M686252

(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 M686252 U**

(45)公告日： 中華民國 115 (2026) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：115201283 (22)申請日： 中華民國 115 (2026) 年 02 月 06 日

(51)Int. Cl.： ***H10W40/22 (2026.01)*** ***H10P95/00 (2026.01)***

(71)申請人：日月光半導體製造股份有限公司(中華民國) ADVANCED SEMICONDUCTOR ENGINEERING, INC. (TW)

高雄市楠梓區經三路 26 號

(72)新型創作人：吳南億 (TW)

(74)代理人：余宗學

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：12 共 18 頁

(54)名稱

散熱結構

(57)摘要

一種散熱結構，包含：一散熱片，具有朝向一封裝體的一第一表面以及背向封裝體的一第二表面，第一表面及第二表面的至少一者為弧形，且第一表面與第二表面具有彼此不完全相同之曲率，曲率之差異至少包括曲率大小、曲率分布或彎曲方向之差異。本創作的散熱結構透過修正散熱片的幾何特徵以產生預期的翹曲變形，降低封裝體與散熱片之間的熱膨脹係數不匹配的問題，進而減少燒結層的應力，以提升功率模組的信賴度。

指定代表圖：

符號簡單說明：

1:散熱片

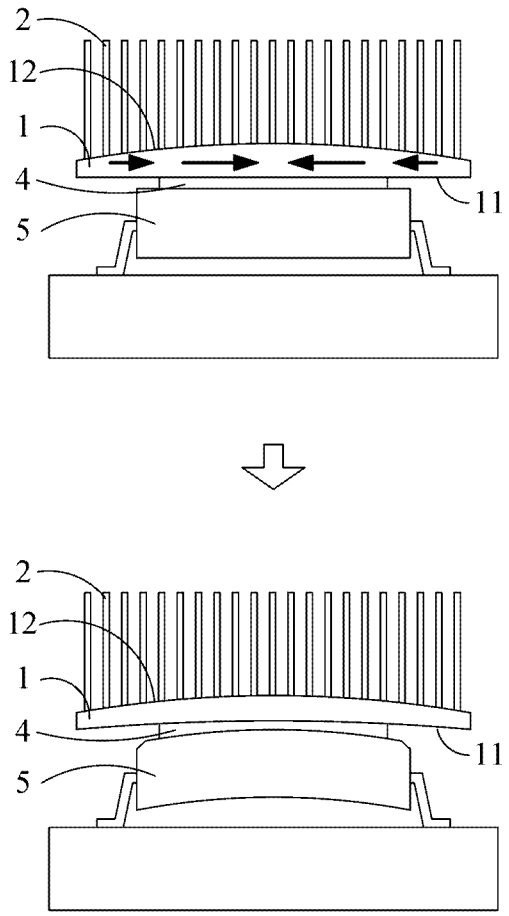
11:第一表面

12:第二表面

2:散熱鰭片

4:燒結層

5:封裝體



【圖2】

M686252

【新型摘要】

【中文新型名稱】　散熱結構

【中文】

一種散熱結構，包含：一散熱片，具有朝向一封裝體的一第一表面以及背向封裝體的一第二表面，第一表面及第二表面的至少一者為弧形，且第一表面與第二表面具有彼此不完全相同之曲率，曲率之差異至少包括曲率大小、曲率分布或彎曲方向之差異。本創作的散熱結構透過修正散熱片的幾何特徵以產生預期的翹曲變形，降低封裝體與散熱片之間的熱膨脹係數不匹配的問題，進而減少燒結層的應力，以提升功率模組的信賴度。

【指定代表圖】　圖2

【代表圖之符號簡單說明】

1　散熱片

11　第一表面

12　第二表面

2　散熱鰭片

4　燒結層

5　封裝體

【新型說明書】

【中文新型名稱】　　散熱結構

【技術領域】

【0001】 本創作係關於一種散熱結構，更特別的是關於一種可提升功率模組的信賴性的散熱結構。

【先前技術】

【0002】 在功率模組中，由於運作過程會產生大量熱能，散熱器（Heatsink）與封裝體之間的連接材料須具備高熔點及高導熱係數的特性，故通常採用銀/銅的大面積燒結（Large Area Sintering，LAS）作為連接材料。

【0003】 然而，如圖1所示，散熱器H與封裝體P之間的熱膨脹係數（Coefficient of Thermal Expansion，CTE）經常不匹配，一旦從高溫的燒結環境冷卻至室溫，封裝體P發生翹曲，導致大面積燒結層L受到應力拉扯，且特別容易在邊緣區域產生破裂，而導致功率模組的信賴性失效。例如，封裝體P為中心朝向散熱器H、邊緣遠離散熱器H的正翹曲（以圖面方向向上為正），以至於大面積燒結層L在邊緣區域受到嚴重的拉扯。

【新型內容】

【0004】 因此，為解決習知功率模組因熱膨脹係數不匹配導致信賴性失效的問題，本創作提出一種可提升功率模組的信賴性的散熱結構。

【0005】 為達上述目的及其他目的，本創作提出一種散熱結構，其包含：一散熱片，具有朝向一封裝體的一第一表面以及背向該封裝體的一第二表面，該第一表面及該第二表面的至少一者為弧形，且該第一表面與該第二表面

具有彼此不完全相同之曲率，該曲率之差異至少包括曲率大小、曲率分布或彎曲方向之差異。

【0006】 於本創作之一實施例中，該第一表面為平面，該第二表面為弧面。

【0007】 於本創作之一實施例中，該第二表面為凸面。

【0008】 於本創作之一實施例中，該第一表面的一中間區域設有複數盲孔。

【0009】 於本創作之一實施例中，該第二表面為凹面。

【0010】 於本創作之一實施例中，其中第一表面的一邊緣區域設有複數盲孔。

【0011】 於本創作之一實施例中，該第一表面為弧面，該第二表面為平面。

【0012】 於本創作之一實施例中，該第一表面為凸面。

【0013】 於本創作之一實施例中，該第一表面為凹面。

【0014】 於本創作之一實施例中，該第一表面及該第二表面皆為弧面。

【0015】 於本創作之一實施例中，該第一表面及該第二表面為曲率大小相同但曲率方向不同之凸面。

【0016】 於本創作之一實施例中，該第一表面及該第二表面為曲率大小相同但曲率方向不同之凹面。

【0017】 於本創作之一實施例中，更包括複數散熱鰭片，設置於該第二表面。

【0018】 於本創作之一實施例中，更包括一主動散熱元件，設置於該第二表面。

【0019】 於本創作之一實施例中，更包括一燒結層及該封裝體，該燒結層連接該封裝體及該第一表面。

【0020】 藉此，本創作的散熱結構透過修正散熱片的幾何特徵以產生預期的翹曲變形，降低封裝體與散熱片之間的熱膨脹係數不匹配的問題，進而減少燒結層的應力，以提升功率模組的信賴度。

【圖式簡單說明】

【0021】

圖1係為先前技術的功率模組之側視示意圖。

圖2係為根據本創作第一實施例之散熱結構之側視示意圖。

圖3係為根據本創作第二實施例之散熱結構之側視示意圖。

圖4係為根據本創作第三實施例之散熱片之側視示意圖。

圖5係為根據本創作第四實施例之散熱片之側視示意圖。

圖6係為根據本創作第五實施例之散熱片之側視示意圖。

圖7係為根據本創作第六實施例之散熱片之側視示意圖。

圖8係為根據本創作第七實施例之散熱結構之側視示意圖。

圖9係為根據本創作第八實施例之散熱結構之側視示意圖。

圖10係為根據本創作第九實施例之散熱片之側視示意圖。

圖11係為根據本創作第十實施例之散熱片之側視示意圖。

圖12係為根據本創作第十一實施例之散熱結構之側視示意圖。

【實施方式】

【0022】 為充分瞭解本創作，茲藉由下述具體之實施例，並配合所附之圖式，對本創作做一詳細說明。本領域技術人員可由本說明書所公開的內容瞭解本創作的目的、特徵及功效。須注意的是，本創作可透過其他不同的具體實施例加以施行或應用，本說明書中的各項細節亦可基於不同觀點與應用，在不悖離本創作的精神下進行各種修飾與變更。以下的實施方式將進一步詳細說明本創作的相關技術內容，但所公開的內容並非用以限制本創作的申請專利範圍。說明如後：

【0023】 如圖2所示，本創作第一實施例之散熱結構，其包含一散熱片1。

【0024】 散熱片1具有朝向一封裝體5的一第一表面11，以及背向封裝體5的一第二表面12。即，第一表面11及第二表面12分別為散熱片1的兩個相對表面。散熱片1係設置於封裝體5之受熱面，並藉由一燒結層4固接於封裝體5，使其與內部發熱晶片形成垂直向之熱傳導路徑。散熱片1之材質較佳為高導熱金屬（如鋁、銅或其合金），並進一步設置複數散熱鰭片2於第二表面12，用以增加與空氣接觸之表面積。其中，第一表面11及第二表面12的至少一者為弧形，且第一表面11與第二表面12具有彼此不完全相同之曲率，曲率之差異至少包括曲率大小、曲率分布或彎曲方向之差異。

【0025】 舉例來說，在本創作第一實施例中，第一表面11為平面（曲率為零），第二表面12為弧面。更進一步來說，第二表面12為凸面。如此，當封裝體5基於熱膨脹係數等原因致使冷卻後為正翹曲（以圖面方向向上為正，中

心向上移動為正翹曲），散熱片1因著中間區域較厚、邊緣區域較薄的結構，致使中間區域也發生較強的冷卻收縮，而產生與封裝體5接近的正翹曲。換句話說，本創作的散熱結構乃是透過修正散熱片1的幾何特徵以產生預期的翹曲變形，降低封裝體5與散熱片1之間的熱膨脹係數不匹配的問題，進而減少燒結層4的應力，以提升功率模組的信賴度。

【0026】 本創作的散熱片1的具體形狀、厚度、第一表面11及第二表面12各自的曲率，可根據模擬或測試封裝體5的熱漲冷縮情況，決定適當的散熱片1的參數。

【0027】 舉例而言，如圖3所示的第二實施例之散熱結構，考慮此種封裝體5冷卻後為負翹曲（反向於第一實施例），因此第二實施例之散熱片1的第一表面11為平面，第二表面12為凹面。其具有中間區域較薄、邊緣區域較厚的結構，致使邊緣區域發生較強的冷卻收縮，而產生與封裝體5接近的負翹曲。

【0028】 上述兩個實施例的第一表面11皆為平面，這是為了與燒結層4易於燒結連接。然而本創作不限於此，在其他實施例中，也可以改為第一表面11為弧面、第二表面12為平面。例如圖4的第三實施例，第一表面11為凸面、第二表面12為平面；圖5的第四實施例，第一表面11為凹面、第二表面12為平面。還可以是第一表面11及第二表面12皆為弧面。例如圖6的第五實施例，第一表面11及第二表面12為曲率大小相同但曲率方向不同之凸面。又或者如圖7的第六實施例，第一表面11及第二表面12為曲率大小相同但曲率方向不同之凹面。

【0029】 上述各實施例皆以單一個弧面為例，但實際上，第一表面11或第二表面12也可以具有超過一個以上的弧面，而產生曲率分布變化的表面。

【0030】 進一步地，除了改變第一表面11或第二表面12的曲率以適配封裝體5的熱膨脹係數，還可以藉由開設盲孔以改變散熱片1冷卻收縮時的物理特性。例如圖8所示的第七實施例，其與圖2的第一實施例差別在於：第一表面11的中間區域設有複數盲孔11a。複數盲孔11a可以一定程度地降低較厚的中間區域的機械強度，可在冷卻時加強中間區域的收縮，而更能使散熱片1彎曲成符合封裝體5的翹曲曲線。另一方面，盲孔11a還能增加與燒結層4的接觸面積以及提高接合強度。

【0031】 基於相同的原理，如圖9所示的第八實施例，其與圖3的第二實施例差別在於：第一表面11的邊緣區域設有複數盲孔11b。複數盲孔11b同樣可以一定程度地降低較厚的邊緣區域的機械強度，可在冷卻時加強邊緣區域的收縮，而更能使散熱片1彎曲成符合封裝體5的翹曲曲線。

【0032】 有關在散熱片1的表面開設盲孔的方式，並不限定第一表面11與第二表面12具有彼此不完全相同之曲率才能實施。如圖10所示的第九實施例，第一表面11與第二表面12皆為平面，整體厚度皆相同；可選擇性地在第二表面12的中間區域開設複數盲孔12a，降低第二表面12的中間區域的機械強度，更利於在冷卻時彎曲成負翹曲。又或者，如圖11所示的第十實施例，可選擇性地在第二表面12的邊緣區域開設複數盲孔12b，降低第二表面12的邊緣區域的機械強度，更利於在冷卻時彎曲成正翹曲。

【0033】 進一步地，在各實施例中，散熱結構可進一步包括前述的燒結層4及封裝體5，燒結層4為銀/銅的大面積燒結（LAS），燒結層4連接封裝體5及第一表面11。

【0034】 進一步地，如圖12所示的第十一實施例，散熱結構更包括一主動散熱元件3，設置於第二表面12。散熱元件3例如為風扇、液冷裝置等具有強制將熱能從發熱源帶走的元件，可取代被動散熱的散熱鰭片2，提供更佳的散熱效果。

【0035】 本創作在上文中已以實施例揭露，然熟習本項技術者應理解的是，該實施例僅用於描繪本創作，而不應解讀為限制本創作之範圍。應注意的是，舉凡與該實施例等效之變化與置換，均應設為涵蓋於本創作之範疇內。因此，本創作之保護範圍當以申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0036】

1	散熱片
11	第一表面
11a	盲孔
11b	盲孔
12	第二表面
12a	盲孔
12b	盲孔
2	散熱鰭片
3	主動散熱元件
4	燒結層
5	封裝體
H	散熱器

L　燒結層

P　封裝體

【新型申請專利範圍】

【請求項1】 一種散熱結構，包括：

一散熱片，具有朝向一封裝體的一第一表面以及背向該封裝體的一第二表面，該第一表面及該第二表面的至少一者為弧形，且該第一表面與該第二表面具有彼此不完全相同之曲率，該曲率之差異至少包括曲率大小、曲率分布或彎曲方向之差異。

【請求項2】 如請求項1所述之散熱結構，其中該第一表面為平面，該第二表面為弧面。

【請求項3】 如請求項2所述之散熱結構，其中該第二表面為凸面。

【請求項4】 如請求項3所述之散熱結構，其中該第一表面的一中間區域設有複數盲孔。

【請求項5】 如請求項2所述之散熱結構，其中該第二表面為凹面。

【請求項6】 如請求項5所述之散熱結構，其中第一表面的一邊緣區域設有複數盲孔。

【請求項7】 如請求項1所述之散熱結構，其中該第一表面為弧面，該第二表面為平面。

【請求項8】 如請求項7所述之散熱結構，其中該第一表面為凸面。

【請求項9】 如請求項7所述之散熱結構，其中該第一表面為凹面。

【請求項10】 如請求項1所述之散熱結構，其中該第一表面及該第二表面皆為弧面。

【請求項11】 如請求項10所述之散熱結構，其中該第一表面及該第二表面為曲率大小相同但曲率方向不同之凸面。

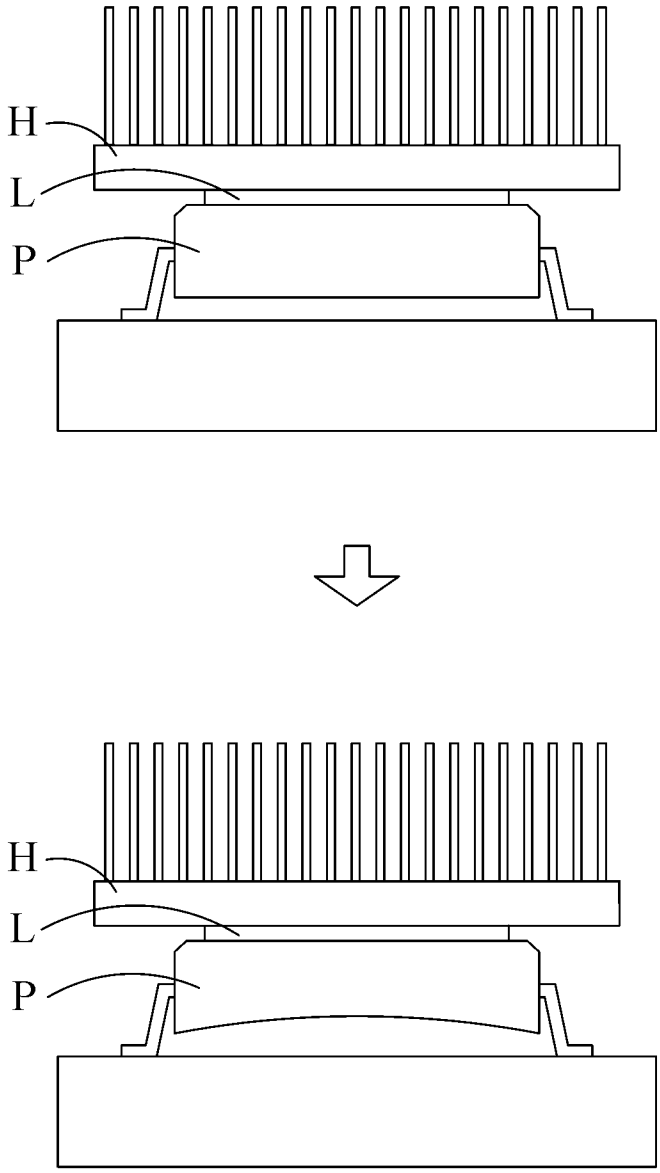
【請求項12】 如請求項10所述之散熱結構，其中該第一表面及該第二表面為曲率大小相同但曲率方向不同之凹面。

【請求項13】 如請求項1所述之散熱結構，更包括複數散熱鰭片 ，設置於該第二表面。

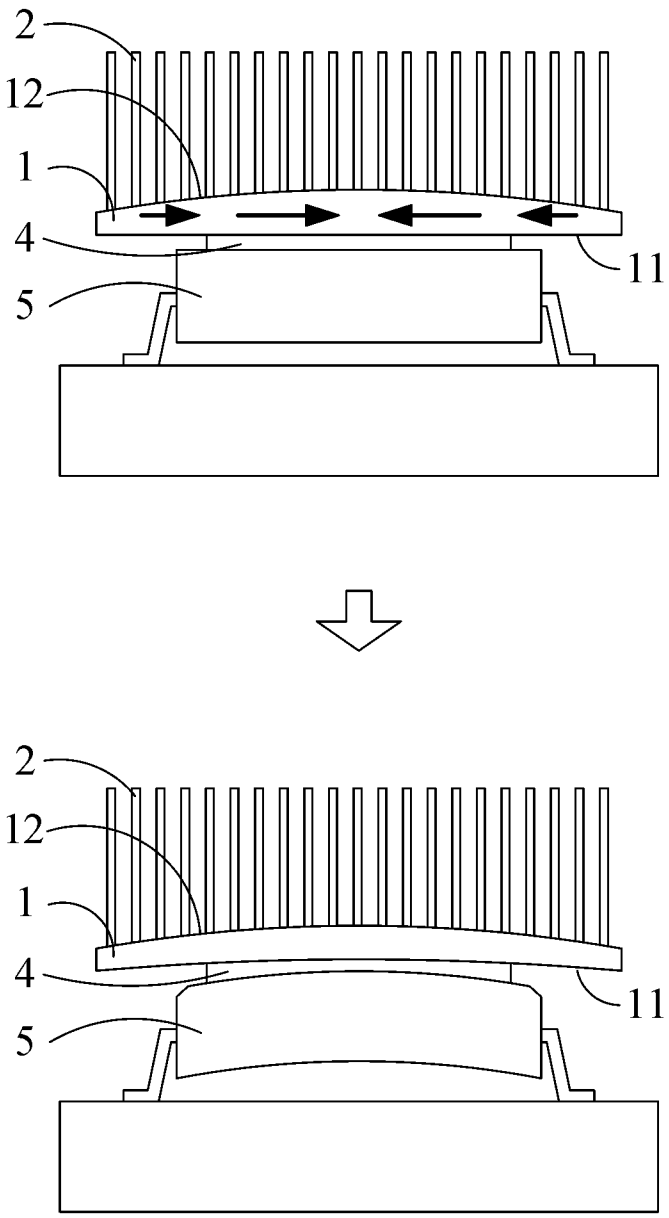
【請求項14】 如請求項1所述之散熱結構，更包括一主動散熱元件，設置於該第二表面。

【請求項15】 如請求項1所述之散熱結構，更包括一燒結層及該封裝體，該燒結層連接該封裝體及該第一表面。

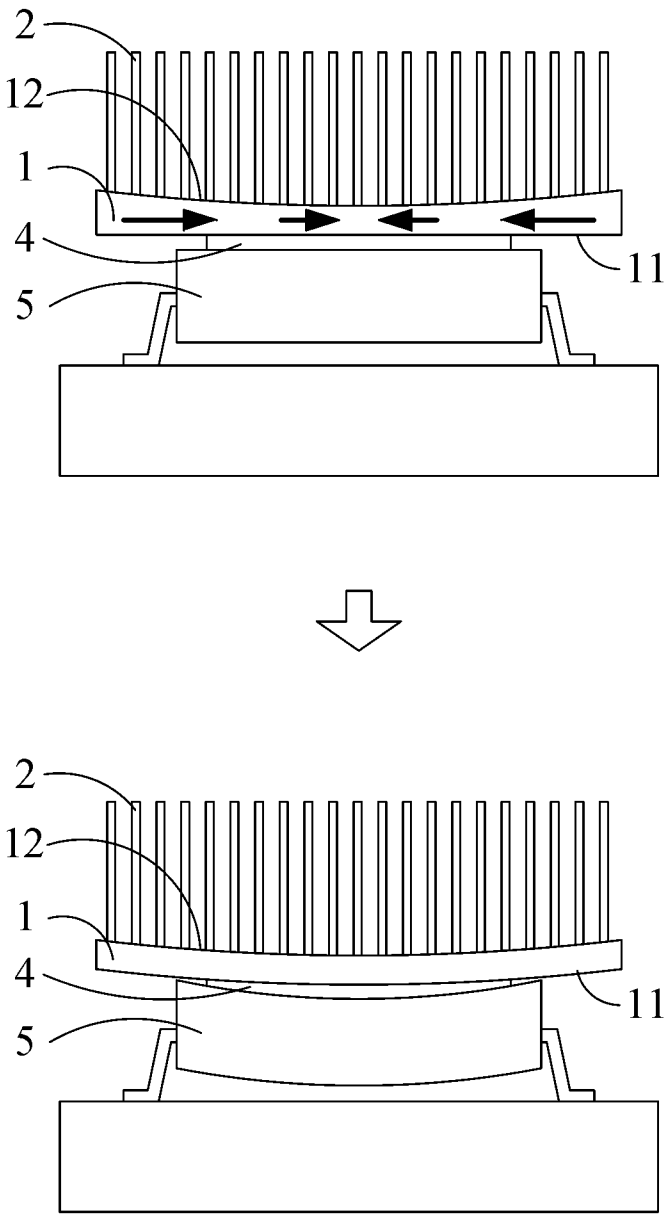
【新型圖式】



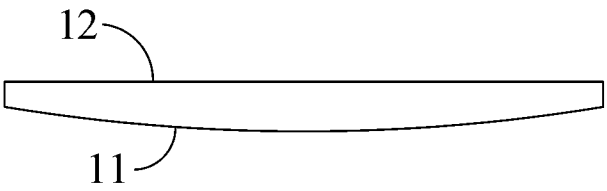
【圖1】
(先前技術)



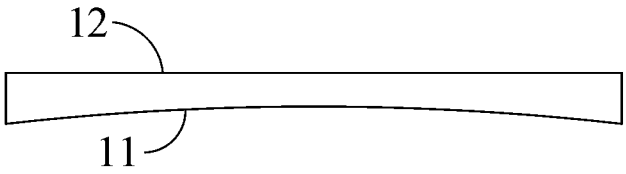
【圖2】



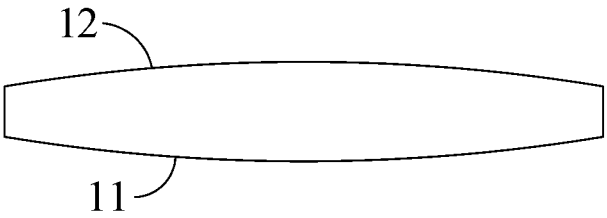
【圖3】



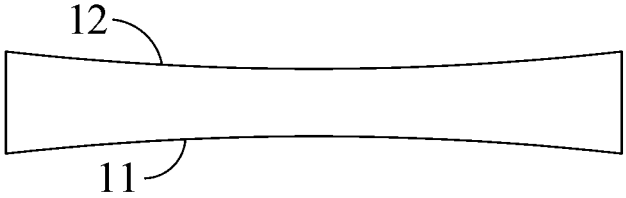
【圖4】



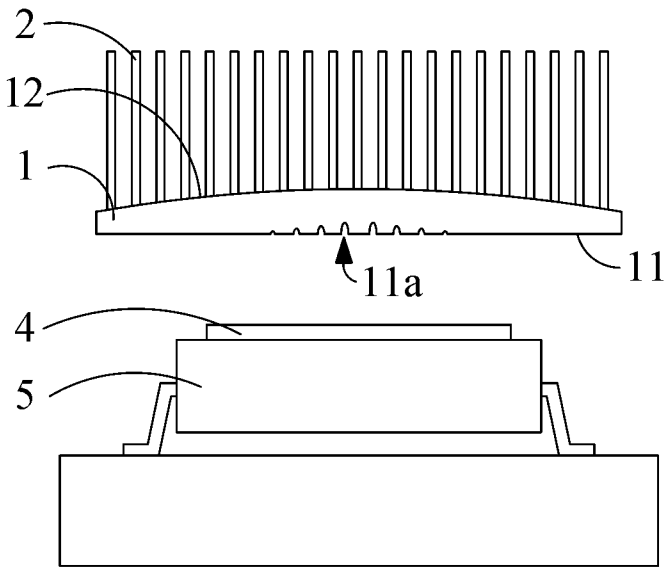
【圖5】



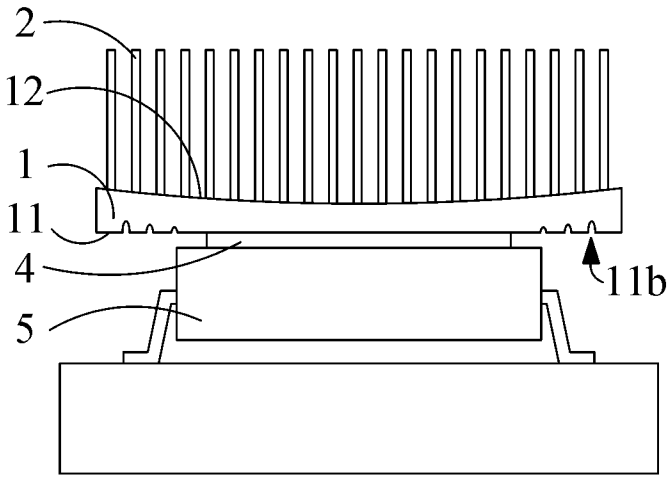
【圖6】



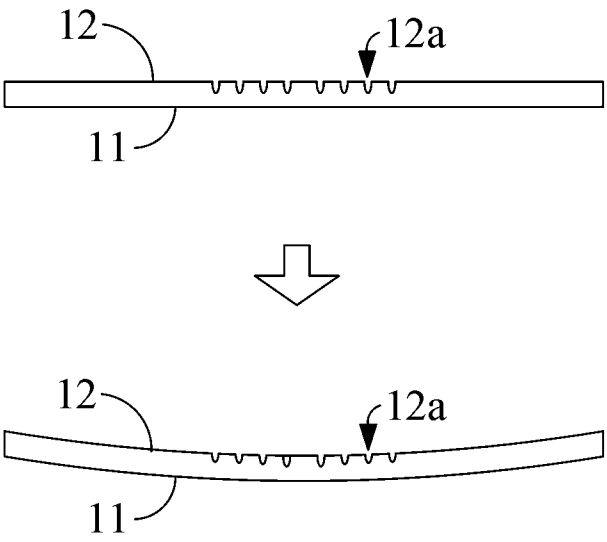
【圖7】



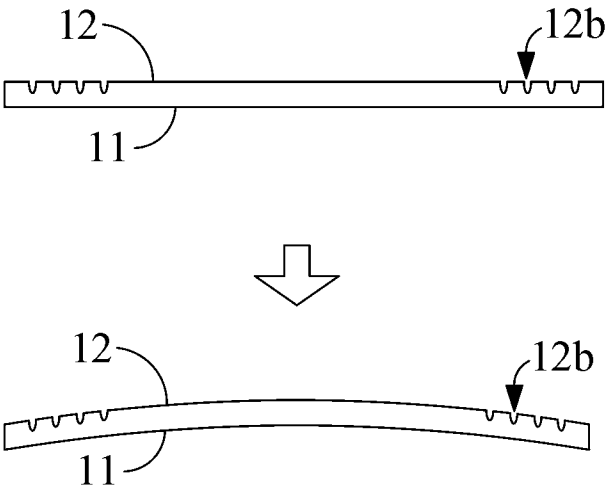
【圖8】



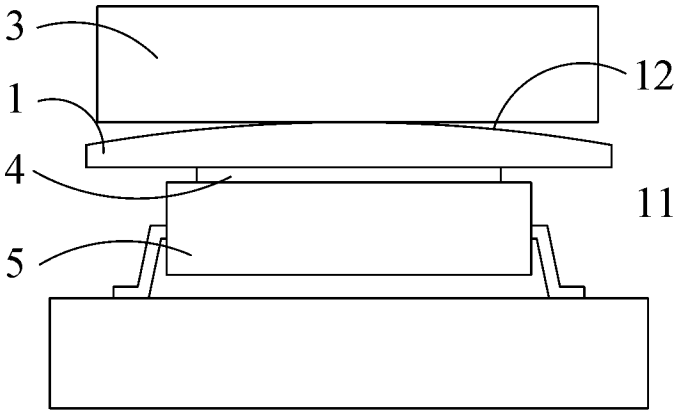
【圖9】



【圖10】



【圖11】



【圖12】