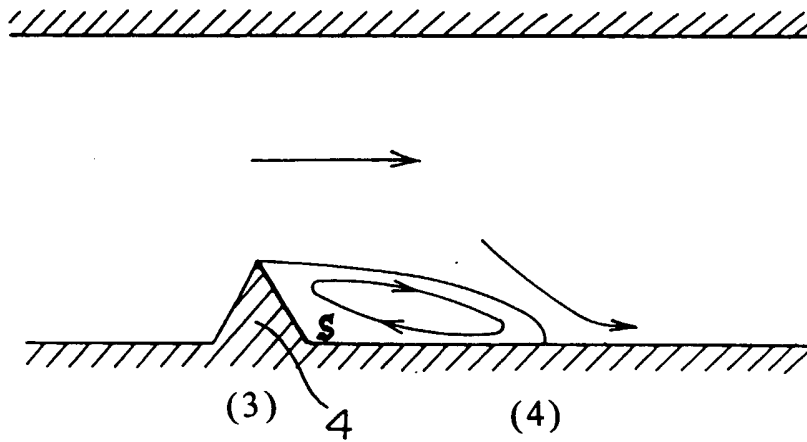
390005



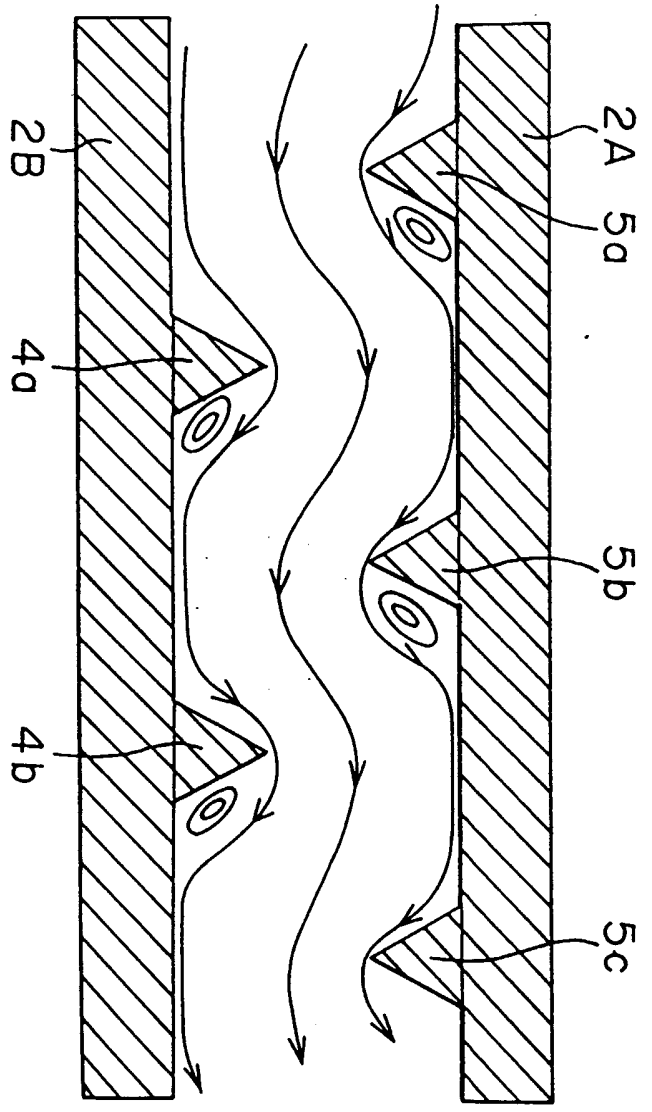
第 5 圖



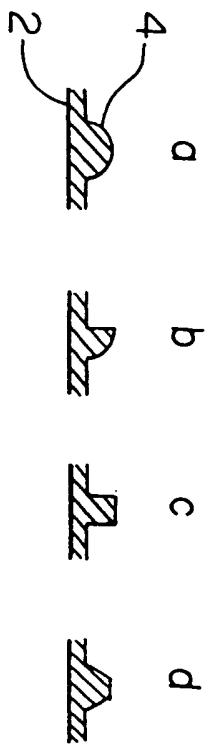
第 6 圖



第 7 圖

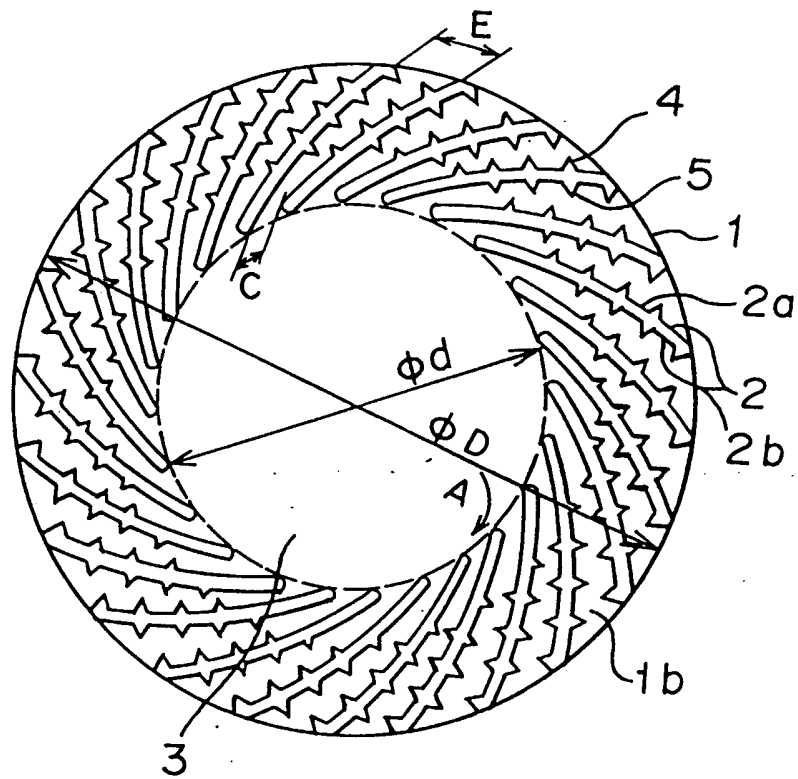


第 8 圖

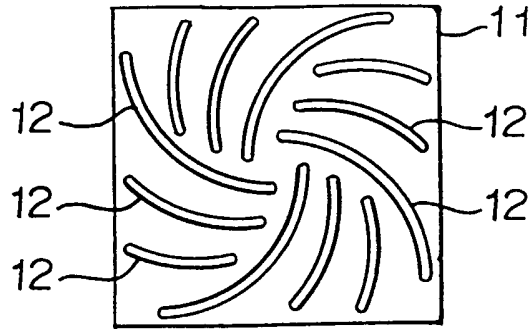


第 9 圖

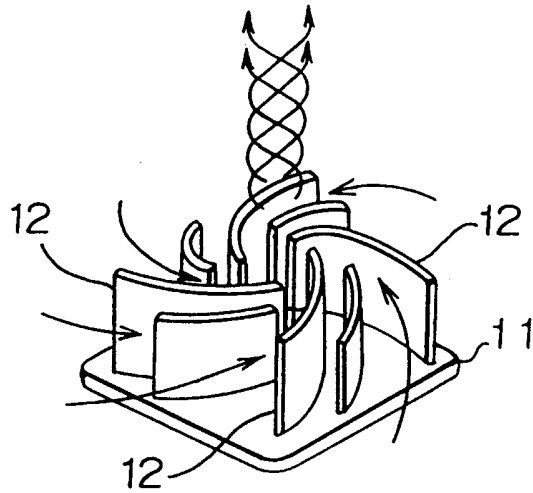
390005



第 10 圖



第 11(a)圖



第 11(b)圖