



(21)申請案號：111144787

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 23 日

(51)Int. Cl. : H01L23/367 (2006.01)

H01L23/467 (2006.01)

F28F3/02 (2006.01)

(30)優先權：2022/05/25 日本

2022-085167

(71)申請人：日商古河電氣工業股份有限公司 (日本) FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：渡邊陽介 WATANABE, YOSUKE (JP)

(74)代理人：洪澄文；洪茂

(56)參考文獻：

TW 532055B

TW M327630U

TW 200803708A

TW 201224389A

JP H10-200278A

JP 2015-226006A

US 2002/0038699A1

US 2020/0137921A1

WO 98/07304A1

審查人員：賴炳昆

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：25 共 68 頁

(54)名稱

散熱器

(57)摘要

提供一種散熱器，可以減小鰭片根部的溫度與散熱鰭片的平均溫度的差而得到優異的鰭片效率，並且，防止冷卻風的壓力損失增大。

散熱器包括與發熱體熱連接的基板、以及在前述基板的主表面上立起設置在前述基板的主表面的與前述基板熱連接的複數個板狀散熱鰭片，其中具有寬度方向以及高度方向的前述板狀散熱鰭片具有沿前述基板的主表面從前述板狀散熱鰭片的寬度方向的一端延伸至另一端的連接於前述基板的主表面的鰭片根部、以及從前述鰭片根部往前述板狀散熱鰭片的高度方向連續地設置並且往前述基板的主表面方向傾斜的扭轉部，其中前述扭轉部具有以沿前述板狀散熱鰭片的高度方向從前述鰭片根部線狀地延伸的扭轉開始部、作為面向於前述扭轉開始部的前述一端的至少一部分並且相對於前述扭轉開始部而往前述基板的主表面方向傾斜角度 θ_1 的一端部、以及作為面向於前述鰭片根部的鰭片前端的至少一部分並且相對於前述鰭片根部的延伸方向從前述扭轉開始部朝向前述一端部而沿前述基板的主表面的延伸方向傾斜角度 θ_2 的鰭片前端部而劃分的平面區域。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1:散熱器
- 10:板狀散熱鰭片
- 12:主表面
- 13:側面
- 20:基板
- 21:主表面
- 31:鰭片根部
- 32:扭轉部
- 33:平面區域
- 35:一端
- 36:另一端
- 37:鰭片前端
- 40:邊界
- 41:扭轉開始部
- 45:一端部
- 47:鰭片前端部
- 50:頂面部
- 52:底面部
- H:高度方向
- W:寬度方向
- θ_1, θ_2 :角度

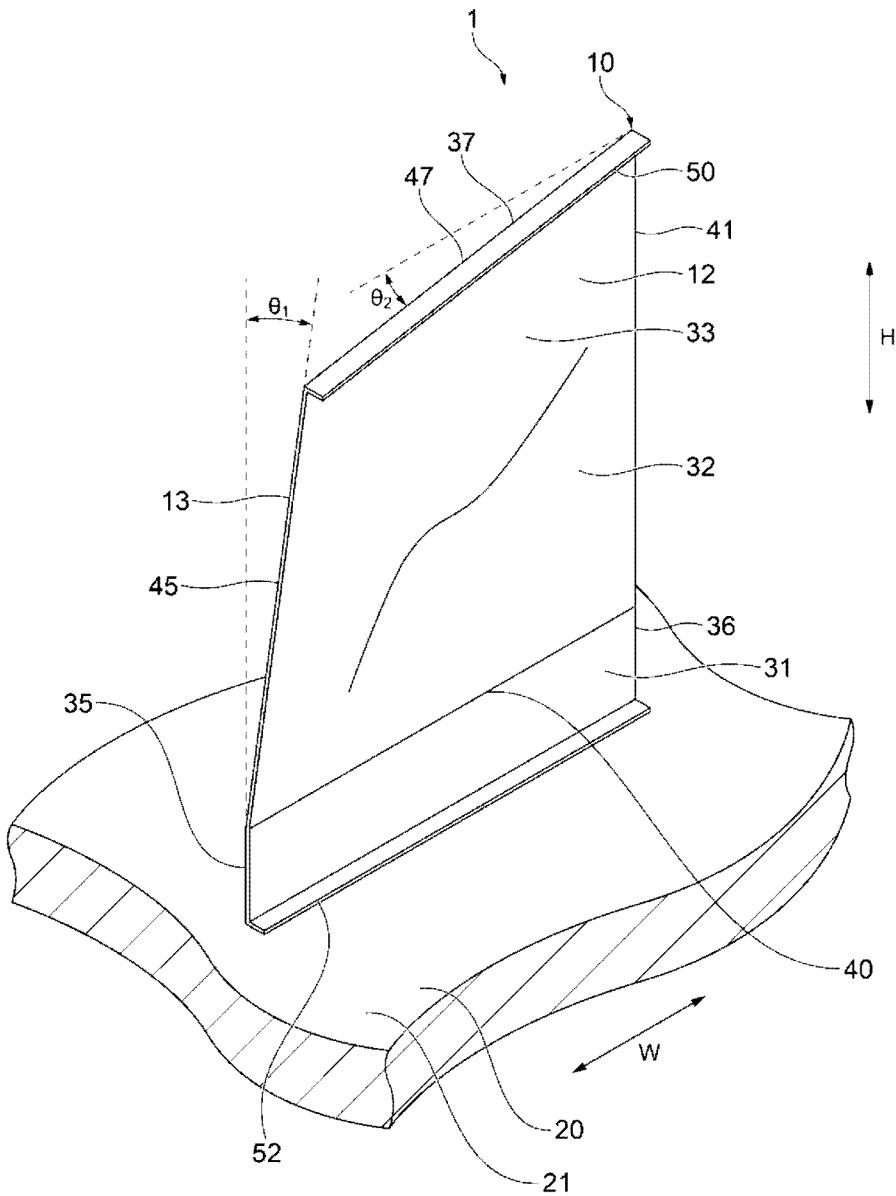


圖4



I856432

【發明摘要】

【中文發明名稱】 散熱器

【中文】

提供一種散熱器，可以減小鰭片根部的溫度與散熱鰭片的平均溫度的差而得到優異的鰭片效率，並且，防止冷卻風的壓力損失增大。

散熱器包括與發熱體熱連接的基板、以及在前述基板的主表面上立起設置在前述基板的主表面的與前述基板熱連接的複數個板狀散熱鰭片，其中具有寬度方向以及高度方向的前述板狀散熱鰭片具有沿前述基板的主表面從前述板狀散熱鰭片的寬度方向的一端延伸至另一端的連接於前述基板的主表面的鰭片根部、以及從前述鰭片根部往前述板狀散熱鰭片的高度方向連續地設置並且往前述基板的主表面方向傾斜的扭轉部，其中前述扭轉部具有以沿前述板狀散熱鰭片的高度方向從前述鰭片根部線狀地延伸的扭轉開始部、作為面向於前述扭轉開始部的前述一端的至少一部分並且相對於前述扭轉開始部而往前述基板的主表面方向傾斜角度 θ_1 的一端部、以及作為面向於前述鰭片根部的鰭片前端的至少一部分並且相對於前述鰭片根部的延伸方向從前述扭轉開始部朝向前述一端部而沿前述基板的主表面的延伸方向傾斜角度 θ_2 的鰭片前端部而劃分的平面區域。

【指定代表圖】 圖4

【代表圖之符號簡單說明】

1:散熱器

10:板狀散熱鰭片

12:主表面

13:側面

20:基板

21:主表面

31:鰭片根部

32:扭轉部

33:平面區域

35:一端

36:另一端

37:鰭片前端

40:邊界

41:扭轉開始部

45:一端部

47:鰭片前端部

50:頂面部

52:底面部

H:高度方向

W:寬度方向

$\theta 1, \theta 2$:角度

【發明說明書】

【中文發明名稱】 散熱器

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種包括冷卻電子元件等的發熱體的散熱鰭片的散熱器。

【先前技術】

【0002】 伴隨電子機器的高功能化，電子元件等的發熱體被高密度地搭載在電子機器的內部。散熱器有時使用作為冷卻電子元件等的發熱體的裝置。又，在散熱器中藉由鼓風扇等強制實施空氣冷卻，即，經由向散熱器供給冷卻風，可以提高散熱器的冷卻性能。

【0003】 近年來，伴隨電子機器的高功能化，電子元件等的發熱體的發熱量增加，以及提高散熱器的冷卻性能變得越來越重要。為了提高散熱器的冷卻性能，提高散熱鰭片的鰭片效率已被提出。因此，在向內的長度方向上相鄰的散熱鰭片組彼此的散熱面相對於基板的一面部的傾斜角度不同，並且從散熱器的向內的長度方向的一方側觀察時，相鄰的散熱鰭片組的端面彼此在支持基板上相交的散熱器已被提出（專利文獻1）。

【0004】 在專利文獻1的散熱器中，散熱鰭片經由偏移配置，將冷卻風在通過前方的散熱鰭片組的過程逐漸成長的溫度邊界層，在流入後方的散熱鰭片組時成為亂流而破壞溫度邊界層，而將低溫的冷卻風與高溫的冷卻風混合。由此，可以容易地使低溫的冷卻風接觸於散熱鰭片的表面，而可以提高散熱鰭片的鰭片效率。

【0005】 然而，在專利文獻1的散熱器中，散熱鰭片偏移配置，並且在通

第 1 頁，共 39 頁(發明說明書)

P220166400TWF2

過散熱面的傾斜角度不同的散熱鰭片組時，雖然在冷卻風產生亂流，但存在冷卻風的壓力損失增大，冷卻風的流動分散這樣的問題，並且，存在散熱鰭片間的冷卻風的風速降低的這樣的問題。此結果，在專利文獻1的散熱器中，存在散熱特性有無法充分提高的傾向這樣的問題。

【0006】 又，由於散熱鰭片的鰭片效率定義為鰭片效率=（散熱鰭片的平均溫度-周圍溫度）/（鰭片根部的溫度-周圍溫度），為了提高鰭片效率，需要使距離發熱體最近溫度最高的散熱鰭片的鰭片根部的溫度盡可能接近散熱鰭片的平均溫度。但是，在專利文獻1的散熱器中，由於散熱鰭片中溫度最高的鰭片根部的冷卻風的流速與距離發熱體最遠溫度最低的鰭片前端的冷卻風的流速相比，因基板的存在而有較小的傾向，所以鰭片根部容易為高溫。因此，在專利文獻1的散熱器中，散熱鰭片的鰭片根部的溫度與散熱鰭片的平均溫度相比顯著變高，仍然存在無法得到優異的鰭片效率這樣的問題。

【0007】 又，電子元件等的發熱體高密度地搭載在電子機器的內部，因為散熱器的可設置容積有限，難以經由使各個放熱鰭片的表面積增加，而提高散熱器的散熱特性。又，如果增加散熱鰭片的設置數量而不是使各個散熱鰭片的表面積增加的話，存在冷卻風的壓力損失的增大，在散熱鰭片之間的冷卻風的風速降低這樣的問題。又，即使為了補償冷卻風的壓力損失的增大而增加冷卻風的風量，仍然存在散熱鰭片的鰭片根部的溫度與散熱鰭片的平均溫度的差變大，而無法得到優異的鰭片效率這樣的問題。此外，使冷卻風的風量增加的話，存在增加消耗電力增大而增加對環境的負荷，並且，成為噪音產生的原因這樣的問題。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0008】 [專利文獻1] 日本專利特開2015-164166號公報

第2頁，共39頁(發明說明書)

P220166400TWF2

【發明內容】**[發明所欲解決之問題]**

【0009】 鑑於上述情況，本發明的目的為提供一種散熱鰭片，經由將冷卻風的流動引導至散熱鰭片的鰭片根部，而使得鰭片根部的冷卻風流速比鰭片前端的冷卻風的流速更快，可以降低鰭片根部的溫度與散熱鰭片的平均溫度的差，而得到優異的鰭片效率，並且，經由使冷卻風在鰭片前端及其附近容易地流動而可以防止冷卻風的壓力損失的增大。

[解決問題之手段]

【0010】 本發明的構成的要點如下。

[1] 一種散熱器，包括：

基板，與發熱體熱連接；以及

板狀散熱鰭片，複數個立起設置在前述基板的主表面上，並且與前述基板熱連接，

其中具有寬度方向以及高度方向的前述板狀散熱鰭片，具有：

鰭片根部，沿前述基板的主表面從前述板狀散熱鰭片的寬度方向的一端延伸至另一端；以及

扭轉部，從前述鰭片根部往前述板狀散熱鰭片的高度方向連續地設置，並且往前述基板的主表面方向傾斜；

其中前述扭轉部具有以：

扭轉開始部，沿前述板狀散熱鰭片的高度方向從前述鰭片根部線狀地延伸；

一端部，作為面向於前述扭轉開始部的前述一端的至少一部分，並且相對於前述扭轉開始部而往前述基板的主表面方向傾斜角度 $\theta 1$ ；以及

鰭片前端部，作為面向於前述鰭片根部的鰭片前端的至少一部分，並且相

對於前述鰭片根部的延伸方向，從前述扭轉開始部朝向前述一端部而沿前述基板的主表面的延伸方向傾斜角度 $\theta 2$

而劃分的平面區域。

[2] 如[1]所述的散熱器，其中前述扭轉開始部位於前述另一端。

[3] 如[1]所述的散熱器，其中前述扭轉開始部位於前述一端與前述另一端之間。

[4] 如[1]至[3]中任一項所述的散熱器，複數個前述板狀散熱鰭片沿前述鰭片根部的寬度方向配置，經由前述板狀散熱鰭片的前述鰭片根部的寬度方向的端部與鄰接的其他前述板狀散熱鰭片的前述鰭片根部的寬度方向的端部連接，複數個前述板狀散熱鰭片被一體化。

[5] 如[4]所述的散熱器，其中前述板狀散熱鰭片的前述扭轉部與鄰接的其他前述板狀散熱鰭片的前述扭轉部之間為空隙。

[6] 如[4]所述的散熱器，其中前述板狀散熱鰭片的前述扭轉部與鄰接的其他前述板狀散熱鰭片的前述扭轉部藉由連結部而連接。

[7] 如[3]所述的散熱器，其中前述扭轉部具有以：

前述一端部，作為面向於前述扭轉開始部的前述一端的至少一部分，並且相對於前述扭轉開始部而往前述基板的主表面方向傾斜角度 $\theta 1$ ；以及

第一鰭片前端部，作為面向於前述鰭片根部的前述鰭片前端的一部分，並且相對於前述鰭片根部的延伸方向，從前述扭轉開始部朝向前述一端部而沿前述基板的主表面的延伸方向傾斜角度 $\theta 2$

劃分的第一平面區域、以及以：

另一端部，作為面向於前述扭轉開始部的前述另一端的至少一部分，並且相對於前述扭轉開始部而往前述基板的主表面方向傾斜角度 $\theta 3$ ；以及

第二鰭片前端部，作為面向於前述鰭片根部的前述鰭片前端的一部分，並

且相對於前述鰭片根部的延伸方向，從前述扭轉開始部朝向前述另一端部而沿前述基板的主表面的延伸方向傾斜角度 $\theta 4$

劃分的第二平面區域。

[8] 如[7]所述的散熱器，其中相對於前述扭轉開始部的角度 $\theta 1$ 的傾斜方向與相對於前述扭轉開始部的角度 $\theta 3$ 的傾斜方向相反，並且相對於前述鰭片根部的延伸方向的角度 $\theta 2$ 的傾斜方向與相對於前述鰭片根部的延伸方向的角度 $\theta 4$ 的傾斜方向相反。

[9] 如[7]所述的散熱器，其中相對於前述扭轉開始部的角度 $\theta 1$ 的傾斜方向與相對於前述扭轉開始部的角度 $\theta 3$ 的傾斜方向相同，並且相對於前述鰭片根部的延伸方向的角度 $\theta 2$ 的傾斜方向與相對於前述鰭片根部的延伸方向的角度 $\theta 4$ 的傾斜方向相同。

[10] 如[1]至[3]中任一項所述的散熱器，其中前述鰭片根部具有在所述板狀散熱鰭片的寬度方向從前述一端延伸至前述另一端的平面部。

[11] 如[1]至[3]中任一項所述的散熱器，其中從前述鰭片前端更延伸出平面狀的頂面部。

[12] 如[11]所述的散熱器，其中前述頂面部經由與鄰接的其他前述板狀散熱鰭片的前述鰭片前端抵接，在由複數個前述板狀散熱鰭片形成的散熱鰭片組形成頂面。

[13] 如[1]至[3]中任一項所述的散熱鰭片，其中從前述鰭片根部的底部沿前述基板的主表面的延伸方向而更延伸出平面狀的底面部。

[14] 如[13]所述的散熱器，其中前述底面部經由與鄰接的其他前述板狀散熱鰭片的前述鰭片根部抵接，在由複數個前述板狀散熱鰭片形成的散熱鰭片組形成底面。

[15] 如[1]至[3]中任一項所述的散熱器，其中前述鰭片根部的高度相對於前

述板狀散熱鰭片的高度為30%以下。

[16] 如[1]至[3]中任一項所述的散熱器，其中角度 θ_1 為2.0°以上且20°以下。

[17] 如[7]所述的散熱器，其中角度 θ_1 為2.0°以上且20°以下，並且角度 θ_3 為2.0°以上且20°以下。

[18] 如[1]至[3]中任一項所述的散熱器，其中角度 θ_2 為2.0°以上且20°以下。

[19] 如[7]所述的散熱器，其中角度 θ_2 為2.0°以上且20°以下，角度 θ_4 為2.0°以上且20°以下。

[20] 如[1]至[3]中任一項所述的散熱器，其中在前述板狀散熱鰭片的寬度方向，冷卻風從前述一端朝向前述另一端供給。

[發明的效果]

【0011】 根據本發明的散熱器的樣態，板狀散熱鰭片具有沿基板的主表面從前述板狀散熱鰭片的寬度方向的一端延伸至另一端的鰭片根部、以及從前述鰭片根部往前述板狀散熱鰭片的高度方向連續地設置並且往前述基板的主表面方向傾斜的扭轉部，藉由前述扭轉部具有以沿前述板狀散熱鰭片的高度方向從前述鰭片根部線狀地延伸的扭轉開始部、作為面向於前述扭轉開始部的前述一端的至少一部分並且相對於前述扭轉開始部而往前述基板的主表面方向傾斜角度 θ_1 的一端部、以及作為面向於前述鰭片根部的鰭片前端的至少一部分並且相對於前述鰭片根部的延伸方向從前述扭轉開始部朝向前述一端部而沿前述基板的主表面的延伸方向傾斜角度 θ_2 的鰭片前端部而劃分的平面區域，藉由扭轉部使冷卻風的流動被引導到板狀散熱鰭片的鰭片根部，經由鰭片根部的冷卻風的流速比鰭片前端的冷卻風的流速快，鰭片根部的溫度與散熱鰭片的平均溫度的差減小，而得到優異的鰭片效率。又，根據本發明的散熱器的樣態，因為扭轉部的平面區域從扭轉開始部延伸至板狀散熱鰭片的一端部並且從與鰭片根部的邊界延伸至鰭片前端部，隨著冷卻風的流動被引導到板狀散熱鰭片的鰭片根

部，經由冷卻風容易地流過鰭片前端及其附近，而可以防止冷卻風的壓力損失的增大。因此，本發明的散熱器可發揮優異的散熱特性。

【0012】 又，根據本發明的散熱器的樣態，藉由板狀散熱鰭片具有上述扭轉部，即使板狀散熱鰭片沒有偏移配置，也因為可以使冷卻風往並列配置的鄰接的板狀散熱鰭片之間順暢傳送，所以使在冷卻風產生亂流，而有助於提高散熱效率。

【0013】 根據本發明的散熱器的樣態，藉由扭轉開始部位於前述另一端的至少一部分，因為扭轉部從板狀散熱鰭片的寬度方向的一端延伸橫跨到另一端，進一步促進藉由扭轉部的冷卻風的往鰭片根部的引導，並且進一步提高鰭片效率。

【0014】 根據本發明的散熱器的樣態，藉由複數個板狀散熱鰭片沿前述鰭片根部的寬度方向配置，前述板狀散熱鰭片的前述鰭片根部的寬度方向的端部經由與鄰接的其他前述板狀散熱鰭片的前述鰭片根部的寬度方向的端部連接，而複數個前述板狀散熱鰭片的鰭片根部被一體化，在一體化的鰭片根部中，冷卻風的流動為連續的高速流。因此，進一步減小鰭片根部的溫度與板狀散熱鰭片的平均溫度的差，可以得到更優異的鰭片效率。

【0015】 根據本發明的散熱器的樣態，藉由複數個前述板狀散熱鰭片的鰭片根部被一體化，並且前述板狀散熱鰭片的前述扭轉部與鄰接的其他前述板狀散熱鰭片的前述扭轉部之間為空隙，即使複數個前述板狀散熱鰭片被一體化，因為冷卻風可以流通空隙，所以可以確實地防止冷卻風的壓力損失的增大。

【0016】 根據本發明的散熱器的樣態，藉由複數個前述板狀散熱鰭片的鰭片根部被一體化，並且前述板狀散熱鰭片的前述扭轉部與鄰接的其他前述板狀散熱鰭片的前述扭轉部藉由連結部而連接，包括連結部的板狀散熱鰭片的表面積增加而有助於散熱量的提高。又，藉由前述板狀散熱鰭片的前述扭轉部與鄰

接的其他前述板狀散熱鰭片的前述扭轉部藉由連結部而連接，所以可以更確實地防止冷卻風流通板狀散熱鰭片時的噪聲產生。

【0017】 根據本發明的散熱器的樣態，藉由前述扭轉開始部位於前述一端與前述另一端之間，前述扭轉部具有以作為面向於前述扭轉開始部的前述一端的至少一部分並且相對於前述扭轉開始部而往前述基板的主表面方向傾斜角度 $\theta 1$ 的前述一端部、作為面向於前述鰭片根部的前述鰭片前端的一部分並且相對於前述鰭片根部的延伸方向從前述扭轉開始部朝向前述一端部而沿前述基板的主表面的延伸方向傾斜角度 $\theta 2$ 的第一鰭片前端部而劃分的第二平面區域、以及以作為面向於前述扭轉開始部的前述另一端的至少一部分並且相對於前述扭轉開始部而往前述基板的主表面方向傾斜角度 $\theta 3$ 的另一端部、以及作為面向於前述鰭片根部的前述鰭片前端的一部分並且相對於前述鰭片根部的延伸方向從前述扭轉開始部朝向前述另一端部而沿前述基板的主表面的延伸方向傾斜角度 $\theta 4$ 的第二鰭片前端部劃分的第二平面區域，因為可以調整鰭片根部的高速冷卻風的產生位置，即使發熱體的熱連接的位置不在基板的中央部，也可以更有效率地冷卻發熱體。

【0018】 根據本發明的散熱裝置的樣態，藉由相對於前述扭轉開始部的角度 $\theta 1$ 的傾斜方向與相對於前述扭轉開始部的角度 $\theta 3$ 的傾斜方向相反，並且相對於前述鰭片根部的延伸方向的角度 $\theta 2$ 的傾斜方向與相對於前述鰭片根部的延伸方向的角度 $\theta 4$ 的傾斜方向相反，因為可以促進在第一平面區域以及/或第二平面區域往鰭片前端方向的冷卻風的流動，所以可以進一步防止冷卻風的壓力損失的增大。

【0019】 根據本發明的散熱器的樣態，藉由相對於前述扭轉開始部的角度 $\theta 1$ 的傾斜方向與相對於前述扭轉開始部的角度 $\theta 3$ 的傾斜方向相同，並且相對於前述鰭片根部的延伸方向的角度 $\theta 2$ 的傾斜方向與相對於前述鰭片根部的延

伸方向的角度 θ_4 的傾斜方向相同，因為在第一平面區域以及第二平面區域的兩個區域，冷卻風的流動被引導至板狀散熱鰭片的鰭片根部而高速化在鰭片根部的冷卻風的流速，所以鰭片根部的溫度與散熱鰭片的平均溫度的差可以進一步減小。

【0020】 根據本發明的散熱器的樣態，藉由前述鰭片根部具有在前述板狀散熱鰭片的寬度方向從前述一端延伸至前述另一端的平面部，使鰭片根部的高流速的冷卻風的流動順暢化，而可以進一步減小鰭片根部溫度與板狀散熱鰭片的平均溫度的差。

【0021】 根據本發明的散熱器的樣態，藉由從前述鰭片前端進一步延伸出的平面狀的頂面部，經由使頂面部與鄰接的板狀散熱鰭片抵接，由複數個板狀散熱鰭片形成的散熱鰭片組的機械強度提高。

【0022】 根據本發明的散熱器的樣態，藉由從前述鰭片根部的底部沿著前述基板的主表面的延伸方向進一步延伸出的平面狀的底面部，基板與板狀散熱鰭片的熱連接性提高。又，根據本發明的散熱器的樣態，經由使底面部與鄰接的板狀散熱鰭片抵接，由複數個板狀散熱鰭片形成的散熱鰭片組的機械強度提高。

【0023】 根據本發明的散熱器的樣態，藉由前述鰭片根部的高度相對於前述板狀散熱鰭片的高度為30%以下，經由隨著冷卻風的流動藉由板狀散熱鰭片的鰭片根部而確實地被引導而在鰭片根部的冷卻風的流動確實地被高速化，冷卻風往鰭片前端方向也容易地流動，而可以確實地防止冷卻風的壓力損失的增大。

【圖式簡單說明】

【0024】

圖1是根據本發明的第一實施形態例的散熱器的立體圖。

圖2是根據本發明的第一實施形態例的散熱器的側視圖。

圖3是根據本發明的第一實施形態例的散熱器的俯視圖。

圖4是根據本發明的第一實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的扭轉部的傾斜角度的前視側的說明圖。

圖5是根據本發明的第一實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的扭轉部的傾斜角度的後視側的說明圖。

圖6是根據本發明的第一實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的側視圖。

圖7是根據本發明的第一實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的扭轉部的說明圖。

圖8是根據本發明的第一實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的前視側的冷卻風的流動的說明圖。

圖9是根據本發明的第一實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的後視側的冷卻風的流動的說明圖。

圖10是根據本發明的第二實施形態例的散熱器的立體圖。

圖11是根據本發明的第二實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的立體圖。

圖12是根據本發明的第二實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的前視側的冷卻風的流動的說明圖。

圖13是根據本發明的第三實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的立體圖。

圖14是根據本發明的第三實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的俯視圖。

圖15是根據本發明的第三實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的側視圖。

圖16是根據本發明的第三實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的前視側的冷卻風的流動的說明圖。

圖17是根據本發明的第四實施形態例的散熱器的立體圖。

圖18是根據本發明的第四實施形態例的散熱器的前視圖。

圖19是根據本發明的第四實施形態例的散熱器的俯視圖。

圖20是根據本發明的第五實施形態例的散熱器的立體圖。

圖21是根據本發明的第五實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的立體圖。

圖22是根據本發明的第六實施形態例的散熱器的立體圖。

圖23是根據本發明的第六實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的側視圖。

圖24是根據本發明的第六實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的立體圖。

圖25是根據本發明的第七實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的立體圖。

【實施方式】

【0025】 以下將使用附圖說明關於本發明的實施形態例的散熱器。首先，將使用附圖說明關於本發明的第一實施形態例的散熱器。此外，圖1是根據本發明的第一實施形態例的散熱器的立體圖。圖2是根據本發明的第一實施形態例的散熱器的側視圖。圖3是根據本發明的第一實施形態例的散熱器的俯視圖。圖4是根據本發明的第一實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的扭轉部的

傾斜角度的前視側的說明圖。圖5是根據本發明的第一實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的扭轉部的傾斜角度的後視側的說明圖。圖6是根據本發明的第一實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的側視圖。圖7是根據本發明的第一實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的扭轉部的說明圖。圖8是根據本發明的第一實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的前視側的冷卻風的流動的說明圖。圖9是根據本發明的第一實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的後視側的冷卻風的流動的說明圖。

【0026】 如圖1至圖3所示，第一實施形態例的散熱器1包括平板狀的基板20、以及立起設置在基板20上的複數個板狀散熱鰭片10、10、10…。經由將板狀散熱鰭片10直接安裝在基板20的主表面21上，板狀散熱鰭片10與基板20熱連接。板狀散熱鰭片10相對於基板20的主表面21的延伸方向以所定的角度立起設置在基板20的主表面21上，而與基板20熱連接。又，複數個板狀散熱鰭片10、10、10…並列配置在基板20的主表面21上，而形成散熱鰭片組11。

【0027】 基板20與作為冷卻對象的發熱體100熱連接。經由發熱體100與基板20的與主表面21相對的受熱面22抵接，基板20與發熱體100熱連接。基板20由熱傳導構件形成。作為熱傳導構件，例如可以舉出銅、銅合金等的金屬構件。

【0028】 板狀散熱鰭片10具有主表面12以及側面13。板狀散熱鰭片10的主表面12具有寬度方向W以及高度方向H。板狀散熱鰭片10的主表面12主要有助於板狀散熱鰭片10的散熱。側面13的寬度構成板狀散熱鰭片10的厚度。板狀散熱鰭片10的材質沒有特別限定，例如可以舉出銅、銅合金、鋁、鋁合金等。

【0029】 如圖1至圖3所示，複數個板狀散熱鰭片10、10、10… 並列配置在相對於其主表面12、12、12…的延伸方向而大致平行的方向、或以複數個板狀散熱鰭片10、10、10…的主表面12、12、12…為大致同一平面上的方式並列配置。更具體地，如後所述，複數個板狀散熱鰭片10、10、10…的鰭片根部31、

31、31…相互地以大致平行方向並且大致同一平面上的方式並列配置。又，複數個板狀散熱鰭片10、10、10…大致直線上地並列配置在相對於其主表面12的延伸方向而大致正交的方向。更具體地，如後所述，複數個板狀散熱鰭片10、10、10…的鰭片根部31、31、31…大致直線上地並列配置在相對於其延伸方向而大致正交的方向。如上所述，板狀散熱鰭片10的主表面12以相對於鄰接的其他板狀散熱鰭片10的主表面12大致平行地排列的方式配置。因此，複數個板狀散熱鰭片10、10、10…並非偏移配置而是整列配置而形成散熱鰭片組11。又，構成散熱器1的複數個板狀散熱鰭片10、10、10…從基板20的一端到另一端以大致相等的間隔並列配置。

【0030】 又，如圖1至圖3所示，板狀散熱鰭片10的主表面12具有平面部的延伸方向不同的複數個區域。因此，板狀散熱鰭片10的主表面12不在同一平面上延伸。

【0031】 如圖4至圖7所示，板狀散熱鰭片10的主表面12具有鰭片根部31、以及相對於鰭片根部31而傾斜的扭轉部32，作為平面部的延伸方向不同的複數個區域。

【0032】 鰭片根部31沿基板20的主表面21從板狀散熱鰭片10的寬度方向W的一端35延伸至另一端36。鰭片根部31是連接於基板20的主表面21的部位。在散熱器1中，鰭片根部31是在板狀散熱鰭片10的寬度方向W從板狀散熱鰭片10的一端35延伸至板狀散熱鰭片10的另一端36的平面部。鰭片根部31沿基板20的主表面21直線狀地延伸。鰭片根部31為板狀散熱鰭片10的相對於基板20的熱連接部，板狀散熱鰭片10以鰭片根部31而安裝於基板20。在散熱器1中，鰭片根部31為平坦面。又，在散熱器1中，板狀散熱鰭片10的鰭片根部31在板狀散熱鰭片10的寬度方向W從一端35至另一端36以大致相同高度延伸。

【0033】 在散熱器1中，鰭片根部31立起設置在相對於基板20的主表面21

的延伸方向而垂直的方向。

【0034】 扭轉部32是從鱗片根部31往板狀散熱鱗片10的高度方向H連續設置的部位。又，扭轉部32是相對於鱗片根部31而往基板20的主表面21方向傾斜的部位。

【0035】 如圖4以及圖5所示，扭轉部32是以與鱗片根部31的邊界40、沿板狀散熱鱗片10的高度方向H而從鱗片根部31線狀地延伸的扭轉開始部41、作為面向於扭轉開始部41的板狀散熱鱗片10的一端35的一部分並且相對於扭轉開始部41而往基板20的主表面21方向傾斜角度 $\theta 1$ 的一端部45、以及作為面向於鱗片根部31的鱗片前端37的至少一部分並且相對於鱗片根部31的延伸方向（即，板狀散熱鱗片10的寬度方向W）從扭轉開始部41朝向一端部45而沿基板20的主表面21的延伸方向（即，相對於基板20的主表面21而平行的方向）傾斜角度 $\theta 2$ 的鱗片前端部47而劃分的平面區域33。如上所述，扭轉部32為板狀散熱鱗片10中以邊界40、扭轉開始部41、作為板狀散熱鱗片10的一端35的一部分的一端部45、以及鱗片前端部47包圍的平面部。板狀散熱鱗片10中由邊界40、扭轉開始部41、作為板狀散熱鱗片10的一端35的一部分的一端部45、以及鱗片前端部47形成扭轉部32的外緣。此外，扭轉開始部41是在與鱗片根部31同一平面上往板狀散熱鱗片10的高度方向H延伸的直線狀的部位，並且是作為板狀散熱鱗片10的高度方向H的扭轉部32的起點的部位。

【0036】 在散熱器1中，扭轉部32的扭轉開始部41直線狀地延伸於相對於基板20的主表面21的延伸方向而垂直的方向。又，扭轉開始部41沿板狀散熱鱗片10的高度方向H以邊界40為起點而在與鱗片根部31的延伸方向相同的方向從鱗片根部31延伸至鱗片前端37。又，扭轉開始部41延伸於相對於板狀散熱鱗片10的一端35中的鱗片根部31的部位而平行的方向。

【0037】 在散熱器1中，扭轉開始部41位於板狀散熱鱗片10的另一端36，

並且為另一端36的一部分。因此，板狀散熱鰭片10的另一端36為其整體直線狀地延伸的樣態。又，扭轉部32在板狀散熱鰭片10的寬度方向W從板狀散熱鰭片10的一端35延伸至另一端36。

【0038】 扭轉部32的一端部45以邊界40為起點，相對於扭轉開始部41往基板20的主表面21方向以預定的角度 θ_1 傾斜。扭轉部32的一端部45直線狀地延伸至鰭片前端37。如上所述，扭轉部32的一端部45相對於扭轉開始部41的延伸方向而延伸於角度 θ_1 的方向。又，扭轉部32的一端部45相對於板狀散熱鰭片10的一端35中的鰭片根部31的部位而往基板20的主表面方向21傾斜角度 θ_1 。因此，板狀散熱鰭片10的一端35為在邊界40以角度 θ_1 彎曲的樣態。

【0039】 扭轉部32的鰭片前端部47以扭轉開始部41為起點，相對於在板狀散熱鰭片10的寬度方向W的鰭片根部31的延伸方向，從扭轉開始部41朝向的一端部45而沿基板20的主表面21的延伸方向以預定的角度 θ_2 傾斜。扭轉部32的鰭片前端部47直線狀地從扭轉開始部41延伸至一端部45。如上所述，扭轉部32的鰭片前端部47相對於在板狀散熱鰭片10的寬度方向W的鰭片根部31的延伸方向而延伸於角度 θ_2 的方向。在散熱器1中，面向於鰭片根部31的板狀散熱鰭片10的鰭片前端37的整體為扭轉部32的鰭片前端部47。因此，板狀散熱鰭片10的鰭片前端37其整體直線狀地延伸。

【0040】 如上所述，如圖6以及圖7所示，板狀散熱鰭片10的另一端36相對於包括鰭片根部31以及扭轉部32的整體為直線狀地延伸，板狀散熱鰭片10的一端35在邊界40彎曲延伸。又，扭轉部32的鰭片前端部47從扭轉開始部41在與鰭片根部31的寬度方向不同的方向直線狀地延伸至一端部45。關於基板20的主表面21的延伸方向，扭轉部32的一端部45隨著從邊界40朝向鰭片前端部47而遠離鰭片根部31，鰭片扭轉部32的鰭片前端部47隨著從扭轉開始部41朝向一端部45而遠離鰭片根部31。

【0041】 在散熱器1中，板狀散熱鰭片10的高度從一端35到另一端36為大致相同的高度。又，在板狀散熱鰭片10的寬度方向W，板狀散熱鰭片10的鰭片根部31的寬度與板狀散熱鰭片10的鰭片前端37的寬度大致相同。

【0042】 如圖8以及圖9所示，從鼓風扇（未圖示）往散熱器1供給的冷卻風F以從板狀散熱鰭片10的一端35往另一端36的方向流通的方式供給。即，在板狀散熱鰭片10的寬度方向W，冷卻風F從一端35朝向另一端36供給。經由將冷卻風F往散熱器1供給，散熱器1可以發揮優異的冷卻性能。冷卻風F以沿基板20的主表面21的方式，從與在一端35的板狀散熱鰭片10的側面13面對的側往散熱器1，即，往形成在鄰接的板狀散熱鰭片10的主表面12之間的空間供給。往散熱器1供給的冷卻風F在基板20的主表面21的延伸方向經由沿板狀散熱鰭片10的主表面12流通而冷卻散熱器1。

【0043】 如圖8以及圖9所示，在散熱器1的板狀散熱鰭片10中，作為與鰭片根部31延伸方向不同的平面區域33的扭轉部32將冷卻風F從鰭片前端37往鰭片根部31的方向引導。主要地，藉由相對於扭轉開始部41往基板20的主表面21方向傾斜角度 θ 1的一端部45形成在板狀散熱鰭片10，將冷卻風F從鰭片前端37往鰭片根部31的方向引導。

【0044】 又，在板狀散熱鰭片10中，如上所述，由於扭轉部32的前視側將冷卻風F從鰭片前端37往鰭片根部31的方向引導，即使在扭轉部32後視側，在面向於扭轉部32的後視側的鄰接的其他板狀散熱鰭片（圖8以及圖9中未示出）的扭轉部32的前視側也將冷卻風F從鰭片前端往鰭片根部的方向引導。因此，即使在扭轉部32後視側，冷卻風F也從鰭片前端37往鰭片根部31的方向引導。

【0045】 在散熱器1中，藉由扭轉部32冷卻風F的流動被引導至板狀散熱鰭片10的鰭片根部31，經由在鰭片根部31的冷卻風F的流速比在鰭片前端37的冷卻風F的流速快，板狀散熱鰭片10中在距離基板20最近、容易為最高溫的鰭片根部

31的冷卻風F的流速變快，在距離基板20最遠、難以為最高溫的鰭片前端37的冷卻風F的流速被適度抑制。因此，因為鰭片根部31的溫度與板狀散熱鰭片10整體的平均溫度的差減小，所以板狀散熱鰭片10具有優異的鰭片效率。

【0046】 此外，在散熱器1中，因為扭轉部32的平面區域33從扭轉開始部41延伸至板狀散熱鰭片10的一端部45，並且從與鰭片根部31的邊界40延伸至鰭片前端部47，所以從板狀散熱鰭片10的一端35朝向另一端36供給的冷卻風F被引導往板狀散熱鰭片10的鰭片根部31，並且也隨著從一端部45往扭轉開始部41流動，而往鰭片前端37及其附近的方向流動也變得容易。主要是，藉由扭轉部32的鰭片前端部47以扭轉開始部41為起點而相對於鰭片根部31延伸於角度 θ 2的方向，冷卻風F隨著從一端部45往扭轉開始部41流動，而往鰭片前端37及其附近的方向流動也變得容易。此結果，在散熱器1中，可以防止流通板狀散熱鰭片10的冷卻風F的壓力損失的增大。因此，在散熱器1中，可以發揮優異的散熱特性。

【0047】 又，在散熱器1中，藉由板狀散熱鰭片10具有鰭片根部31以及扭轉部32，因為扭轉部32相對於鰭片根部31而為突出於相對於基板20的主表面21而平行的方向的部位，所以冷卻風F容易從板狀散熱鰭片10的主表面12脫離。因此，即使板狀散熱鰭片10不偏移配置而是整列配置，冷卻風F也可以往並列配置的鄰接的板狀散熱鰭片10之間順暢地傳送。如上所述，在板狀散熱鰭片10中，藉由使在冷卻風F產生亂流，可以有助於散熱器1的散熱效率的提高。

【0048】 又，在散熱器1中，藉由扭轉開始部41位於另一端36的至少一部分，因為扭轉部32從板狀散熱鰭片10的寬度方向W的一端35延伸橫跨至另一端36，所以進一步促進藉由扭轉部32冷卻風F的往鰭片根部31的引導，板狀散熱鰭片10的鰭片效率進一步提高。又，在散熱器1中，藉由鰭片根部31為在板狀散熱鰭片10的寬度方向W從一端35延伸至另一端36的平面部，使得在鰭片根部31的高流速的冷卻風F的流動順暢化，可以進一步減小鰭片根部31的溫度與板狀散熱

鰭片10的平均溫度的差。

【0049】 雖然鰭片根部31的高度相對於板狀散熱鰭片10的高度的比率沒有特別限定，但是從冷卻風F的流動藉由板狀散熱鰭片10的鰭片根部31確實地被引導而鰭片根部31的冷卻風F的流動確實地被高速化，並且經由冷卻風F往鰭片前端37方向也流動容易而可以確實地防止壓力損失的增大的觀點來看，30%以下較佳。此外，在作為從板狀散熱鰭片10的寬度方向W的一端35延伸至另一端36的平面部的鰭片根部31中，雖然鰭片根部31的高度相對於板狀散熱鰭片10的高度的比率的下限值只要超過0%就沒有特別限定，但是從冷卻風F往鰭片前端37方向也流動更容易的觀點來看，5%較佳。

【0050】 雖然角度 $\theta 1$ 作為以邊界40為起點的一端部45與扭轉開始部41所成的角度，只要超過 0° 就沒有特別限定，但是從扭轉開始部41可以更確實地將冷卻風F從鰭片前端37往鰭片根部31的方向引導的觀點來看，其下限值為 2.0° 較佳、為 5.0° 更佳。另一方面，從更確實地防止冷卻風F的壓力損失的增大，並且更確實地防止複數個板狀散熱鰭片10、10、10...之間的冷卻風F的風速降低的觀點來看，角度 $\theta 1$ 的上限值為 20° 較佳、為 15° 更佳。

【0051】 雖然角度 $\theta 2$ 作為以扭轉開始部41為起點的扭轉部32的鰭片前端部47與鰭片根部31的延伸方向所成的角度，只要超過 0° 就沒有特別限定，但是從扭轉部32可以更確實地將冷卻風F從鰭片前端37往鰭片根部31的方向引導的觀點來看，其下限值為 2.0° 較佳、為 5.0° 更佳。另一方面，從將冷卻風F往鰭片前端37及其附近的方向也流動更容易並且更確實地防止冷卻風F的壓力損失的增大的觀點來看，角度 $\theta 2$ 的上限值為 20° 較佳、為 15° 更佳。

【0052】 如圖1至圖9所示，在散熱器1的板狀散熱鰭片10中，從在板狀散熱鰭片的寬度方向W直線狀地延伸的鰭片前端37進一步延伸出平面狀的頂面部50。頂面部50直線狀地從板狀散熱鰭片10的一端35至另一端36設置。頂面部50

在相對於基板20的主表面21的延伸方向而大致平行的方向延伸出。

【0053】 又，如圖1至圖3所示，頂面部50與鄰接的其他板狀散熱鰭片10的鰭片前端37抵接，頂面51形成在由複數個板狀散熱鰭片10、10、10…形成的散熱鰭片組11。藉由平面狀的頂面部50從鰭片前端37進一步延伸出，經由將頂面部50抵接於鄰接的其他板狀散熱鰭片10，由複數個板狀散熱鰭片10、10、10…形成的散熱鰭片組11的機械強度提高。

【0054】 在頂面部50與鄰接的其他板狀散熱鰭片10的鰭片前端37抵接的情況下，板狀散熱鰭片10的頂面部50的延伸出的方向的尺寸規定了與板狀散熱鰭片10鄰接的其他板狀散熱鰭片10之間的空間寬度。此外，因為板狀散熱鰭片10的頂面部50的主要功能是提高散熱鰭片組11的機械強度，所以從提高板狀散熱鰭片10的鰭片效率的觀點來看，可以不設置頂面部50。

【0055】 如圖2以及圖4至圖9所示，在散熱器1的板狀散熱鰭片10中，從鰭片根部31的底部進一步延伸出平面狀的底面部52。底面部52從板狀散熱鰭片10的一端35設置到另一端36。底面部52沿基板20的主表面21的延伸方向而延伸出。

【0056】 又，如圖2所示，經由底面部52與鄰接的其他板狀散熱鰭片10的鰭片根部31抵接，底面53形成在由複數個板狀散熱鰭片10、10、10、…形成的散熱鰭片組11。藉由平面狀的底面部52從鰭片根部31的底部沿基板20的主表面21的延伸方向進一步延伸出，基板20與板狀散熱鰭片10的熱連接性提高。又，經由使底面部52與鄰接的板狀散熱鰭片10的鰭片根部31抵接，由複數個板狀散熱鰭片10、10、10…形成的散熱鰭片組11的機械強度提高。

【0057】 在底面部52的延伸出的方向的尺寸與頂面部50的延伸出的方向的尺寸大致相同，並且底面部52與鄰接的其他板狀散熱鰭片10的鰭片根部31抵接的情況下，板狀散熱鰭片10的底面部52的延伸出的方向的尺寸也規定了與板狀散熱鰭片10鄰接的其他板狀散熱鰭片10之間的空間寬度。此外，因為板狀散

熱鰭片10的底面部52的主要功能是提高與基板20的熱連接性以及散熱鰭片組11的機械強度，所以從提高板狀散熱鰭片10的鰭片效率的觀點來看，可以不設置底面部52。

【0058】 在散熱器1中，關於板狀散熱鰭片10的寬度方向W，複數個板狀散熱鰭片10、10、10…的鰭片根部31在大致平行的方向並且以鰭片根部31位於大致同一平面上的方式並列配置。又，關於板狀散熱鰭片10的寬度方向W，複數個板狀散熱鰭片10、10、10…的鰭片根部31在大致正交的方向並且以鰭片根部31位於大致直線上的方式並列配置。在散熱器1中，板狀散熱鰭片10的一端35不與鄰接的其他板狀散熱鰭片10的另一端36相接。關於板狀散熱鰭片10的寬度方向W，鰭片根部31在大致平行的方向並列配置的複數個板狀散熱鰭片10、10、10…中，板狀散熱鰭片10與鄰接的其他板狀散熱鰭片10之間形成有空隙。

【0059】 板狀散熱鰭片10相對於基板20的主表面21的延伸方向以所定的角度立起設置於基板20的主表面21上。雖然具有平面部的鰭片根部31的相對於基板20的主表面21的延伸方向的立起設置角度沒有特別限定，但是從確實地確保在板狀散熱鰭片10的可設置的空間中的板狀散熱鰭片10的設置數量的觀點來看，其下限值為70°較佳、為80°更佳。另一方面，具有平面部的鰭片根部31的相對於基板20的主表面21的延伸方向的立起設置角度的上限值為90°，即，相對於基板20的主表面21以鰭片根部31為垂直的方式立起設置板狀散熱鰭片10較佳。此外，具有平面部的鰭片根部31的立起設置角度是指在板狀散熱鰭片10的兩個主表面12中，在相對於鰭片根部31而扭轉部32突出的側的主表面12，鰭片根部31的相對於基板20的延伸方向的立起設置角度。

【0060】 接下來，將使用附圖說明關於本發明的第二實施形態例的散熱器。因為第二實施形態例的散熱器與第一實施形態例的散熱器主要的構成元件共通，所以關於與第一實施形態例的散熱器相同的構成元件，使用相同的符號

說明。此外，圖10是根據本發明的第二實施形態例的散熱器的立體圖。圖11是根據本發明的第二實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的立體圖。圖12是根據本發明的第二實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的前視側的冷卻風的流動的說明圖。

【0061】 在第一實施形態例的散熱器1中，雖然關於相對於板狀散熱鰭片10的寬度方向W而在大致平行的方向並列配置的板狀散熱鰭片10，板狀散熱鰭片10與鄰接的其他板狀散熱鰭片10之間形成有空隙，並且板狀散熱鰭片10與鄰接的其他板狀散熱鰭片10為個別體，但取而代之的是，如圖10所示，在第二實施形態例的散熱器2中，板狀散熱鰭片10與鄰接的其他板狀散熱鰭片10為一體的。

【0062】 在散熱器2中，沿鰭片根部31的寬度方向（即，板狀散熱鰭片10的寬度方向W配置複數個板狀散熱鰭片10、10、10…，經由板狀散熱鰭片10的鰭片根部31的寬度方向的端部與鄰接的其他板狀散熱鰭片10的鰭片根部31的寬度方向的端部連接，複數個板狀散熱鰭片10、10、10…被一體化，而形成一體化板狀散熱鰭片60。如上所述，一體化板狀散熱鰭片60為將複數個板狀散熱鰭片10的鰭片根部31一體化的樣態，具有一體化鰭片根部61。雖然構成一體化板狀散熱鰭片60的板狀散熱鰭片10的數量沒有特別限定，但為了便於說明，在散熱器2中，將兩個板狀散熱鰭片10一體化，而形成一體化板狀散熱鰭片60。

【0063】 如圖10所示，在散熱器2中，在板狀散熱鰭片10的寬度方向W，複數個一體化板狀散熱鰭片60、60、60…在相對於板狀散熱鰭片10的寬度方向W而大致正交的方向，以成為在大致直線上的方式並列配置在基板20的中央部。又，複數個未一體化的板狀散熱鰭片10、10、10…在相對於板狀散熱鰭片10的寬度方向W而大致正交的方向，以成為在大致直線上的方式並列配置在基板20的兩邊緣部。此外，在圖10中，雖然使用未與一體化板狀散熱鰭片60一體

化的板狀散熱鰭片10，但可以不使用未一體化的板狀散熱鰭片10，而全部的板狀散熱鰭片為一體化板狀散熱鰭片60。

【0064】 如圖11所示，經由一體化板狀散熱鰭片60的在鰭片根部31中的板狀散熱鰭片10-1的寬度方向W的一端35、與在鰭片根部31中的鄰接的其他板狀散熱鰭片10-2的寬度方向W的另一端36連接，將複數個板狀散熱鰭片10一體化。在鰭片根部31中，板狀散熱鰭片10-1的寬度方向W的一端35與鄰接的其他板狀散熱鰭片10-2的寬度方向W的另一端36藉由連接部62而連接。其他板狀散熱鰭片10-2的寬度方向W的一端35為一體化板狀散熱鰭片60的一端65，板狀散熱鰭片10-1的寬度方向W的另一端36為一體化板狀散熱鰭片60的另一端66。

【0065】 在散熱器2中，在板狀散熱鰭片10-1的扭轉部32與鄰接的其他板狀散熱鰭片10-2的扭轉部32之間為空隙63。因此，板狀散熱鰭片10-1的扭轉部32與鄰接的其他板狀散熱鰭片10-2的扭轉部32為個別體。在散熱器2中，從直線狀地延伸於板狀散熱鰭片10的寬度方向W的鰭片前端37進一步延伸出平面狀的頂面部50。頂面部50直線狀地延伸在板狀散熱鰭片10的寬度方向W。在散熱器2中，板狀散熱鰭片10-1的頂面部50從板狀散熱鰭片10-1的一端35設置到另一端36。其他板狀散熱鰭片10-2的頂面部50從其他板狀散熱鰭片10-2的一端35設置到另一端36。又，因為板狀散熱鰭片10-1的頂面部50與其他板狀散熱鰭片10-2的頂面部50未連接，所以板狀散熱鰭片10-1的頂面部50與其他板狀散熱鰭片10-2的頂面部50為個別體。另一方面，板狀散熱鰭片10-1的底面部52與其他板狀散熱鰭片10-2的底面部52連接，板狀散熱鰭片10-1的底面部52與其他板狀散熱鰭片10-2的底面部52為一體，而形成一體化底面部64。

【0066】 如圖12所示，從鼓風扇（未圖示）往散熱器2供給的冷卻風F以從一體化板狀散熱鰭片60的一端65，即，其他板狀散熱鰭片10-2的一端35往一體化板狀散熱鰭片60的另一端66，即，板狀散熱鰭片10-1的另一端36的方向流通的方

式供給。如上所述，在一體化板狀散熱鰭片60的寬度方向W，冷卻風F從一端65朝向另一端66供給。經由向散熱器2供給冷卻風F，散熱器2可以發揮優異的冷卻性能。冷卻風F以沿基板20的主表面21的方式，從一體化板狀散熱鰭片60的一端65的與板狀散熱鰭片10-2的側面13面對的一側往散熱器2供給。往散熱器2供給的冷卻風F在基板20的主表面21的延伸方向，經由沿其他板狀散熱鰭片10-2的主表面12以及板狀散熱鰭片10-1的主表面12流通，將散熱器2冷卻。

【0067】 如圖12所示，在散熱器2的一體化板狀散熱鰭片60中，與一體化散熱鰭片根部61延伸方向不同的其他板狀散熱鰭片10-2的扭轉部32將冷卻風F從其他板狀散熱鰭片10-2的鰭片前端37往鰭片根部31（一體化鰭片根部61）的方向引導。主要是，藉由相對於扭轉開始部41往基板20的主表面21方向傾斜角度 $\theta 1$ 的一端部45形成在其他板狀散熱鰭片10-2，將冷卻風F從其他板狀散熱鰭片10-2的鰭片前端37往鰭片根部31（一體化鰭片根部61）的方向引導。

【0068】 又，在一體化板狀散熱鰭片60中，藉由其他板狀散熱鰭片10-2的扭轉部32與板狀散熱鰭片10-1的扭轉部32之間的空隙63，即使形成從鰭片根部31往鰭片前端37的方向的冷卻風F的流動，位於其他板狀散熱鰭片10-2的下風的板狀散熱鰭片10-1的與一體化鰭片根部61延伸方向不同的扭轉部32將冷卻風F從板狀散熱鰭片10-1的鰭片前端37往鰭片根部31（一體化鰭片根部61）的方向引導。主要是，藉由相對於扭轉開始部41往基板20的主表面21方向傾斜角度 $\theta 1$ 的一端部45形成在板狀散熱鰭片10-1，將冷卻風F從板狀散熱鰭片10-1的鰭片前端37往鰭片根部31（一體化鰭片根部61）的方向引導。

【0069】 又，在一體化板狀散熱鰭片60中，如上所述，由於扭轉部32的前視側將冷卻風F從鰭片前端37往鰭片根部31（一體化鰭片根部61）的方向引導，即使在扭轉部32的後視側，面向於扭轉部32的後視側的鄰接的其他一體化板狀散熱鰭片（圖12中未示出）的扭轉部的前視側也將冷卻風F從鰭片前端往鰭片根

部的方向引導。因此，即使在扭轉部32的後視側，冷卻風F也從鰭片前端37往鰭片根部31（一體化鰭片根部61）的方向引導。

【0070】 在散熱器2中，藉由複數個板狀散熱鰭片10的鰭片根部31被一體化而形成一體化板狀散熱鰭片60，因為在一體化鰭片根部61中冷卻風F的流動為連續的高速流，所以進一步減小鰭片根部31的溫度與板狀散熱鰭片10的平均溫度的差，並且可以得到更優異的鰭片效率。

【0071】 又，在散熱器2中，藉由在板狀散熱鰭片10-1的扭轉部32與鄰接的其他板狀散熱鰭片10-2的扭轉部32之間為空隙63，即使複數個板狀散熱鰭片10被一體化，經由冷卻風F流通空隙63，可以確實地防止冷卻風F的壓力損失的增大。

【0072】 接下來，將使用附圖說明關於本發明的第三實施形態例的散熱器。因為第三實施形態例的散熱器與第一、第二實施形態例的散熱器主要的構成元件共通，所以關於與第一、第二實施形態例的散熱器相同的構成元件，使用相同的符號說明。此外，圖13是根據本發明的第三實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的立體圖。圖14是根據本發明的第三實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的俯視圖。圖15是根據本發明的第三實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的側視圖。圖16是根據本發明的第三實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的前視側的冷卻風的流動的說明圖。

【0073】 在第一實施形態例的散熱器1中，雖然扭轉開始部41位於板狀散熱鰭片10的另一端36，並且為另一端36的一部分，但取而代之的是，如圖13、圖14所示，在第三實施形態例的散熱器3中，扭轉開始部41位於板狀散熱鰭片10的一端35與另一端36之間。

【0074】 在散熱器3中，板狀散熱鰭片10的扭轉部32以扭轉開始部41為邊界，具有第一平面區域33-1以及第二平面區域33-2作為平面區域33，第二平面區

域33-2與第一平面區域33-1相對於鰭片根部31的傾斜的方向以及/或傾斜的程度不同。在散熱器3中，在扭轉部32中，第一平面區域33-1是從板狀散熱鰭片10的一端35到扭轉開始部41，而第二平面區域33-2是從扭轉開始部41到板狀散熱鰭片10的另一端36。

【0075】 如圖13以及圖14所示，第一平面區域33-1是以鰭片根部31的邊界40、扭轉開始部41、作為面向於扭轉開始部41的板狀散熱鰭片10的一端35的一部分並且相對於扭轉開始部41而往基板20的主表面21的方向以角度 $\theta 1$ 傾斜的一端部45、以及作為面對於鰭片根部31的鰭片前端37的一部分並且相對於鰭片根部31的延伸方向而從扭轉開始部41朝向一端部45沿基板20的主表面21的延伸方向傾斜角度 $\theta 2$ 的第一鰭片前端部47-1而劃分。

【0076】 又，第二平面區域33-2是以鰭片根部31的邊界40、扭轉開始部41、作為面向於扭轉開始部41的板狀散熱鰭片10的另一端36的一部分並且相對於扭轉開始部41而往基板20的主表面21的方向以角度 $\theta 3$ 傾斜的另一端部46、以及作為面對於鰭片根部31的鰭片前端37的一部分並且相對於鰭片根部31的延伸方向而從扭轉開始部41朝向另一端部46沿基板20的主表面21的延伸方向傾斜角度 $\theta 4$ 的第二鰭片前端部47-2而劃分。

【0077】 如圖13至圖15所示，在散熱器3中，第一平面區域33-1中的相對於扭轉開始部41的一端部45的角度 $\theta 1$ 的傾斜方向與第二平面區域33-2中的相對於扭轉開始部41的另一端部46的角度 $\theta 3$ 的傾斜方向相反。又，第一平面區域33-1中的相對於鰭片根部31的延伸方向的第一鰭片前端部47-1的角度 $\theta 2$ 的傾斜方向與第二平面區域33-2中的相對於鰭片根部31的延伸方向的第二鰭片前端部47-2的角度 $\theta 4$ 的傾斜方向相反。

【0078】 如圖16所示，從鼓風扇（未圖示）往散熱器3供給的冷卻風F以從板狀散熱鰭片10的一端35往另一端36的方向流動的方式供給。即，在板狀散熱

鱗片10的寬度方向，冷卻風F從一端35朝向另一端36供給。經由向散熱器3供給冷卻風F，散熱器3可以發揮優異的冷卻性能。冷卻風F以沿基板20的主表面21的方式從與一端35的板狀散熱鱗片10的側面13面對的側往散熱器3，即，鄰接的板狀散熱鱗片10的主表面12之間形成的空間供給。往散熱器3供給的冷卻風F在基板20的主表面21的延伸方向，經由沿板狀散熱鱗片10的主表面12流通而冷卻散熱器3。

【0079】 如圖16所示，在散熱器3的板狀散熱鱗片10中，與鱗片根部31延伸方向不同的扭轉部32的第一平面區域33-1將冷卻風F從鱗片前端37往鱗片根部31的方向引導。主要是，藉由相對於扭轉開始部41而往基板20的主表面21方向傾斜角度 $\theta 1$ 的一端部45形成在板狀散熱鱗片10，而將冷卻風F從鱗片前端37往鱗片根部31的方向引導。

【0080】 另一方面，與鱗片根部31延伸方向不同的扭轉部32的第二平面區域33-2將冷卻風F從鱗片根部31向鱗片前端37的方向引導。主要是，藉由與相對於扭轉開始部41而往基板20的主表面21方向傾斜角度 $\theta 1$ 的方向相反的方向傾斜角度 $\theta 3$ 的另一端部46形成在板狀散熱鱗片10，而將冷卻風F從鱗片根部31往鱗片前端37的方向引導。

【0081】 又，在板狀散熱鱗片10中，如上所述，由於扭轉部32的第一平面區域33-1的前視側將冷卻風F從鱗片前端37往鱗片根部31的方向引導，即使在扭轉部32的第一平面區域33-1的後視側，在面向於扭轉部32的第一平面區域33-1的後視側的鄰接的其他板狀散熱鱗片（未圖示）的第一平面區域33-1的前視側也將冷卻風F從鱗片前端往鱗片根部的方向引導。因此，即使在第一平面區域33-1的後視側，冷卻風F也從鱗片前端37往鱗片根部31的方向引導。又，如上所述，由於扭轉部32的第二平面區域33-2的前視側將冷卻風F從鱗片根部31往鱗片前端37的方向引導，即使在扭轉部32的第二平面區域33-2的後視側，在面向於扭轉部32

的第二平面區域33-2的後視側的鄰接的其他板狀散熱鰭片的第二平面區域的前視側也將冷卻風F從鰭片根部往鰭片前端的方向引導。因此，即使在第二平面區域33-2的後視側，冷卻風F也從鰭片根部31往鰭片前端37的方向引導。

【0082】 在散熱器3中，可以調整在鰭片根部31的高流速的冷卻風F的產生位置。具體而言，在散熱器3中，可以使高流速的冷卻風F的產生位置往板狀散熱鰭片10的一端35側移動。因此，在散熱器3中，即使發熱體100的熱連接的位置不在基板20的中央部，也可以更有效率地冷卻發熱體100。

【0083】 又，在散熱器3中，藉由在第一平面區域33-1的相對於扭轉開始部41的一端部45的角度 $\theta 1$ 的傾斜方向、與在第二平面區域33-2的相對於扭轉開始部41的另一端部46的角度 $\theta 3$ 的傾斜方向相反，在第二平面區域33-2，因為可以促進往鰭片前端37方向的冷卻風F的流動，所以可以進一步防止冷卻風F的壓力損失的增大。

【0084】 雖然角度 $\theta 1$ 作為以邊界40為起點的一端部45與扭轉開始部41所成的角度，只要超過 0° 就沒有特別限定，但是從扭轉部32的第一平面區域33-1可以更確實地將冷卻風F從鰭片前端37往鰭片根部31的方向引導的觀點來看，其下限值為 2.0° 較佳、為 5.0° 更佳。另一方面，從更確實地防止冷卻風F的壓力損失的增大，並且更確實地防止複數個板狀散熱鰭片10、10、10...之間的冷卻風F的風速降低的觀點來看，角度 $\theta 1$ 的上限值為 20° 較佳、為 15° 更佳。

【0085】 雖然角度 $\theta 3$ 作為以邊界40為起點的往與一端部45的傾斜方向相反方向傾斜的另一端部46與扭轉開始部41所成的角度，只要超過 0° 就沒有特別限定，但是從進一步防止冷卻風F的壓力損失的增大的觀點來看，其下限值為 2.0° 較佳、為 5.0° 更佳。另一方面，從在第二平面區域33-2中可以更確實地將冷卻風F從鰭片根部3137往鰭片前端37的方向引導的觀點來看，角度 $\theta 3$ 的上限值為 20° 較佳、為 15° 更佳。此外，角度 $\theta 1$ 作為一端部45與扭轉開始部41所成的角度可以

與角度 $\theta 3$ 作為另一端部46與扭轉開始部41所成的角度相同或不同。當角度 $\theta 1$ 與 $\theta 3$ 為相同角度的情況下，扭轉開始部41位於板狀散熱鰭片10的一端35與另一端36之間的中央部，在角度 $\theta 1$ 大於角度 $\theta 3$ 的情況下，扭轉開始部41位於比板狀散熱鰭片10的一端35與另一端36的中央部更靠近另一端36方向，在角度 $\theta 1$ 小於角度 $\theta 3$ 的情況下，扭轉開始部41位於比板狀散熱鰭片10的一端35與另一端36的中央部更靠近一端35的方向。

【0086】 雖然角度 $\theta 2$ 作為以扭轉開始部41為起點的第一平面區域33-1的第一鰭片前端部47-1與鰭片根部31的延伸方向所成的角度，只要超過 0° 就沒有特別限定，但是從第一平面區域33-1可以更確實地將冷卻風F從鰭片前端37往鰭片根部31的方向引導的觀點來看，其下限值為 2.0° 較佳、為 5.0° 更佳。另一方面，從將冷卻風F往鰭片前端37及其附近的方面也流動更容易並且更確實地防止冷卻風F的壓力損失的增大的觀點來看，角度 $\theta 2$ 的上限值為 20° 較佳、為 15° 更佳。

【0087】 雖然角度 $\theta 4$ 作為以扭轉開始部41為起點的第二平面區域33-2的第二鰭片前端部47-2與鰭片根部31的延伸方向所成的角度，只要超過 0° 就沒有特別限定，但是從進一步防止冷卻風F的壓力損失的增大的觀點來看，其下限值為 2.0° 較佳、為 5.0° 更佳。另一方面，從在第二平面區域33-2中可以更確實地將冷卻風F從鰭片根部31往鰭片前端37的方向引導的觀點來看，角度 $\theta 4$ 的上限值為 20° 較佳、為 15° 更佳。此外，角度 $\theta 2$ 作為第一平面區域33-1的第一鰭片前端部47-1與鰭片根部31的延伸方向所成的角度可以與角度 $\theta 4$ 作為第二平面區域33-2的第二鰭片前端部47-2與鰭片根部31的延伸方向所成的角度相同或不同。當角度 $\theta 2$ 與角度 $\theta 4$ 為相同角度的情況下，扭轉開始部41位於板狀散熱鰭片10的一端35與另一端36之間的中央部，在角度 $\theta 2$ 大於角度 $\theta 4$ 的情況下，扭轉開始部41位於比板狀散熱鰭片10的一端35與另一端36的中央部更靠近另一端36方向，在角度 $\theta 2$ 小於角度 $\theta 4$ 的情況下，扭轉開始部41位於比板狀散熱鰭片10的一端35與另

一端36的中央部更靠近一端35的方向。

【0088】 接下來，將使用附圖說明關於本發明的第四實施形態例的散熱器。因為第四實施形態例的散熱器與第一至第三實施形態例的散熱器主要的構成元件共通，所以關於與第一至第三實施形態例的散熱器相同的構成元件，使用相同的符號說明。此外，圖17是根據本發明的第四實施形態例的散熱器的立體圖。圖18是根據本發明的第四實施形態例的散熱器的前視圖。圖19是根據本發明的第四實施形態例的散熱器的俯視圖。

【0089】 在第二實施形態例的散熱器2中，一體化板狀散熱鰭片60的板狀散熱鰭片10-1的扭轉部32與鄰接的其他板狀散熱鰭片10-2的扭轉部32之間為空隙63，但取而代之，如圖17、圖18所示，在第四實施形態例的散熱器4中，板狀散熱鰭片10-1的扭轉部32與鄰接的其他前述板狀散熱鰭片10-2的扭轉部32藉由連結部70而連接。因此，在散熱器4中，板狀散熱鰭片10-1的扭轉部32與鄰接的其他前述板狀散熱鰭片10-2的扭轉部32為一體。

【0090】 在散熱器4中，也與第二實施形態例的散熱器2一樣，複數個板狀散熱鰭片10、10、10…沿鰭片根部31的寬度方向（即，板狀散熱鰭片10的寬度方向W）配置，經由板狀散熱鰭片10的鰭片根部31的寬度方向的端部與鄰接的其他板狀散熱鰭片10的鰭片根部31的寬度方向的端部連接，鄰接的板狀散熱鰭片10、10、10…被一體化，而形成一體化板狀散熱鰭片60。如上所述，一體化板狀散熱鰭片60為複數個板狀散熱鰭片10的鰭片根部31被一體化的樣態，具有一體化鰭片根部61。在散熱器4中，兩個板狀散熱鰭片10被一體化，而形成一體化板狀散熱鰭片60。

【0091】 如圖17以及圖18所示，經由一體化板狀散熱鰭片60在鰭片根部31中板狀散熱鰭片10-1的寬度方向W的一端35與在鰭片根部31中鄰接的其他板狀散熱鰭片10-2的寬度方向W的另一端36連接，複數個板狀的散熱鰭片10被一體

化。在鰭片根部31中，板狀散熱鰭片10-1的寬度方向W的一端35與鄰接的其他板狀散熱鰭片10-2的寬度方向W的另一端36藉由連接部62而連接。其他板狀散熱鰭片10-2的寬度方向W的一端35為一體化板狀散熱鰭片60的一端65，板狀散熱鰭片10-1的寬度方向W的另一端36為一體化板狀散熱鰭片60的另一端66。

【0092】 如圖19所示，在散熱器4中，板狀散熱鰭片10-1的頂面部50與其他板狀散熱鰭片10-2的頂面部50藉由連結部70的頂面部71而連接。因此，板狀散熱鰭片10-1的頂面部50與其他板狀散熱鰭片10-2的頂面部50為一體。又，板狀散熱鰭片10-1的底面部（未圖示）與其他板狀散熱鰭片10-2的底面部（未圖示）也連接，並且板狀散熱鰭片10-1的底面部與其他板狀散熱鰭片10-2為一體，而形成一體化底面部。

【0093】 在散熱器4的一體化板狀散熱鰭片60中，與一體化鰭片根部61延伸方向不同的其他板狀散熱鰭片10-2的扭轉部32也將冷卻風從其他板狀散熱鰭片10-2的鰭片前端37往鰭片根部31（一體化鰭片根部61）的方向引導。又，位於其他板狀散熱鰭片10-2的下風的板狀散熱鰭片10-1的與一體化鰭片根部61延伸方向不同的扭轉部32將冷卻風F從板狀散熱鰭片10-1的鰭片前端37往鰭片根部31（一體化鰭片根部61）的方向引導。

【0094】 在散熱器4中，也藉由複數個板狀散熱鰭片10的鰭片根部31被一體化而形成一體化板狀散熱鰭片60，因為在一體化鰭片根部61中冷卻風的流動為連續的高速流，所以可以進一步減小鰭片根部31的溫度與板狀散熱鰭片10的平均溫度的差，而可以得到更優異的鰭片效率。

【0095】 又，在散熱器4中，藉由複數個板狀散熱鰭片10的鰭片根部31被一體化，並且板狀散熱鰭片10-1的扭轉部32與鄰接的其他板狀散熱鰭片10-2的扭轉部藉由連結部70而連接，包括連結部70的板狀散熱鰭片10的表面積增大而有助於提高散熱量。又，經由板狀散熱鰭片10-1的扭轉部32與鄰接的其他板狀散熱

鱗片 10-2 的扭轉部 32 藉由連結部 70 而連接，可以更確實地防止冷卻風流通板狀散熱鱗片 10 時的噪音產生。

【0096】 接下來，將使用附圖說明關於本發明的第五實施形態例的散熱器。因為第五實施形態例的散熱器與第一至第四實施形態例的散熱器主要的構成元件共通，所以關於與第一至第四實施形態例的散熱器相同的構成元件，使用相同的符號說明。此外，圖 20 是根據本發明的第五實施形態例的散熱器的立體圖。圖 21 是根據本發明的第五實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鱗片的立體圖。

【0097】 在第一實施形態例的散熱器 1 中，板狀散熱鱗片 10 的高度從一端 35 到另一端 36 大致上為相同高度，但取而代之，如圖 20 以及圖 21 所示。第五實施形態例的散熱器 5，板狀散熱鱗片 10 為一端 35 的高度與另一端 36 的高度不同的樣態。在散熱器 5 中，為板狀散熱鱗片 10 的另一端 36 的高度高於一端 35 的高度的樣態。又，在散熱器 5 中，為隨著從板狀散熱鱗片 10 的一端 35 朝向另一端 36 而高度增加的樣態。

【0098】 在散熱器 5 中，也與第一實施形態例的散熱器 1 同樣地，扭轉部 32 中一端部 45 以邊界 40 作為起點，相對於扭轉開始部 41 往基板 20 的主表面 21 方向以所定的角度 $\theta 1$ 傾斜，扭轉開始部 41 相對於基板 20 的主表面 21 的延伸方向而在垂直的方向直線狀地延伸。又，扭轉部 32 的鱗片前端部 47 以扭轉開始部 41 作為起點，相對於鱗片根部 31 的延伸方向，從扭轉開始部 41 朝向一端部 45 而沿基板 20 的主表面 21 的延伸方向以所定的角度 $\theta 2$ 傾斜。

【0099】 在散熱器 5 中，鱗片根部 31 也在板狀散熱鱗片 10 的寬度方向從一端 35 延伸至另一端 36 以大致相同高度延伸。

【0100】 即使在板狀散熱鱗片 10 的一端 35 的高度與另一端 36 的高度不同的散熱器 5，藉由扭轉部 32 冷卻風的流動也被引導至板狀散熱鱗片 10 的鱗片根部

31，經由在鰭片根部31的冷卻風的流速比在鰭片前端37的冷卻風的流速快，鰭片根部31中在距離基板20最近、容易為最高溫的鰭片根部31的冷卻風的流速變快，在距離基板20最遠、難以為最高溫的鰭片前端37的冷卻風的流速被適度抑制。因此，因為鰭片根部31的溫度與板狀散熱鰭片10整體的平均溫度的差減小，所以板狀散熱鰭片10具有優異的鰭片效率。

【0101】 此外，即使在板狀散熱鰭片10的一端35的高度與另一端36的高度不同的散熱器5，因為扭轉部32的平面區域33從扭轉開始部41延伸至板狀散熱鰭片10的一端部45並且從與鰭片根部31的邊界40延伸至鰭片前端部47，所以從板狀散熱鰭片10的一端35朝向另一端36供給的冷卻風F被引導往板狀散熱鰭片10的鰭片根部31，並且也隨著從一端部45往扭轉開始部41流動，而往鰭片前端37及其附近的方向流動也變得容易。此結果，在散熱器5中，也可以防止流通板狀散熱鰭片10的冷卻風的壓力損失的增大。因此，在散熱器5中，也可以發揮優異的散熱特性。

【0102】 接下來，將使用附圖說明關於本發明的第六實施形態例的散熱器。因為第六實施形態例的散熱器與第一至第五實施形態例的散熱器主要的構成元件共通，所以關於與第一至第五實施形態例的散熱器相同的構成元件，使用相同的符號說明。此外，圖22是根據本發明的第六實施形態例的散熱器的立體圖。圖23是根據本發明的第六實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的側視圖。圖24是根據本發明的第六實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的立體圖。

【0103】 在第二實施方式的散熱器2中，從板狀散熱鰭片10-1的一端35到另一端36設置有板狀散熱鰭片10-1的頂面部50，其他板狀散熱鰭片10-2的一端35到另一端36設置有其他板狀散熱鰭片10-2的頂面部50，但取而代之，如圖22至圖24所示，在根據第六實施方式的散熱器2中，在複數個板狀散熱鰭片10、10、10…

被一體化而成的一體化板狀散熱鰭片 60 中，板狀散熱鰭片 10-1 的頂面部 50 僅設置在板狀散熱鰭片 10-1 的一端 35，其他板狀散熱鰭片 10-2 的頂面部 50 僅設置在其他板狀散熱鰭片 10-2 的一端 35。即，在散熱器 6 中，在板狀散熱鰭片 10-1 的另一端 36 不設置板狀散熱鰭片 10-1 的頂面部 50，在其他板狀散熱鰭片 10-2 的另一端 36 不設置其他板狀散熱鰭片 10-2 的頂面部 50。因此，在本發明的散熱器中，板狀散熱鰭片 10 的頂面部 50 可以設置在從板狀散熱鰭片 10 的一端 35 到另一端 36，並且也可以僅設置在板狀散熱鰭片 10 的寬度方向 W 的一部分區域（例如，板狀散熱鰭片 10 的一端 35 或另一端 36）。

【0104】 此外，在散熱器 6 中，為了便於說明，將四個板狀散熱鰭片 10 一體化，而形成一體化板狀散熱鰭片 60。一體化板狀散熱鰭片 60 的板狀散熱鰭片 10-1 與其他板狀散熱鰭片 10-2 每兩個交替地配置。又，在散熱器 6 中，也因為板狀散熱鰭片 10-1 的頂面部 50 與其他板狀散熱鰭片 10-2 的頂面部 50 未連接，所以板狀散熱鰭片 10-1 的頂面部 50 與其他板狀散熱鰭片 10-2 的頂面部 50 為個別體。另一方面，在散熱器 6 中，板狀散熱鰭片 10-1 的底面部 52 與其他板狀散熱鰭片 10-2 的底面部 52 也連接，並且板狀散熱鰭片 10-1 的底面部 52 與其他板狀散熱鰭片 10-2 的底面部 52 為一體，而形成一體化底面部 64。

【0105】 如圖 23 以及圖 24 所示，在散熱器 6 中，板狀散熱鰭片 10-1 的頂面部 50 的延伸方向與一體化底面部 64 的延伸方向為大致相同的方向且大致平行的方向。其他板狀散熱鰭片 10-2 的頂面部 50 也與一體化底面部 64 的延伸方向為大致相同的方向且大致平行的方向。又，板狀散熱鰭片 10-1 的頂面部 50 往相對於一體化鰭片根部 61 的平面部而垂直的方向延伸。其他板狀散熱鰭片 10-2 的頂面部 50 也往相對於一體化鰭片根部 61 的平面部而垂直的方向延伸。因此，板狀散熱鰭片 10-1 的主表面 12 中，頂面部 50 附近的角部區域 72 位於與一體化鰭片根部 61 的平面部大致在同一平面上的部位而非扭轉部 32。如上所述，在散熱器 6 的板狀散熱

鱗片 10-1 中，鱗片前端 37 在一端 35 的附近在板狀散熱鱗片 10-1 的寬度方向 W 具有彎曲部 38。又，其他板狀散熱鱗片 10-2 的主表面 12 中，頂面部 50 附近的角部區域 72 位於與一體化鱗片根部 61 的平面部大致在同一平面上的部位而非扭轉部 32。如上所述，在散熱器 6 的其他板狀散熱鱗片 10-2 中，鱗片前端 37 在一端 35 的附近在其他板狀散熱鱗片 10-2 的寬度方向 W 具有彎曲部 38。

【0106】 如圖 22 所示，在散熱器 6 中，在板狀散熱鱗片 10 的寬度方向 W，複數個一體化板狀散熱鱗片 60、60、60…以相對於板狀散熱鱗片 10 的寬度方向 W 而大致正交的方向呈大致直線狀的方式並排配置在基板 20。

【0107】 在散熱器 6，以從鼓風扇（未圖示）往散熱器 6 供應的冷卻風也從一體化板狀散熱鱗片 60 的一端 65，即，從其他板狀散熱鱗片 10-2 的一端 35 往一體化板狀散熱鱗片 60 的另一端 66，即，板狀散熱鱗片 10-1 的另一端 36 的方向流通的方式供給。如上所述，在一體化板狀散熱鱗片 60 的寬度方向 W，冷卻風從的一端 65 朝向另一端 66 供給。經由往散熱器 6 供給冷卻風，散熱器 6 可以發揮優異的冷卻性能。往散熱器 6 供給的冷卻風在基板 20 的主表面 21 的延伸方向，經由沿其他板狀散熱鱗片 10-2 的主表面 12 以及板狀散熱鱗片 10-1 的主表面 12 流通，而冷卻散熱器 6。

【0108】 在散熱器 6 的一體化板狀散熱鱗片 60，與一體化鱗片根部 61 延伸方向不同的其他板狀散熱鱗片 10-2 的扭轉部 32 也將冷卻風從其他板狀散熱鱗片 10-2 的鱗片前端 37 往一體化鱗片根部 61 的方向引導。又，在一體化板狀散熱鱗片 60 中，藉由其他板狀散熱鱗片 10-2 的扭轉部 32 與板狀散熱鱗片 10-1 的扭轉部 32 之間的空隙 63，即使形成從一體化鱗片根部 61 往鱗片前端 37 的方向的冷卻風的流動，位於其他板狀散熱鱗片 10-2 的下風的板狀散熱鱗片 10-1 的與一體化鱗片根部 61 延伸方向不同的扭轉部 32 也將冷卻風從板狀散熱鱗片 10-1 的鱗片前端 37 往一體化鱗片根部 61 的方向引導。

【0109】 又，在散熱器6中，也藉由形成一體化板狀散熱鰭片60，因為在一體化鰭片根部61中冷卻風的流動為連續的高速流，所以進一步減小一體化板狀散熱鰭片60的溫度與板狀散熱鰭片10的平均溫度的差，可以得到更優異的鰭片效率。

【0110】 又，在散熱器6中，也藉由在板狀散熱鰭片10-1的扭轉部32與鄰接的其他板狀散熱鰭片10-2的扭轉部32之間為空隙63，即使複數個板狀散熱鰭片10、10、10…被一體化，經由冷卻風流通空隙63，而可以確實地防止冷卻風的壓力損失的增大。

【0111】 接下來，將使用附圖說明關於本發明的第七實施形態例的散熱器。因為第七實施形態例的散熱器與第一至第六實施形態例的散熱器主要的構成元件共通，所以關於與第一至第六實施形態例的散熱器相同的構成元件，使用相同的符號說明。此外，圖25是根據本發明的第七實施形態例的被包括在散熱器的板狀散熱鰭片的立體圖。

【0112】 在第一實施形態例的散熱器1中，從板狀散熱鰭片10的一端35到另一端36設置有板狀散熱鰭片10的頂面部50，但取而代之的是，如圖25所示，在第七實施形態例的散熱器7中，板狀散熱鰭片10的頂面部50僅設置在板狀散熱鰭片10的一端35。即，在散熱器7中，在板狀散熱鰭片10的另一端36未設置板狀散熱鰭片10的頂面部50。

【0113】 如圖24所示，在散熱器7中，板狀散熱鰭片10的頂面部50的延伸方向與底面部52的延伸方向為大致相同且大致平行的方向。又，板狀散熱鰭片10的頂面部50往相對於作為平面部的鰭片根部31而垂直的方向延伸。因此，在板狀散熱鰭片10的主表面12中，頂面部50附近的角部區域72位於與鰭片根部31大致在同一平面上的部位而非扭轉部32。如上所述，在散熱器7的板狀散熱鰭片10中，鰭片前端37在一端35的附近，在板狀散熱鰭片10的寬度方向W具有彎曲

部38。

【0114】 在散熱器7中，也藉由扭轉部32而冷卻風的流動被引導至板狀散熱鰭片10的鰭片根部31，經由在鰭片根部31的冷卻風的流速比在鰭片前端37的冷卻風的流速快，鰭片根部31中在距離基板20最近、容易為最高溫的鰭片根部31的冷卻風的流速變快，在距離基板20最遠、難以為最高溫的鰭片前端37的冷卻風的流速被適度抑制。因此，因為鰭片根部31的溫度與板狀散熱鰭片10整體的平均溫度的差減小，所以板狀散熱鰭片10具有優異的鰭片效率。

【0115】 此外，在散熱器7中，從板狀散熱鰭片10的一端35朝向另一端36供給的冷卻風也藉由扭轉部32而被引導往板狀散熱鰭片10的鰭片根部31，並且往鰭片前端37及其附近的方向流動也變得容易。此結果，在散熱器7中，也可以防止流通板狀散熱鰭片10的冷卻風的壓力損失的增大。因此，在散熱器7中，也可以發揮優異的散熱特性。

【0116】 接著，說明關於本發明的散熱器的其他實施形態例。

【0117】 在上述各實施形態例的散熱器中，鰭片根部在板狀散熱鰭片的寬度方向從板狀散熱鰭片的一端平面狀地延伸到另一端，但取而代之的是，鰭片根部可以在板狀散熱鰭片的寬度方向從板狀散熱鰭片的一端線狀地延伸到另一端。

【0118】 在第三實施形態例的散熱器中，在第一平面區域的相對於扭轉開始部的一端部的角度 $\theta 1$ 的傾斜方向與在第二平面區域的相對於扭轉開始部的另一端部的角度 $\theta 3$ 的傾斜方向相反，並且在第一平面區域的相對於鰭片根部的延伸方向的第一鰭片前端部的角度 $\theta 2$ 的傾斜方向與在第二平面區域的相對於鰭片根部的延伸方向的第二鰭片前端部的角度 $\theta 4$ 的傾斜方向相反，但取而代之的是，可以在第一平面區域的相對於扭轉開始部的角度 $\theta 1$ 的傾斜方向與在第二平面區域的相對於扭轉開始部的角度 $\theta 3$ 的傾斜方向相同，並且在第一平面區域

的相對於鰭片根部的延伸方向的角度 θ_2 的傾斜方向與在第二平面區域的相對於鰭片根部的延伸方向的角度 θ_4 的傾斜方向相同。

【0119】 藉由上述樣態，在第一平面區域以及第二平面區域的兩個區域，因為冷卻風的流動被引導至板狀散熱鰭片的鰭片根部，並且在鰭片根部的冷卻風的流速被高速化，所以可以進一步減小鰭片根部的溫度與散熱鰭片的平均溫度的差。

【0120】 在第三實施形態例的散熱器中，扭轉開始部位於板狀散熱鰭片的一端與另一端之間，板狀散熱鰭片的扭轉部作為平面區域，以扭轉開始部為邊界，具有第一平面區域以及第二平面區域，但取而代之的是，第二平面區域可以不構成扭轉部。即，第二平面區域以與鰭片根部的邊界、扭轉開始部、面向於扭轉開始部的相對於扭轉開始部而往基板的主表面方向未傾斜（與扭轉開始部大致平行）的另一端部、以及作為面向於鰭片根部的鰭片前端的一部分並且相對於鰭片根部的延伸方向從扭轉開始部朝向另一端部而沿基板的主表面的延伸方向未傾斜（與鰭片根部大致平行）的第二鰭片前端部而劃分也可以。

[產業上的利用可能性]

【0121】 本發明的散熱器在散熱器的設置空間受限制的環境下，減小鰭片根部的溫度與散熱鰭片的平均溫度的差，而得到優異的鰭片效率，又，經由冷卻風在鰭片前端及其附近也容易流動，因為可以防止冷卻風的壓力損失的增大，所以在冷卻例如中央演算處理裝置等電子元件的領域具有很高的利用價值。

【符號說明】

【0122】

1,2,3,4,5,6,7:散熱器

10,10-1,10-2:板狀散熱鰭片

- 11:散熱鰭片組
- 12:主表面
- 13:側面
- 20:基板
- 21:主表面
- 22:受熱面
- 31:鰭片根部
- 32:扭轉部
- 33:平面區域
- 33-1:第一平面區域
- 33-2:第二平面區域
- 35:一端
- 36:另一端
- 37:鰭片前端
- 38:彎曲部
- 40:邊界
- 41:扭轉開始部
- 45:一端部
- 46:另一端部
- 47:鰭片前端部
- 47-1:第一鰭片前端部
- 47-2:第二鰭片前端部
- 50:頂面部
- 51:頂面

52:底面部
53:底面
60:一體化板狀散熱鰭片
61:一體化鰭片根部
62:連接部
63:空隙
64:一體化底面部
65:一端
66:另一端
70:連結部
71:頂面部
72:角部區域
100:發熱體
F:冷卻風
H:高度方向
W:寬度方向
 $\theta 1, \theta 2, \theta 3, \theta 4$:角度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種散熱器，包括：

基板，與發熱體熱連接；以及

板狀散熱鰭片，複數個立起設置在前述基板的主表面上，並且與前述基板熱連接，

其中具有寬度方向以及高度方向的前述板狀散熱鰭片，具有：

鰭片根部，沿前述基板的主表面從前述板狀散熱鰭片的寬度方向的一端延伸至另一端；以及

扭轉部，從前述鰭片根部往前述板狀散熱鰭片的高度方向連續地設置，並且往前述基板的主表面方向傾斜；

其中前述扭轉部具有以：

扭轉開始部，沿前述板狀散熱鰭片的高度方向從前述鰭片根部線狀地延伸；

一端部，作為面向於前述扭轉開始部的前述一端的至少一部分，並且相對於前述扭轉開始部而往前述基板的主表面方向傾斜角度 $\theta 1$ ；以及

鰭片前端部，作為面向於前述鰭片根部的鰭片前端的至少一部分，並且相對於前述鰭片根部的延伸方向，從前述扭轉開始部朝向前述一端部而沿前述基板的主表面的延伸方向傾斜角度 $\theta 2$

而劃分的平面區域，

其中前述扭轉部的前述平面區域從前述扭轉開始部延伸至前述板狀散熱鰭片的作為前述一端的至少一部分的前述一端部，並且從與前述鰭片根部的邊界延伸至前述鰭片前端部，

其中前述扭轉開始部位於前述另一端，

其中以前述板狀散熱鰭片的前述鰭片根部相對於鄰接的其他前述板狀散熱鰭片的前述鰭片根部為平行方向並在同一平面上、並且前述板狀散熱鰭片的主

表面以相對於鄰接的其他前述板狀散熱鰭片的主表面為平行方向並在同一平面上的方式並列配置複數個前述板狀散熱鰭片。

【請求項2】如請求項1所述的散熱器，其中複數個前述板狀散熱鰭片沿前述鰭片根部的寬度方向配置，經由前述板狀散熱鰭片的前述鰭片根部的寬度方向的端部與鄰接的其他前述板狀散熱鰭片的前述鰭片根部的寬度方向的端部連接，複數個前述板狀散熱鰭片被一體化。

【請求項3】如請求項2所述的散熱器，其中前述板狀散熱鰭片的前述扭轉部與鄰接的其他前述板狀散熱鰭片的前述扭轉部之間為空隙。

【請求項4】如請求項2所述的散熱器，其中前述板狀散熱鰭片的前述扭轉部與鄰接的其他前述板狀散熱鰭片的前述扭轉部藉由連結部而連接。

【請求項5】如請求項1所述的散熱器，其中前述鰭片根部具有在前述板狀散熱鰭片的寬度方向從前述一端延伸至前述另一端的平面部。

【請求項6】如請求項1所述的散熱器，其中從前述鰭片前端更延伸出平面狀的頂面部。

【請求項7】如請求項9所述的散熱器，其中前述頂面部經由與鄰接的其他前述板狀散熱鰭片的前述鰭片前端抵接，在由複數個前述板狀散熱鰭片形成的散熱鰭片組形成頂面。

【請求項8】如請求項1所述的散熱器，其中從前述鰭片根部的底部沿前述基板的主表面的延伸方向而更延伸出平面狀的底面部。

【請求項9】如請求項11所述的散熱器，其中前述底面部經由與鄰接的其他前述板狀散熱鰭片的前述鰭片根部抵接，在由複數個前述板狀散熱鰭片形成的散熱鰭片組形成底面。

【請求項10】如請求項1所述的散熱器，其中前述鰭片根部的高度相對於前述板狀散熱鰭片的高度為30%以下。

【請求項11】 如請求項1所述的散熱器，其中角度 $\theta 1$ 為 2.0° 以上且 20° 以下。

【請求項12】 如請求項1所述的散熱器，其中角度 $\theta 2$ 為 2.0° 以上且 20° 以下。

【請求項13】 如請求項1所述的散熱器，其中在前述板狀散熱鰭片的寬度方向，冷卻風從前述一端朝向前述另一端供給。

【發明圖式】

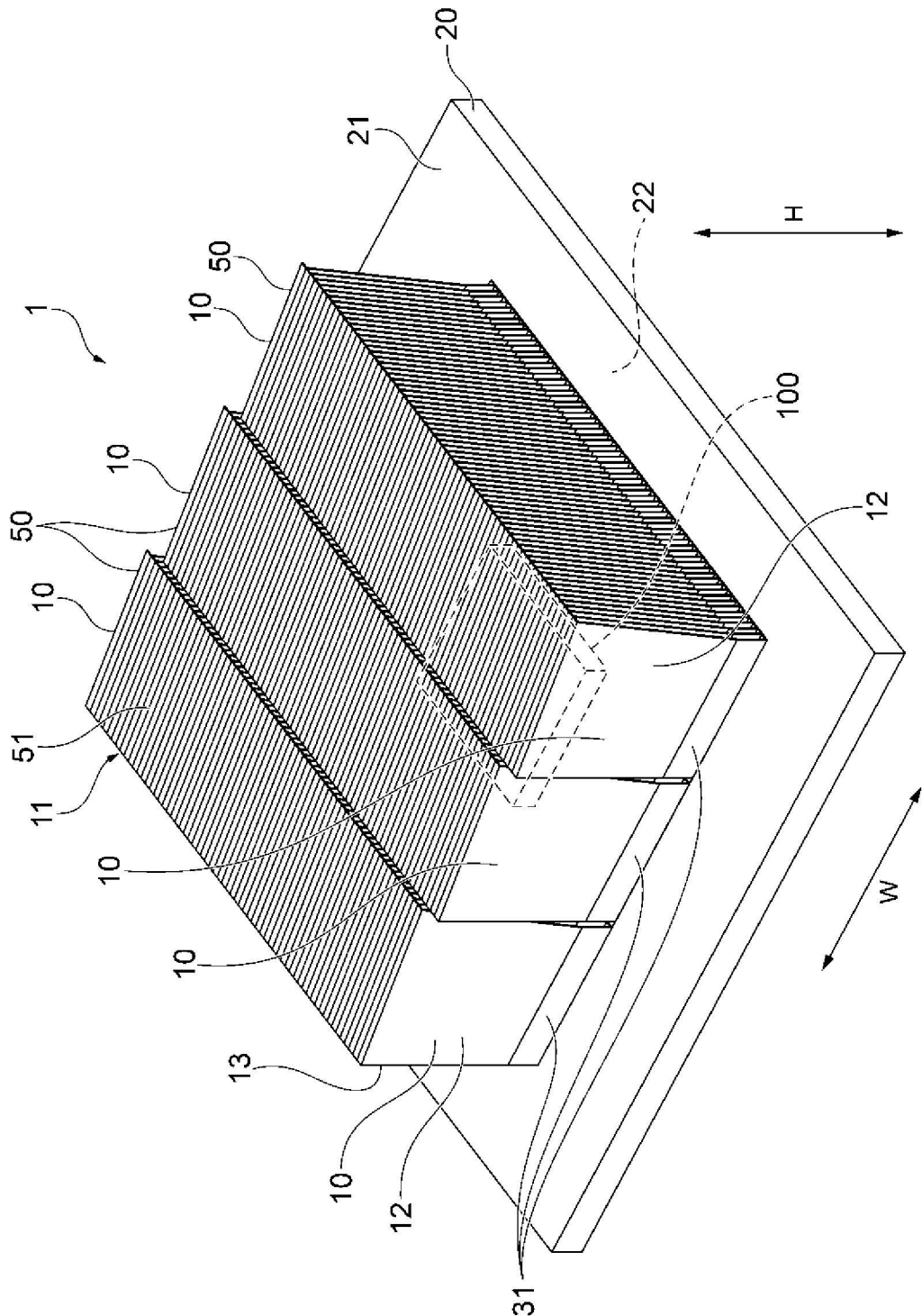


圖1

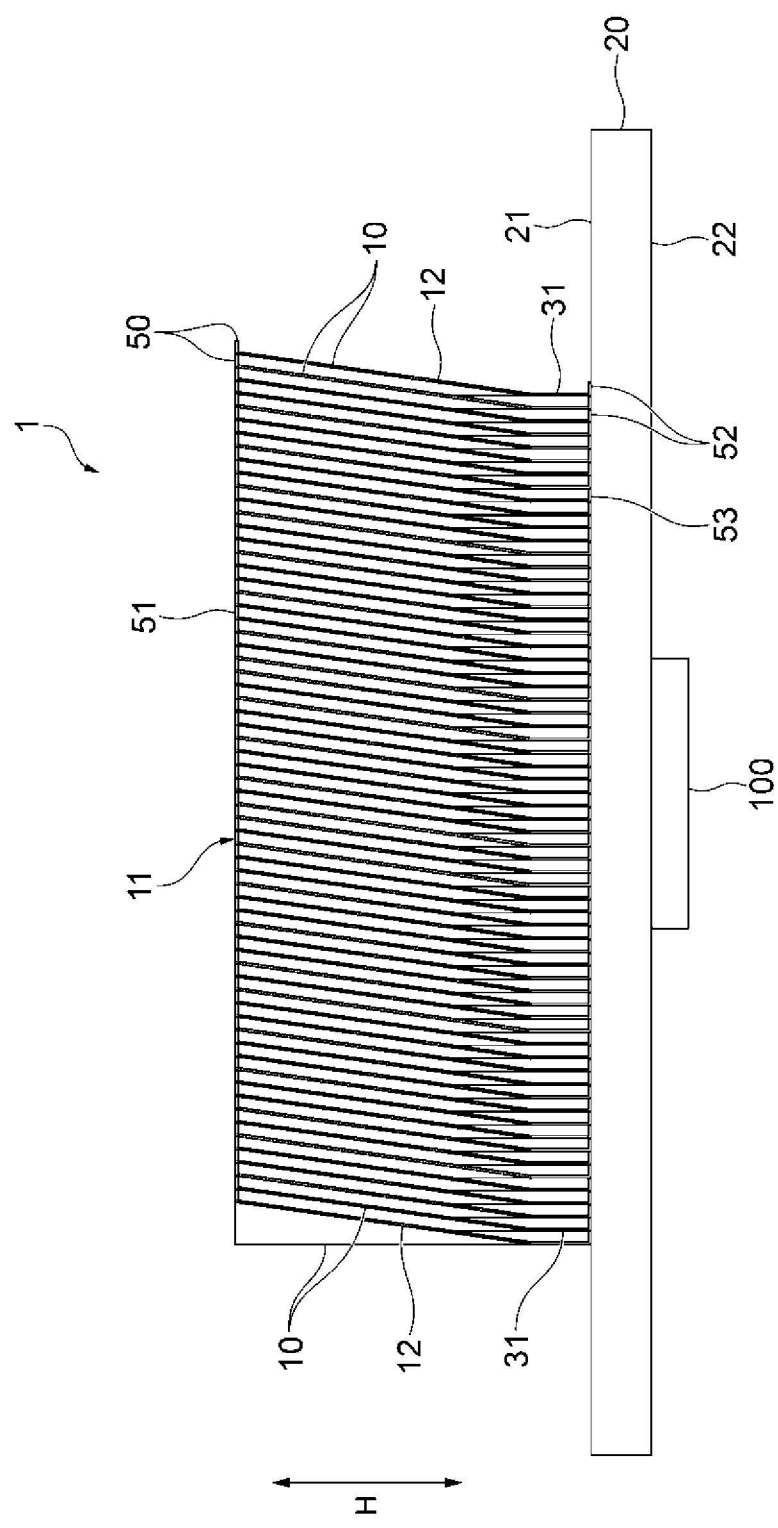


圖2

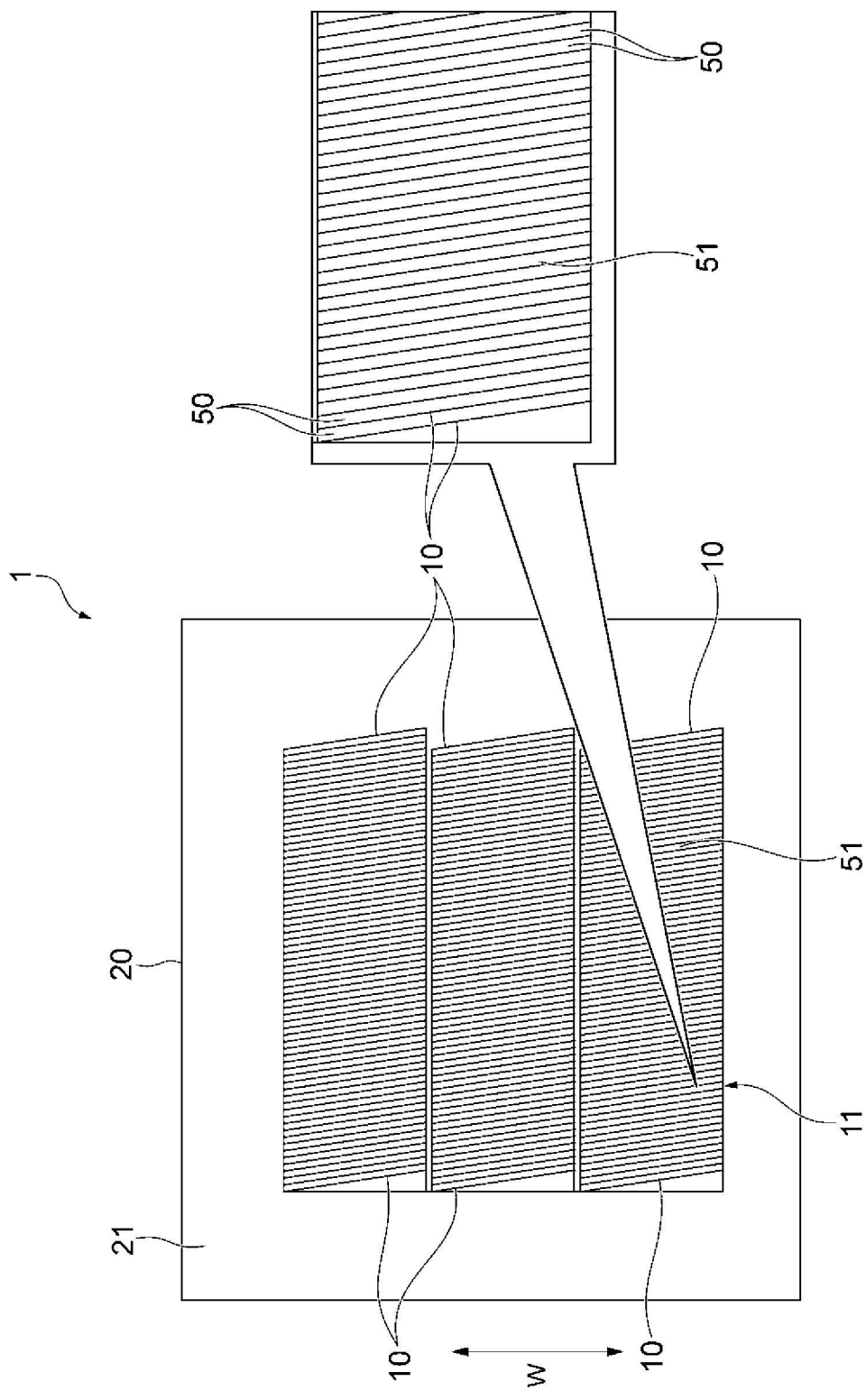


圖3

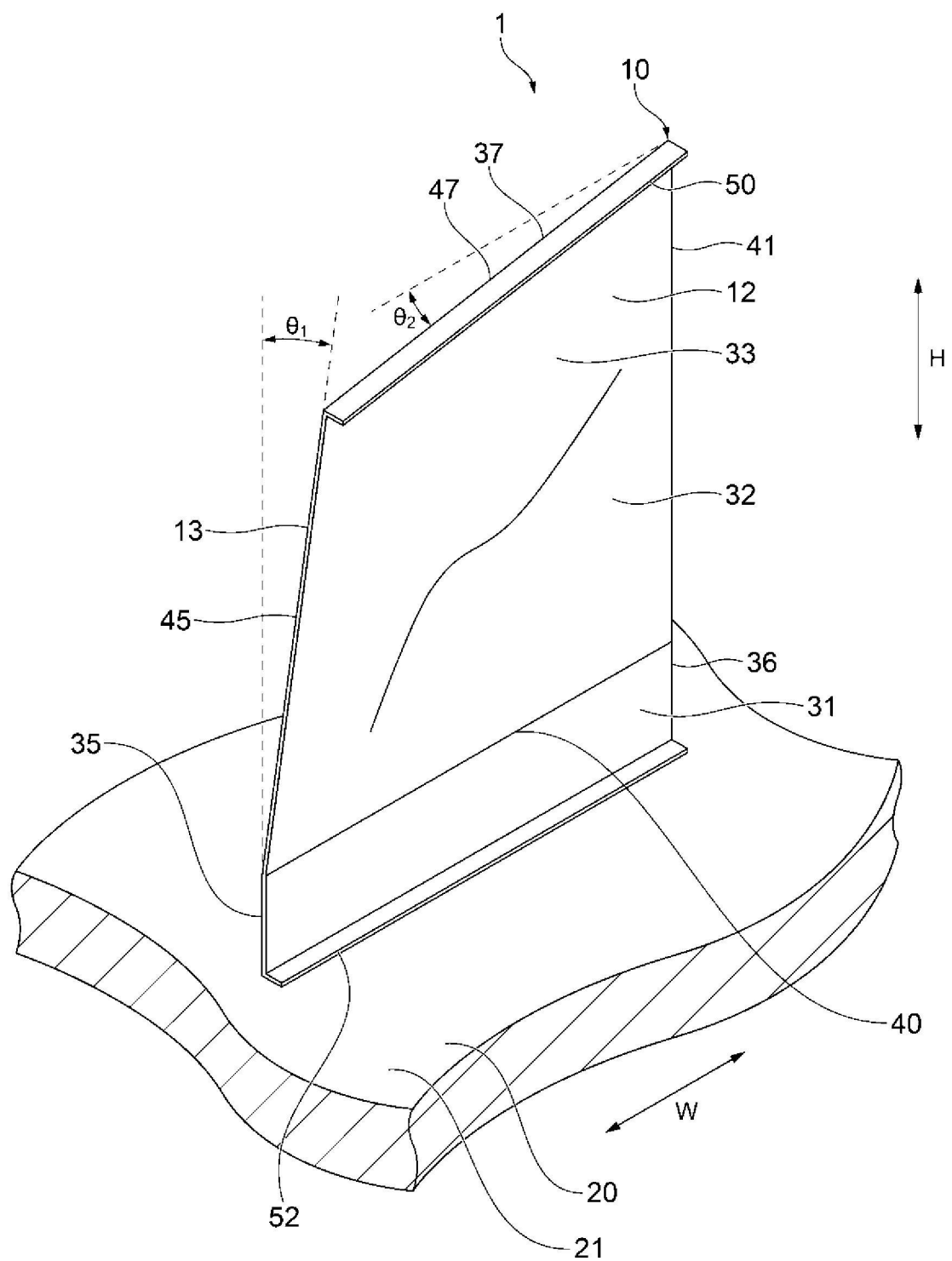


圖4

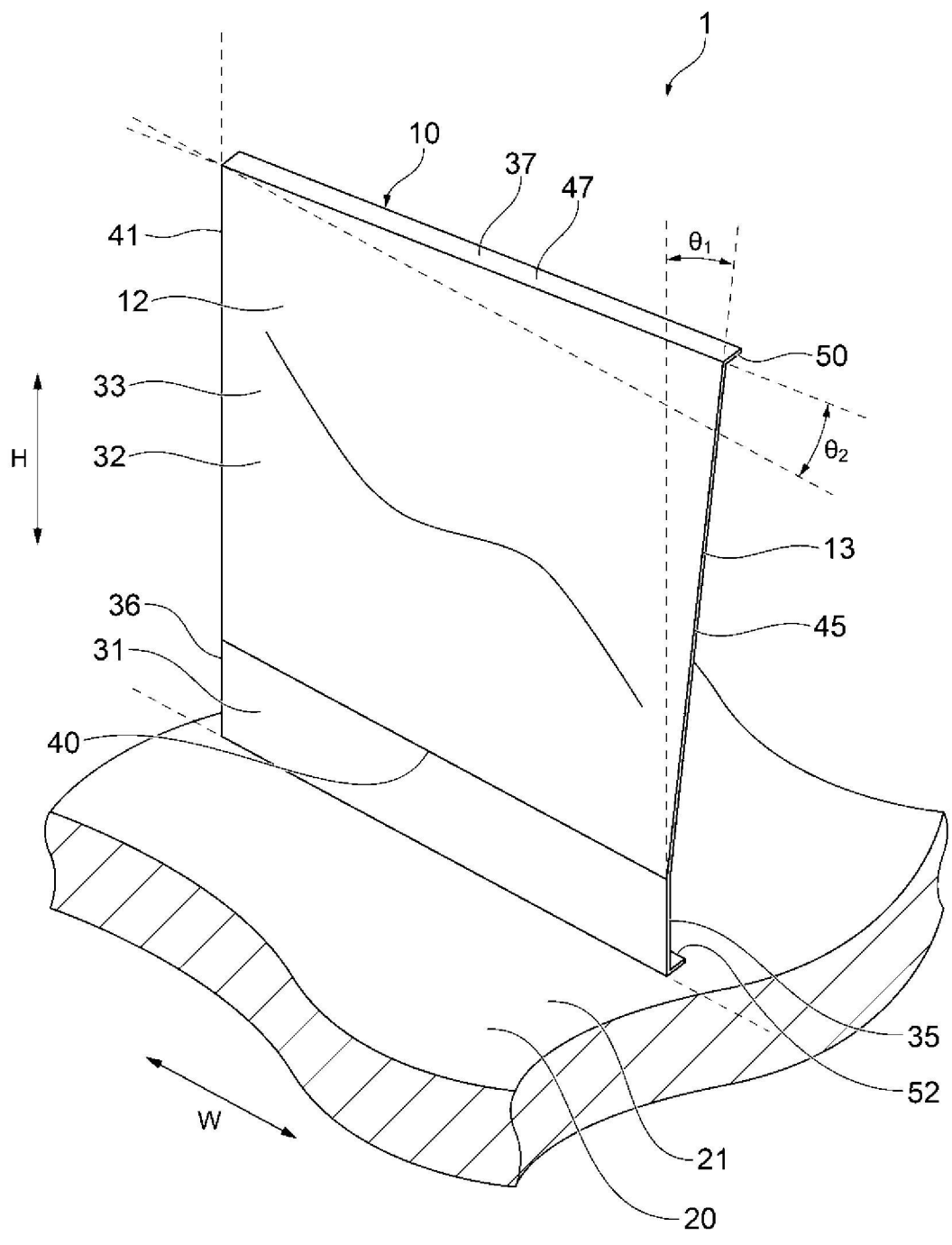


圖5

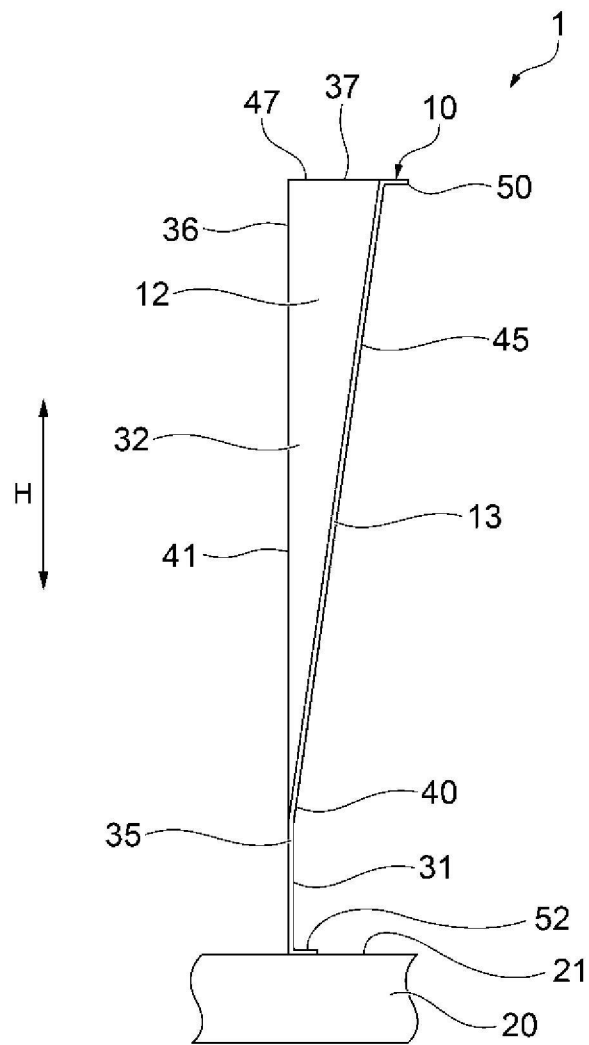


圖6

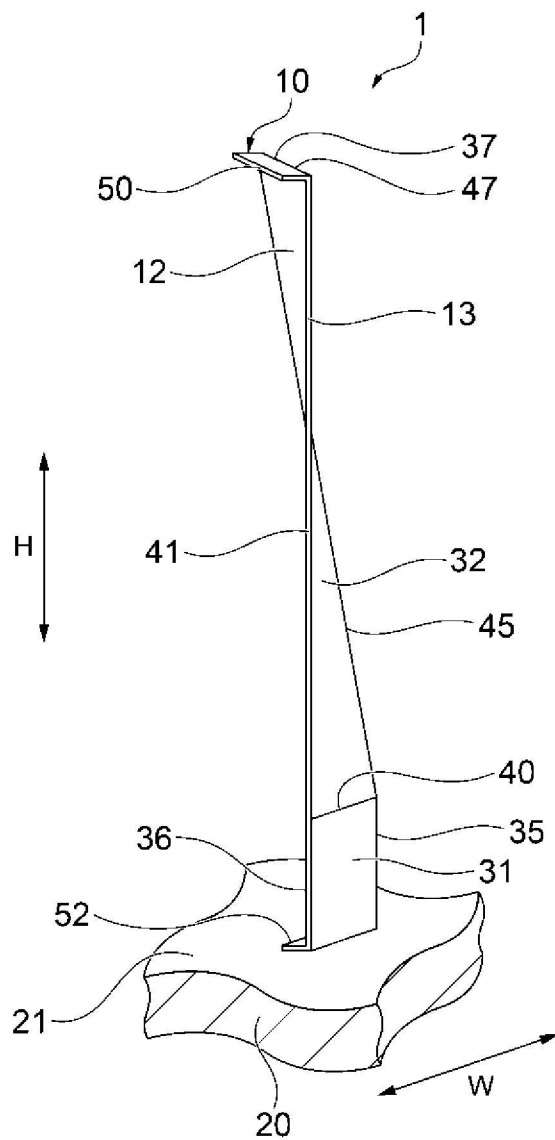


圖7

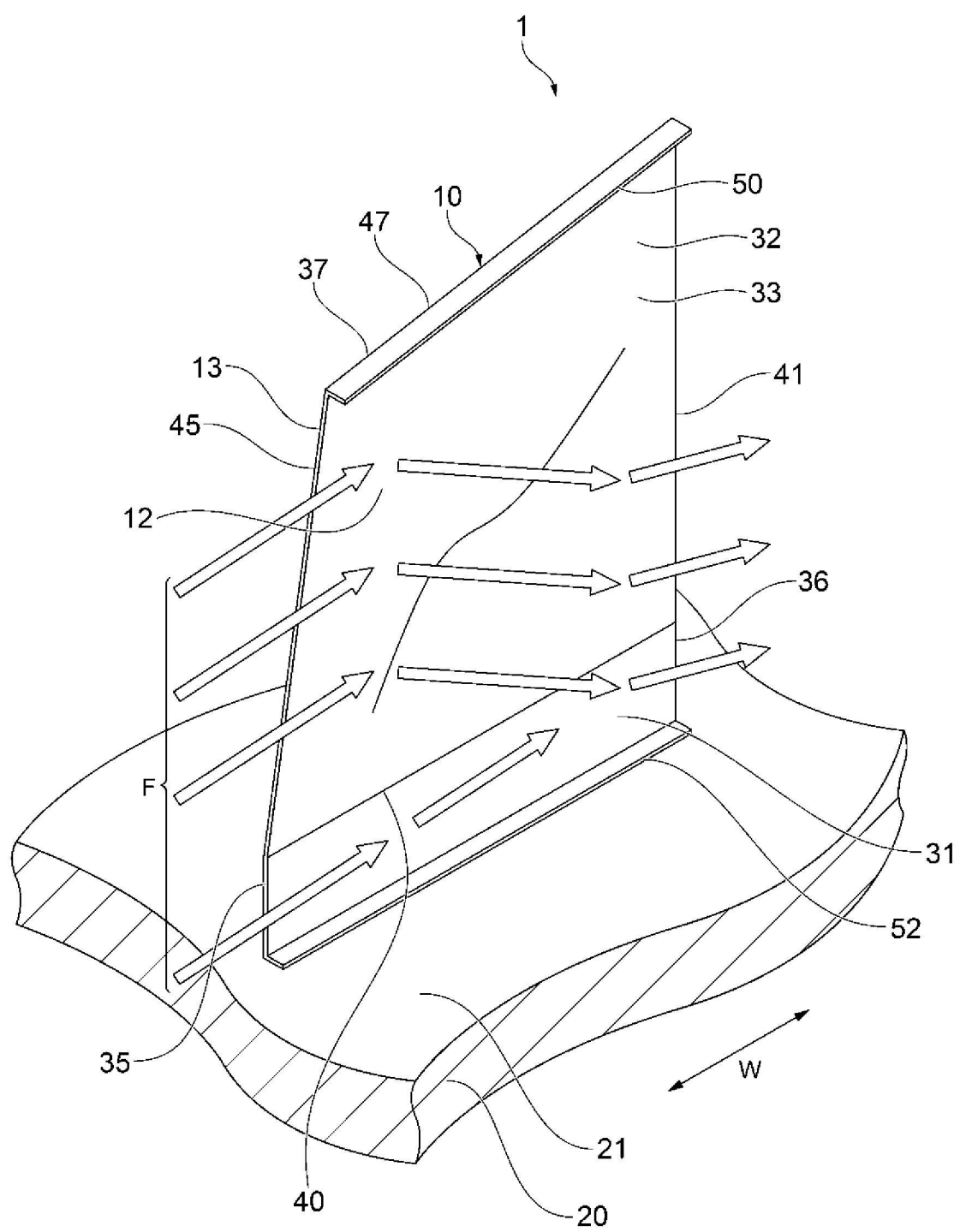


圖8

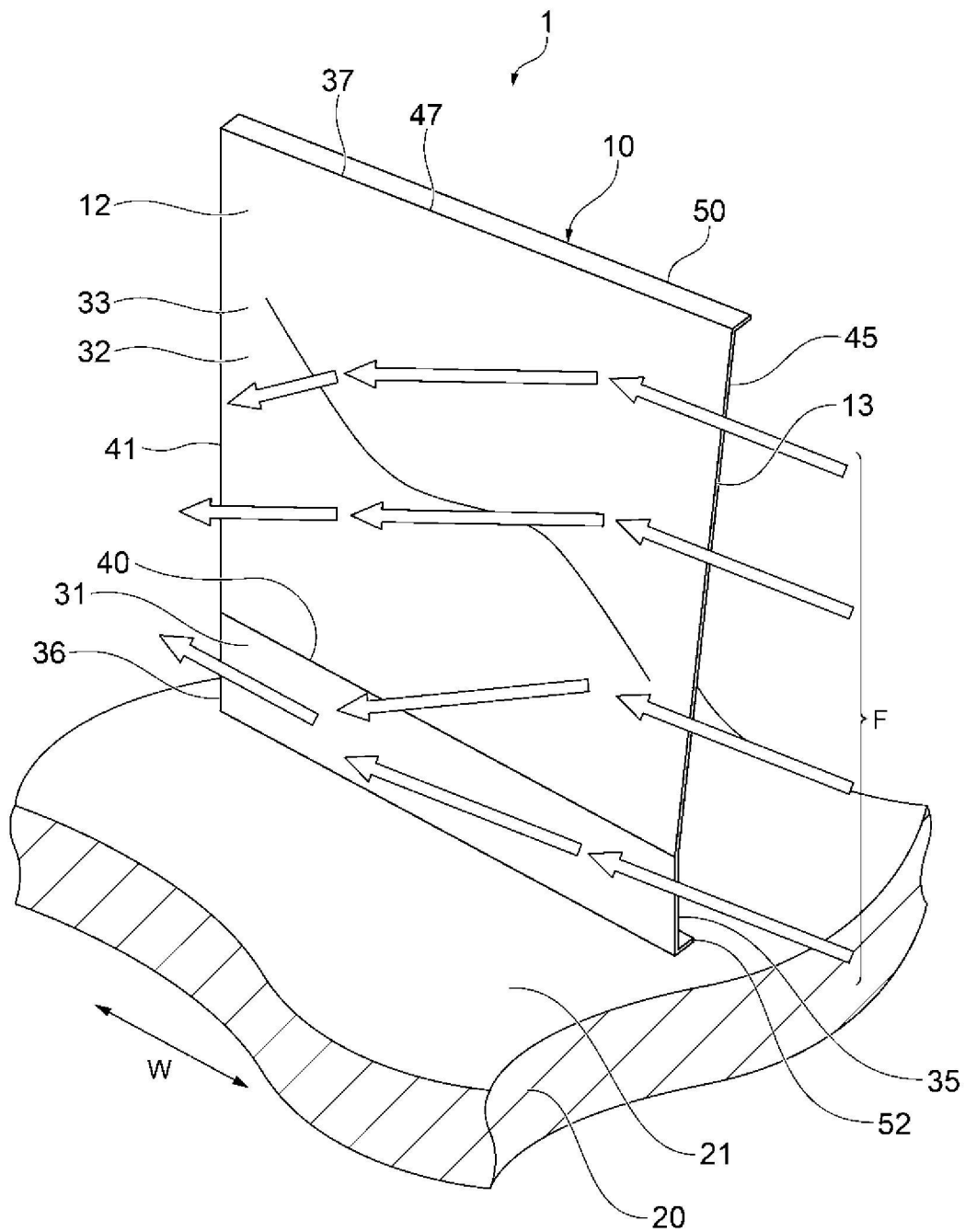


圖9

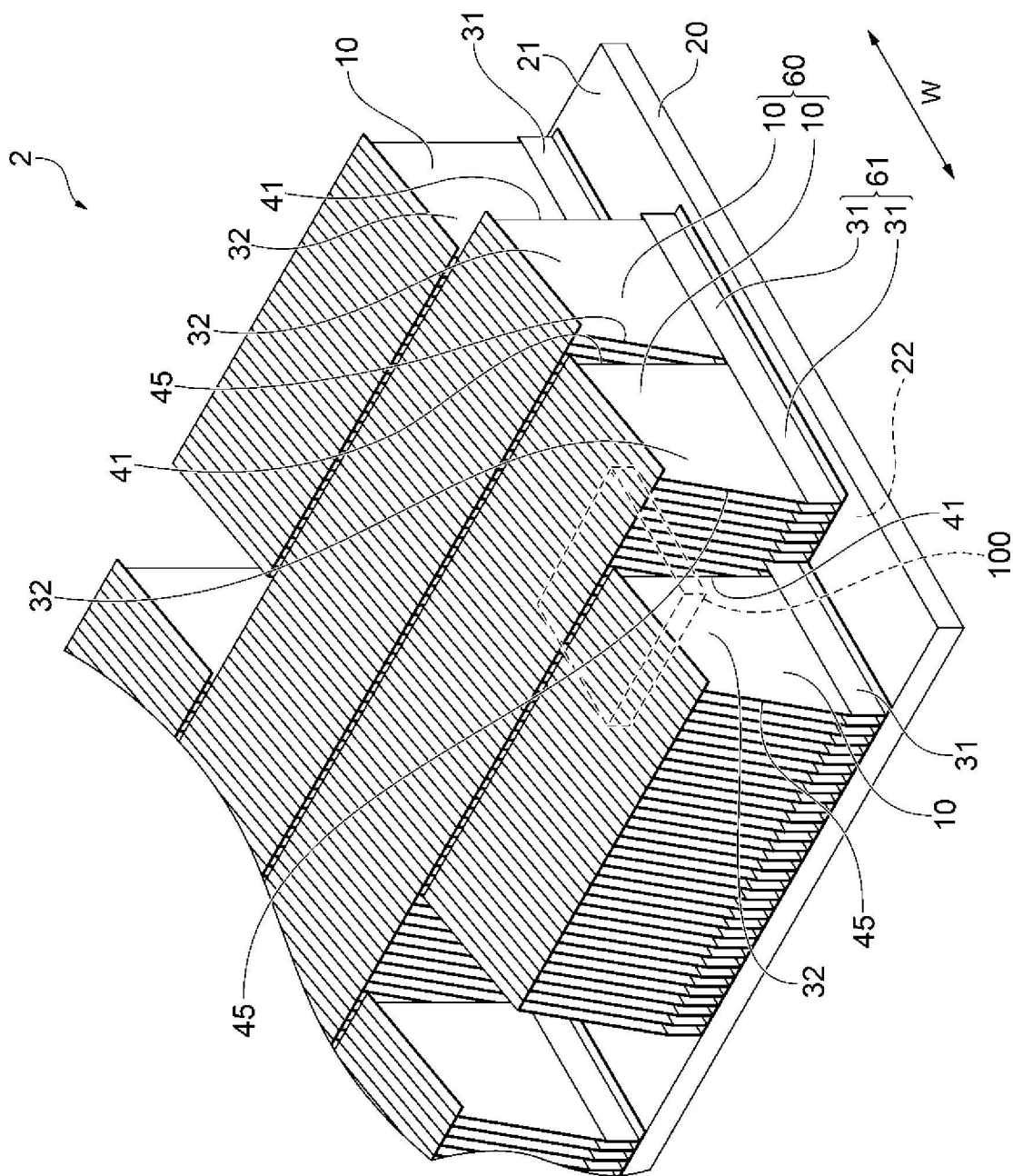


圖10

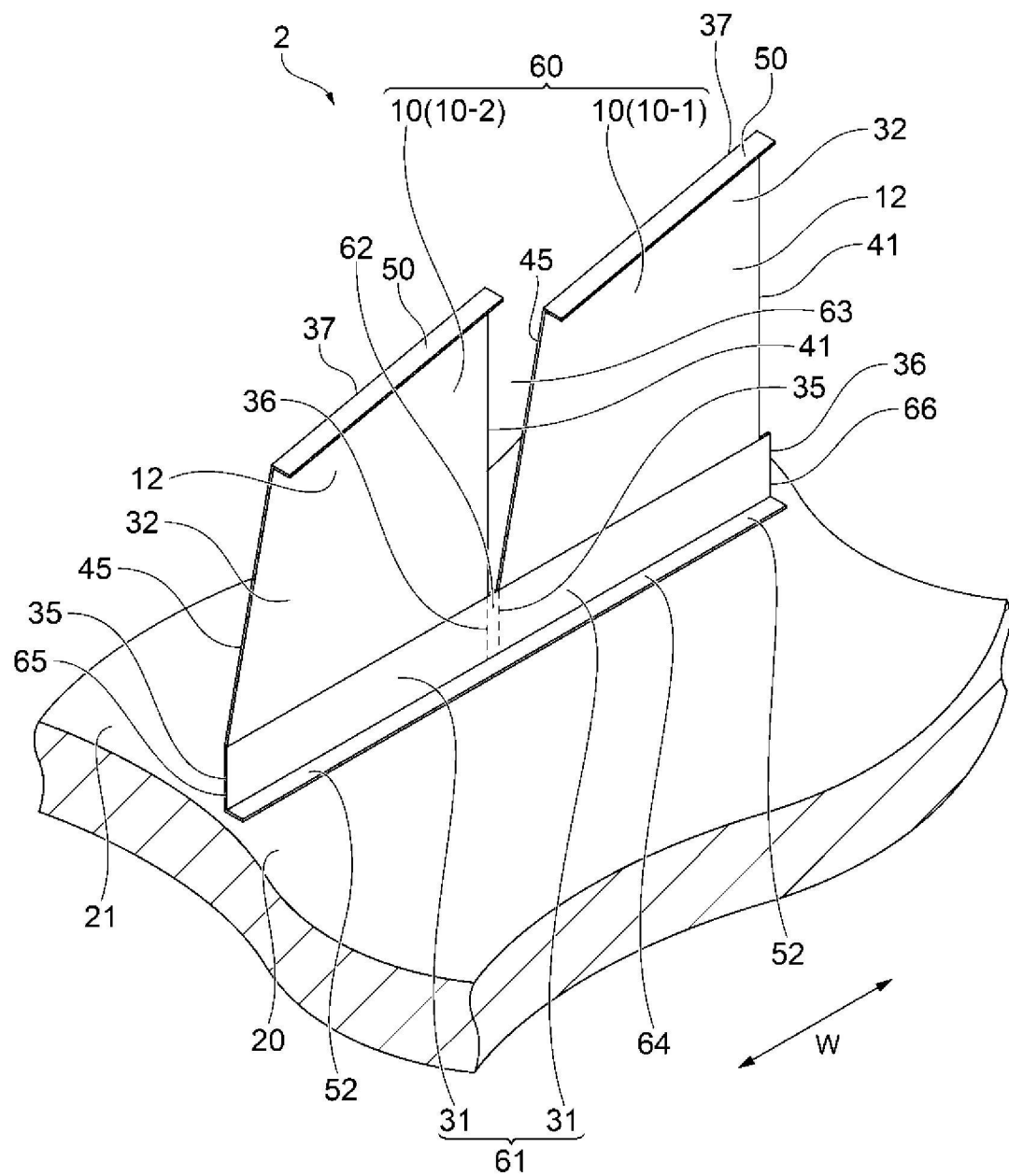


圖11

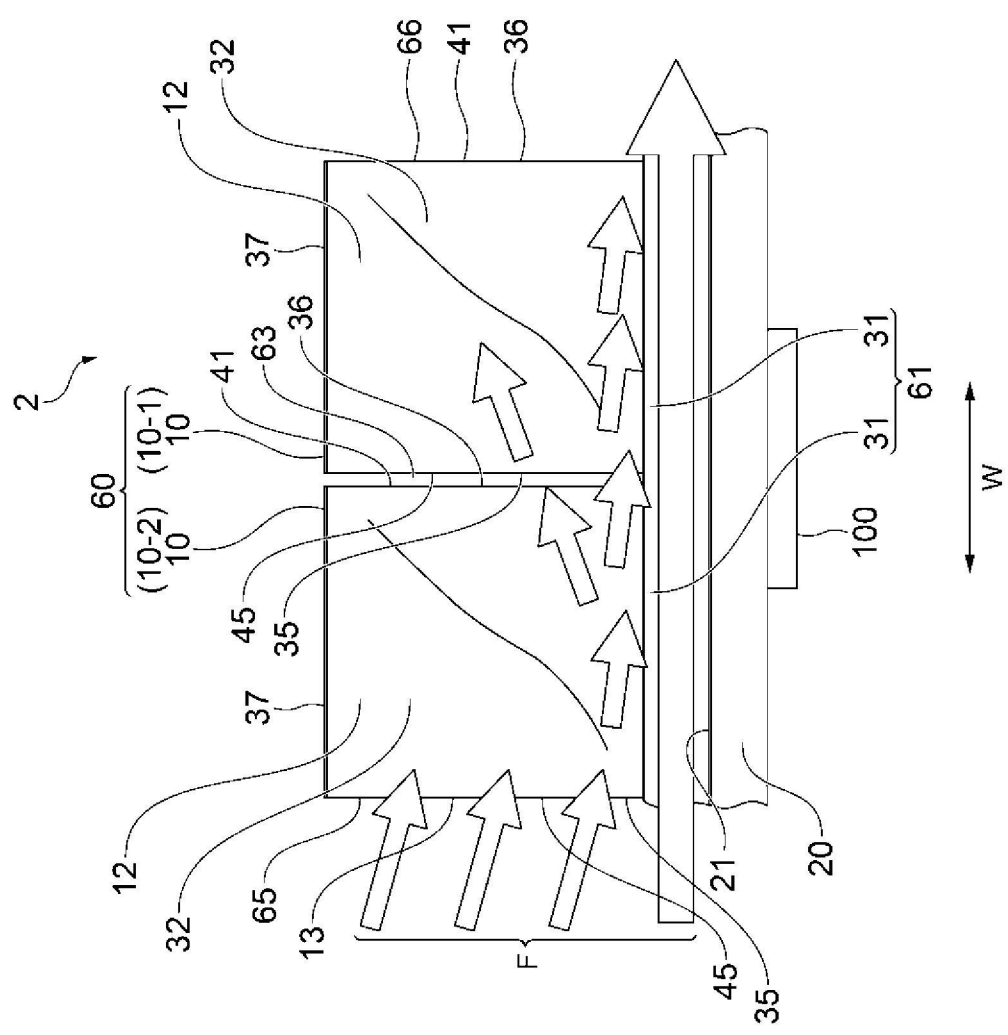


圖12

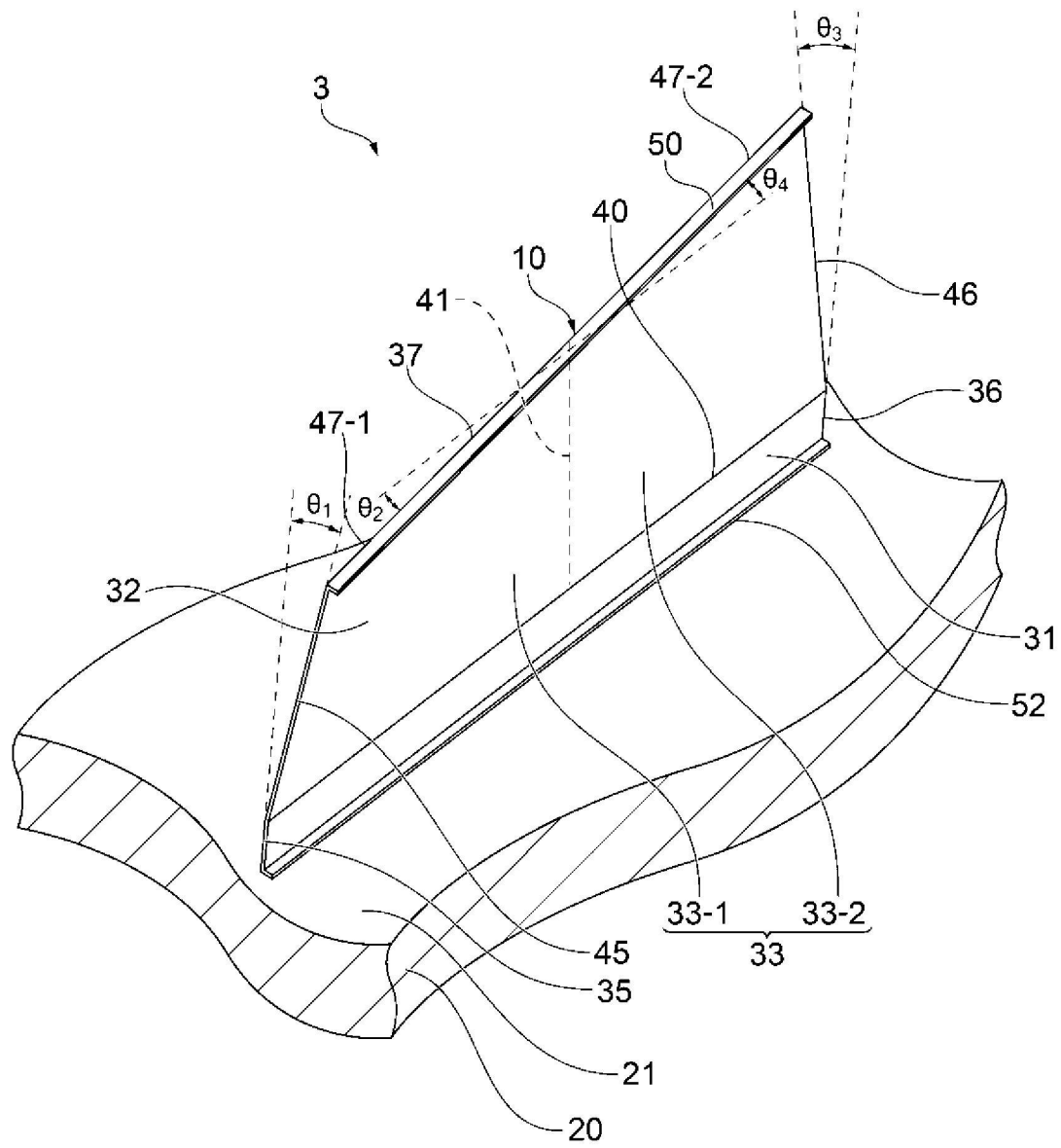


圖13

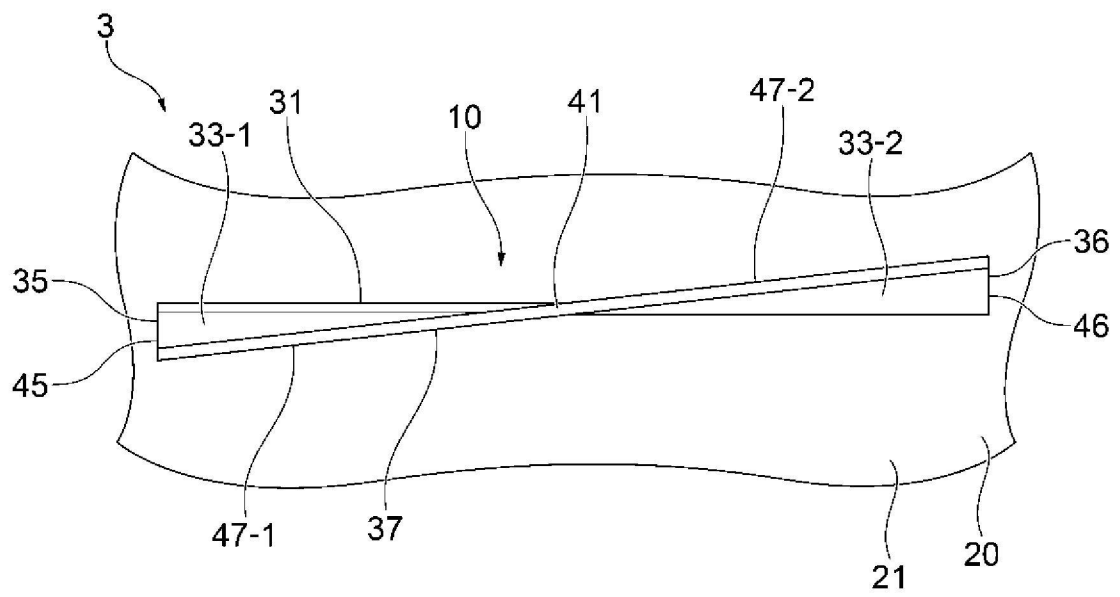


圖14

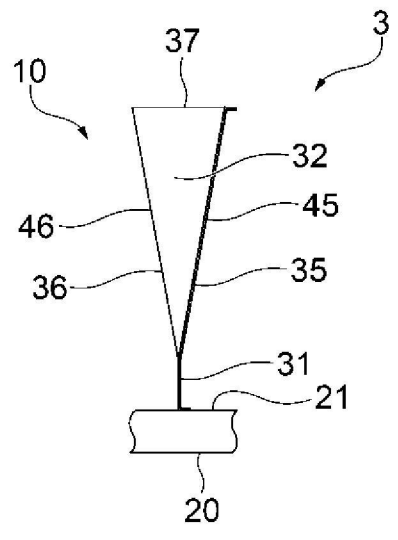


圖15

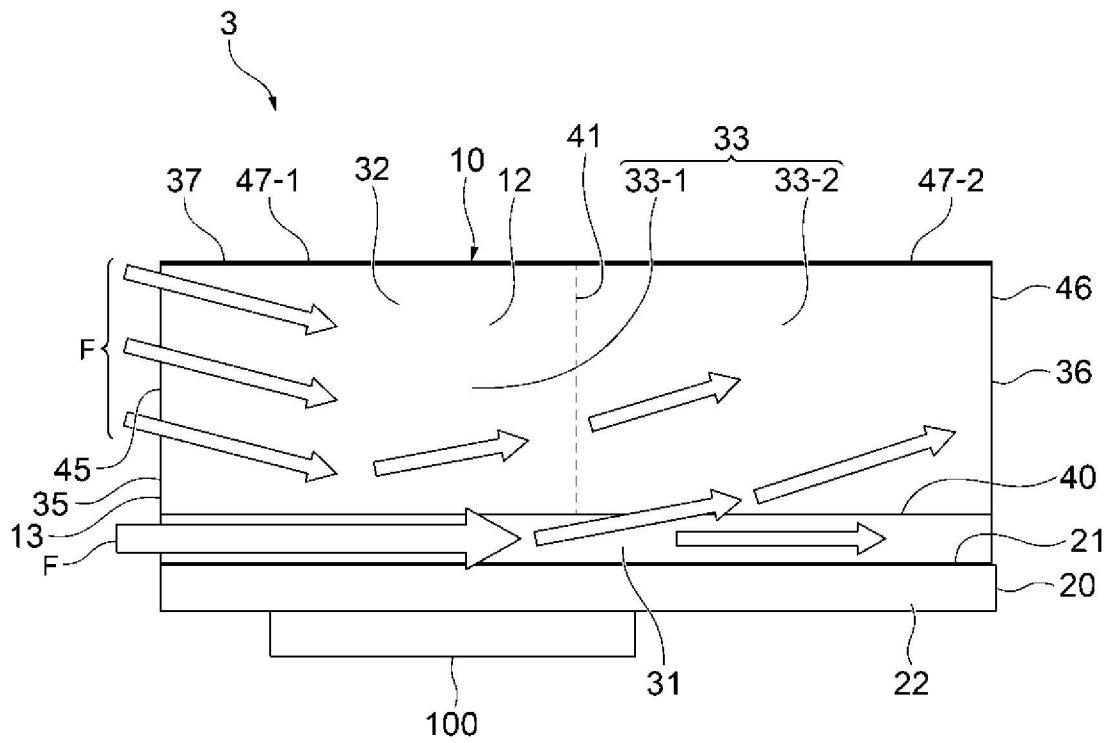


圖16

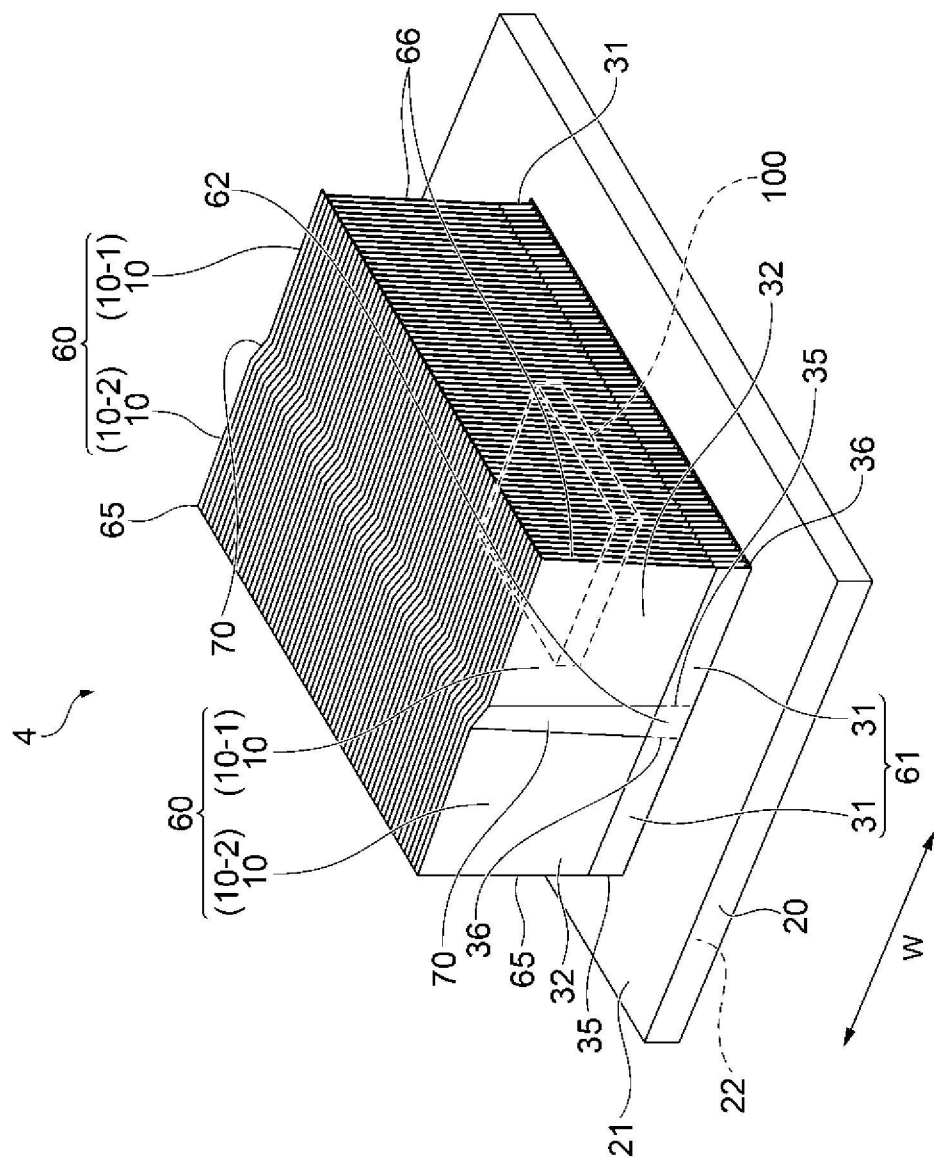


圖17

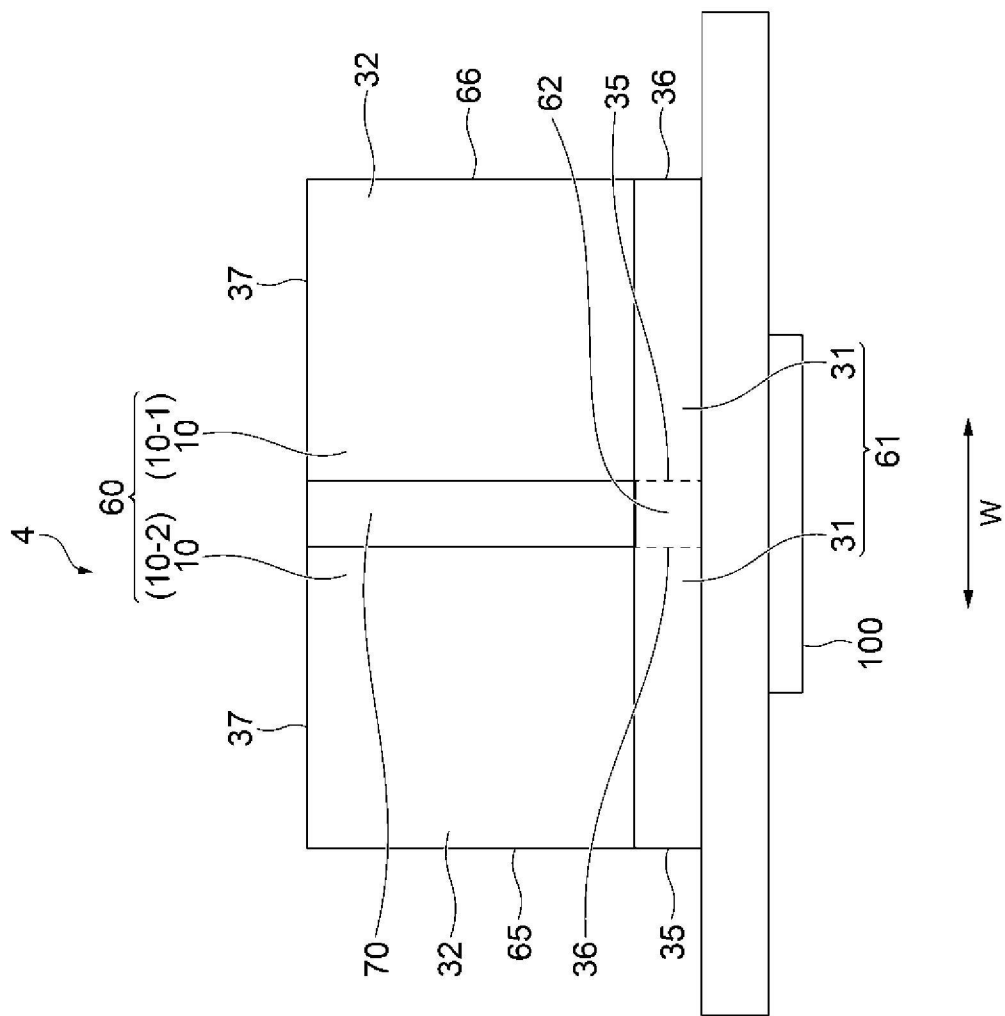


圖18

4

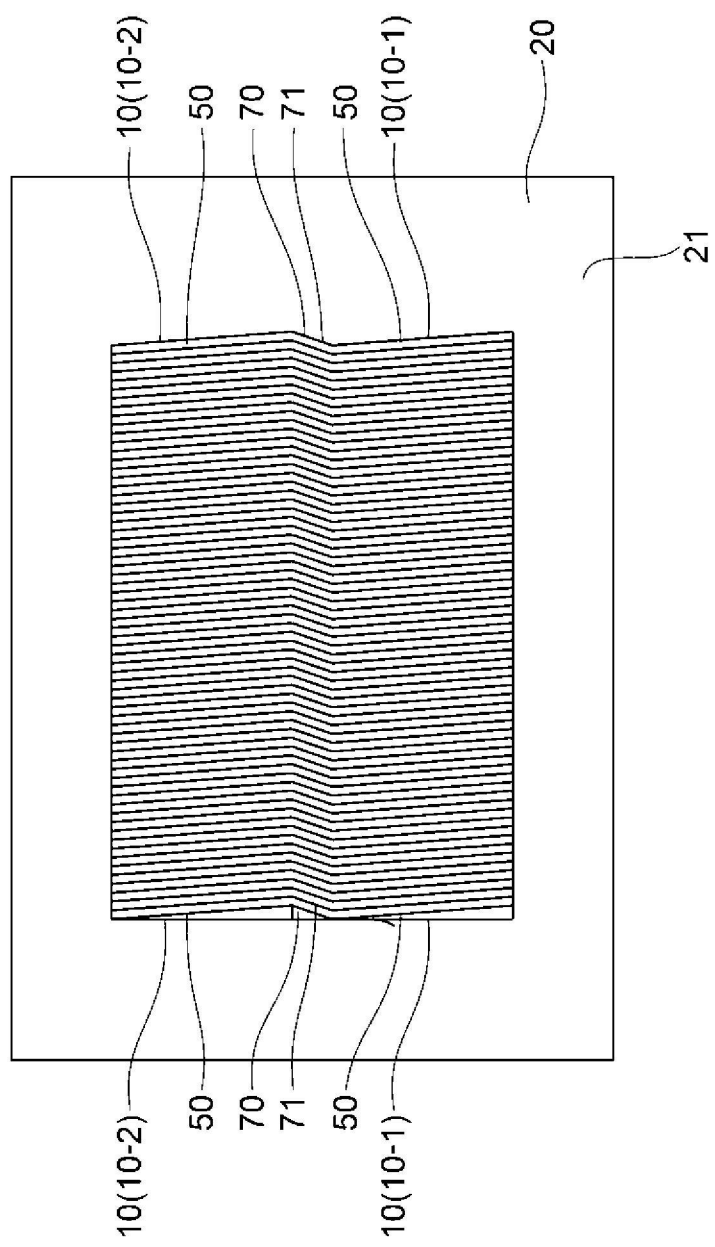


圖19

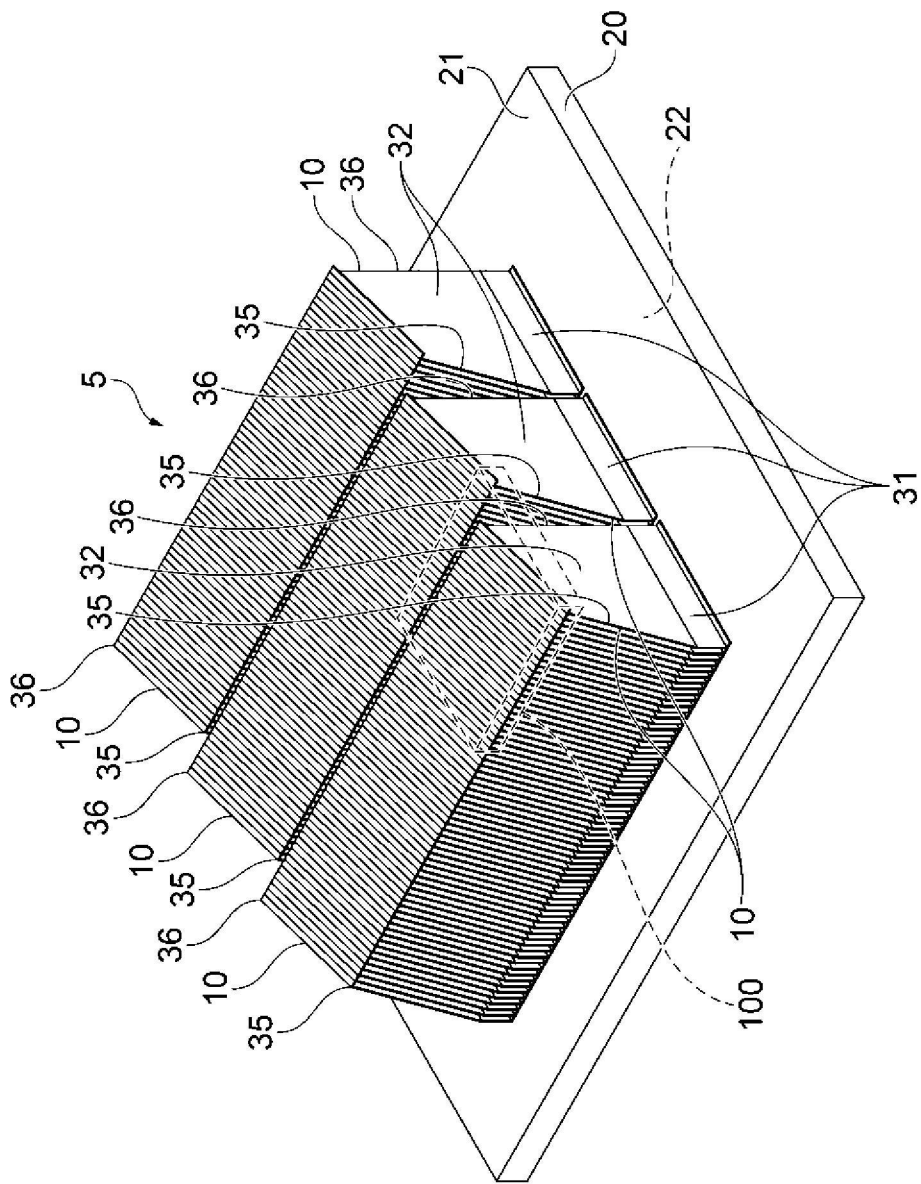


圖20

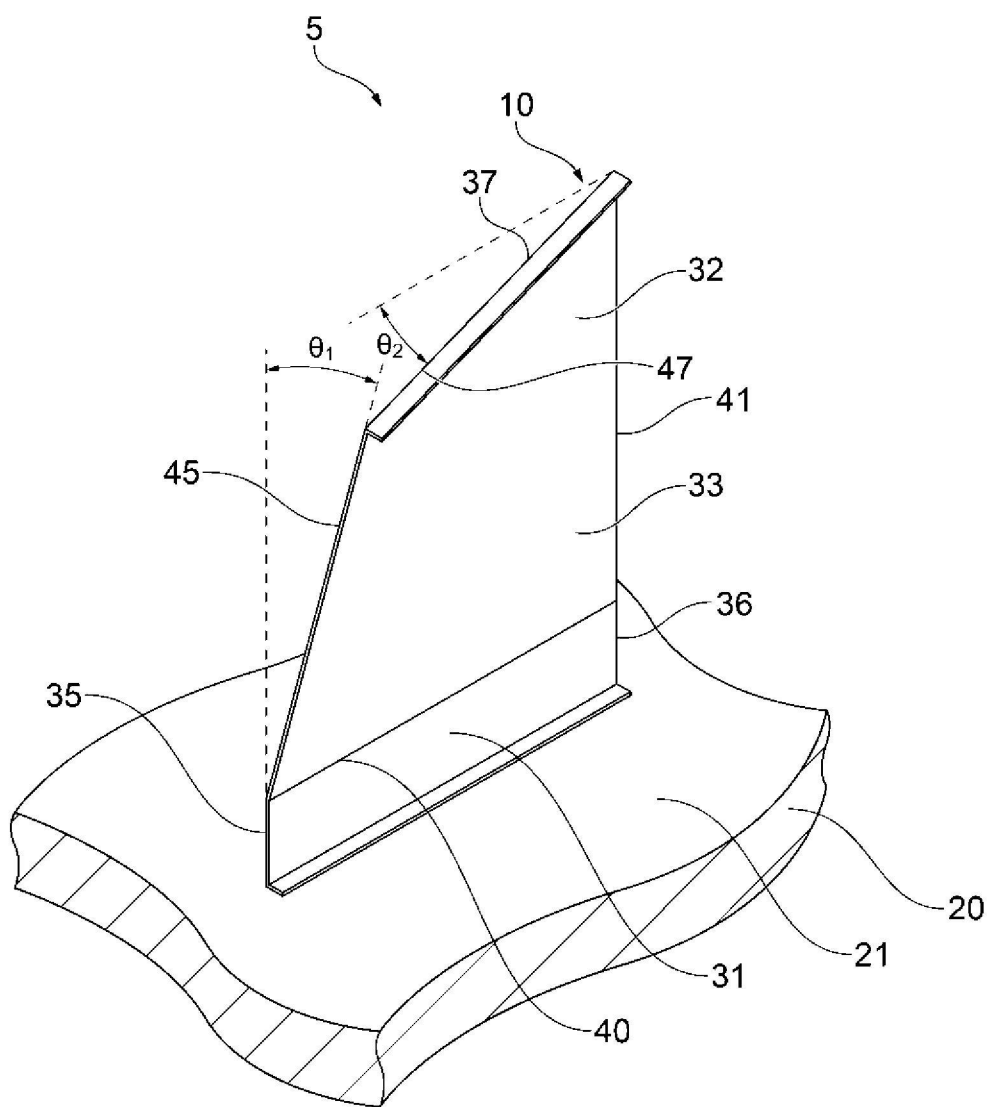


圖21

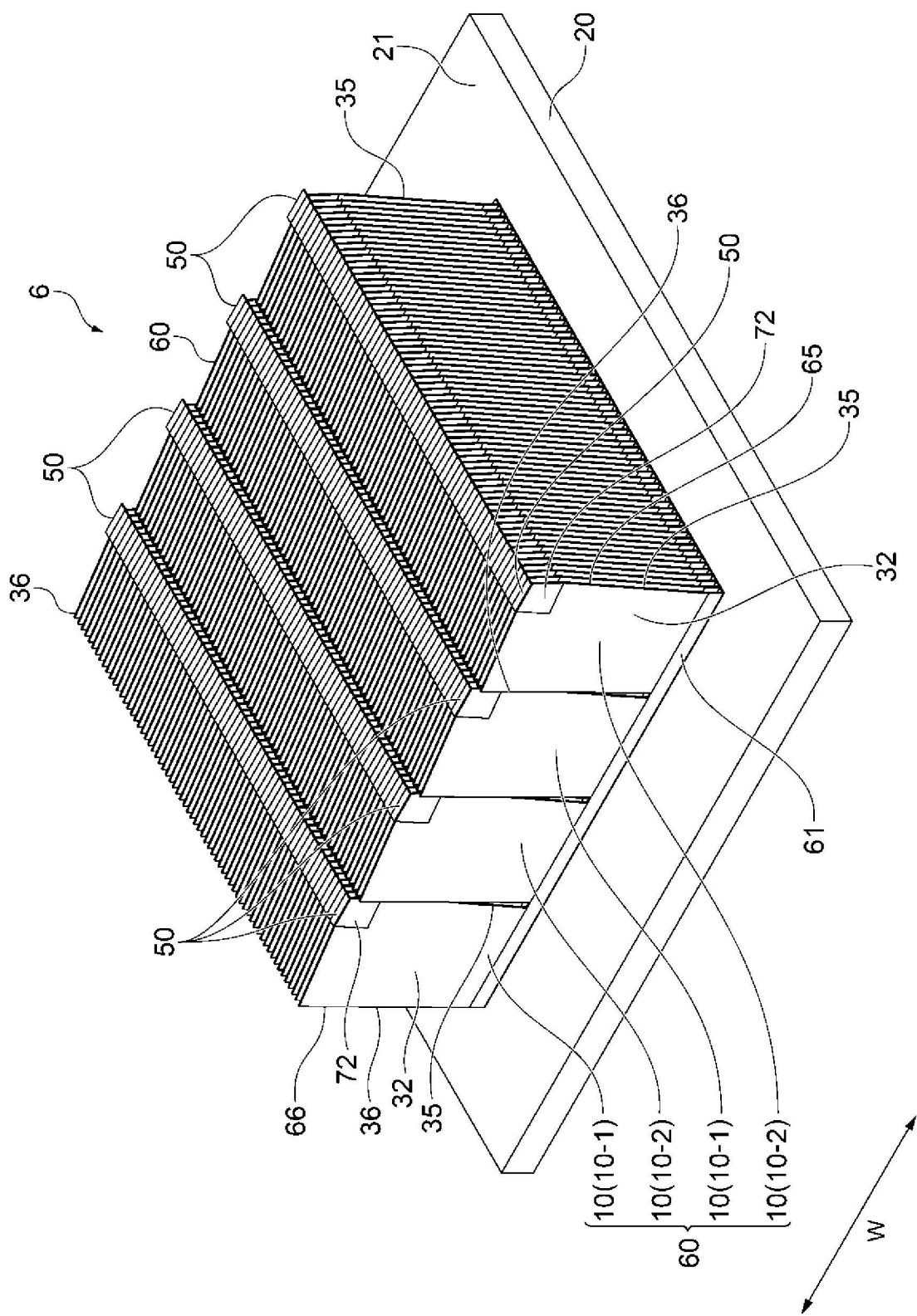


圖22

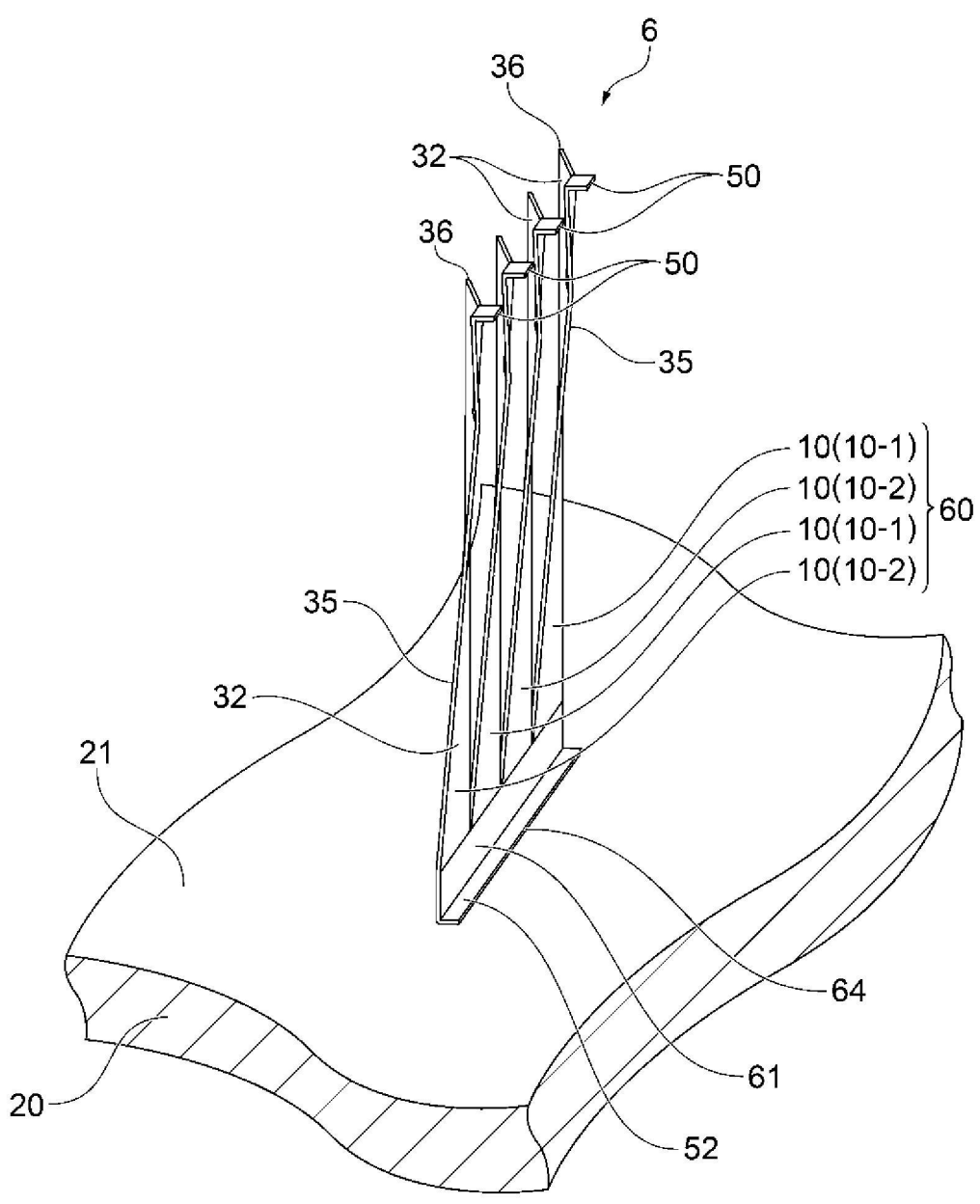


圖23

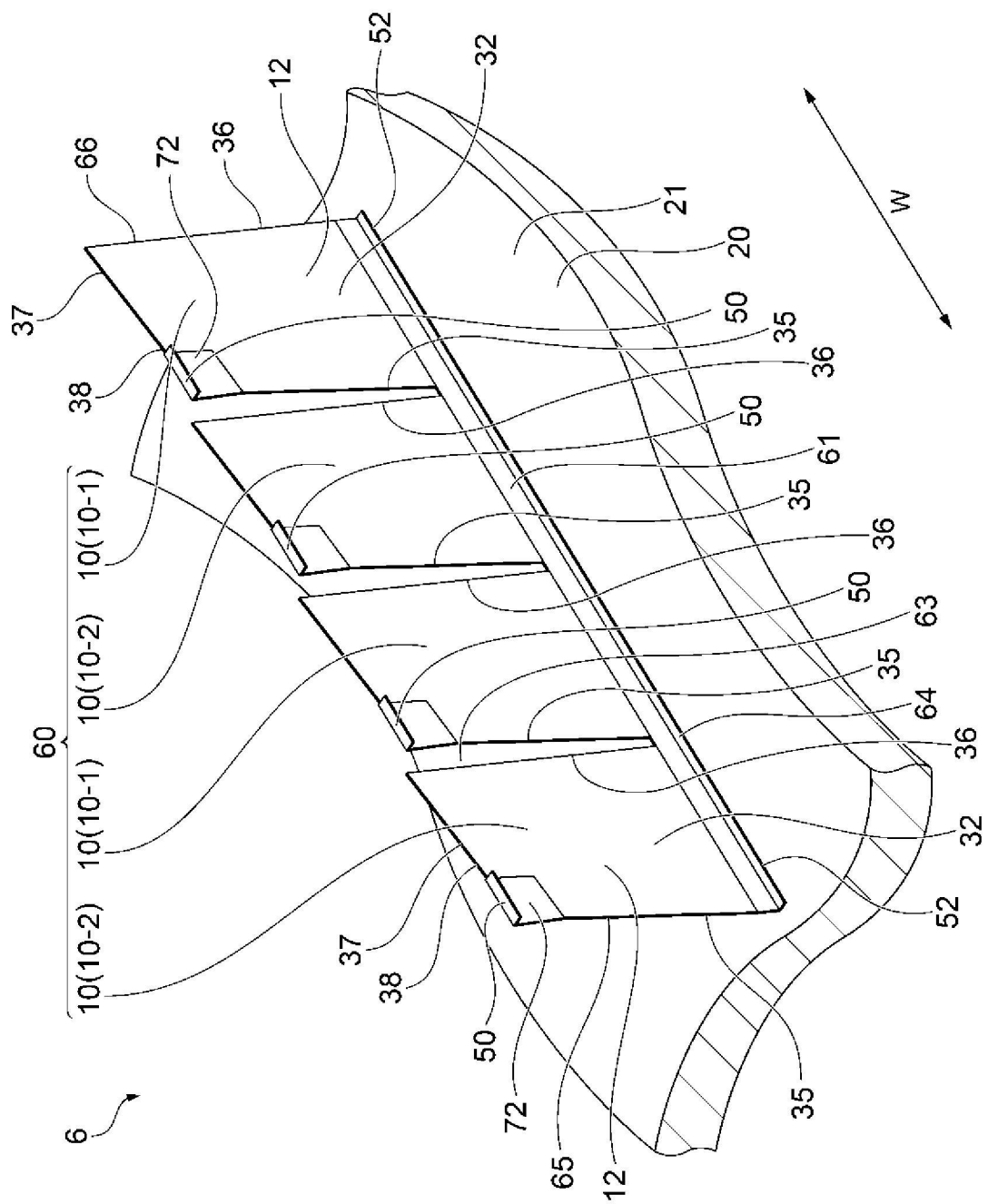


圖24

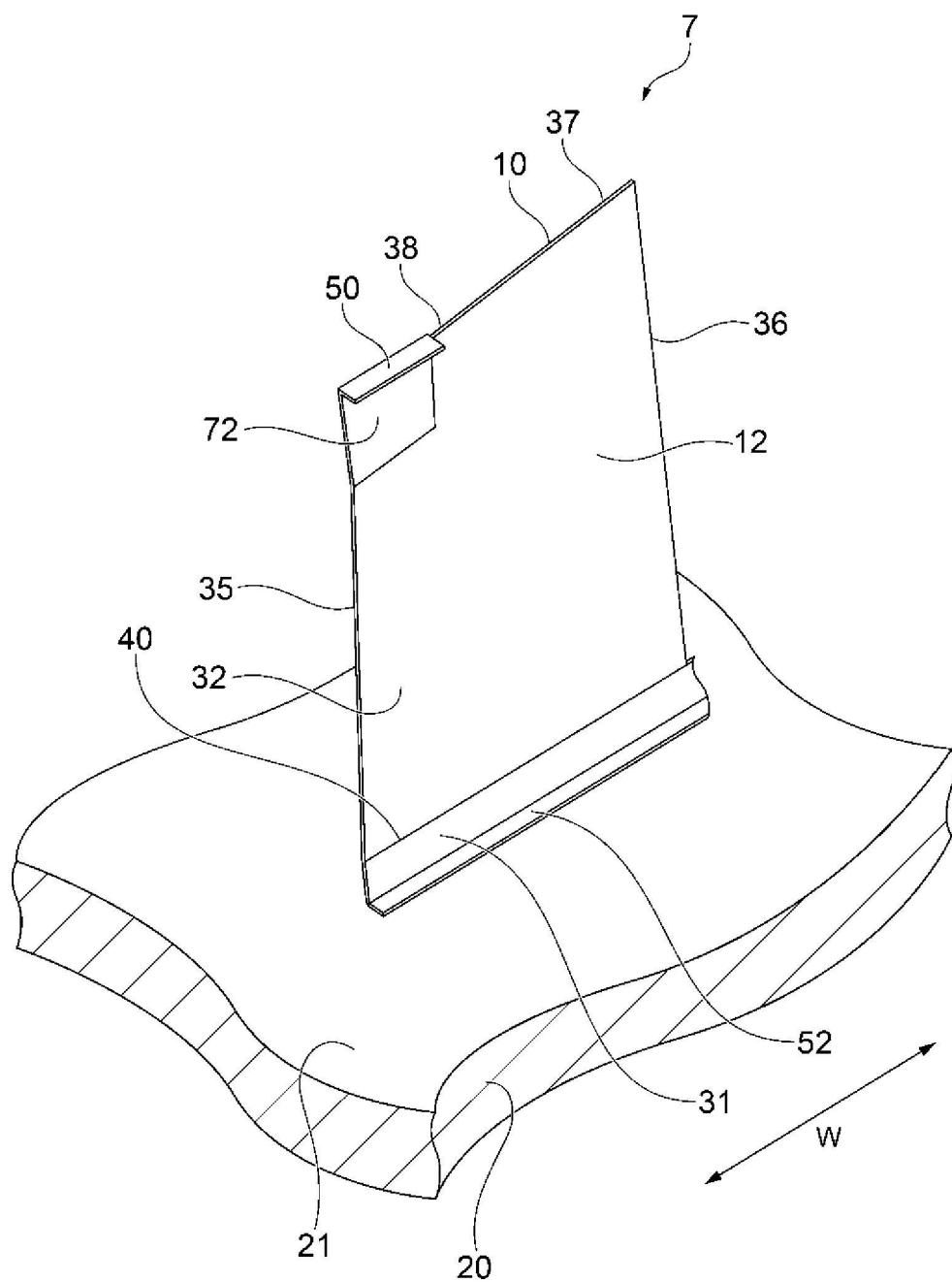


圖25