

(21)申請案號：099137898

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 04 日

(51)Int. Cl. : **B22F7/02 (2006.01)**

(71)申請人：鍊鑽科技股份有限公司 (中華民國) RITEDIA CORPORATION (TW)

新竹縣湖口鄉新竹工業區光復北路 17 號

(72)發明人：胡紹中 HU, SHAO CHUNG (TW)；洪興 HUNG, HSING (TW)；林弘正 LIN, HUNG CHENG (TW)；林逸樵 LIN, I CHIAO (TW)；宋健民 SUNG, CHIEN MIN (TW)

(74)代理人：蘇建太；林冠宏

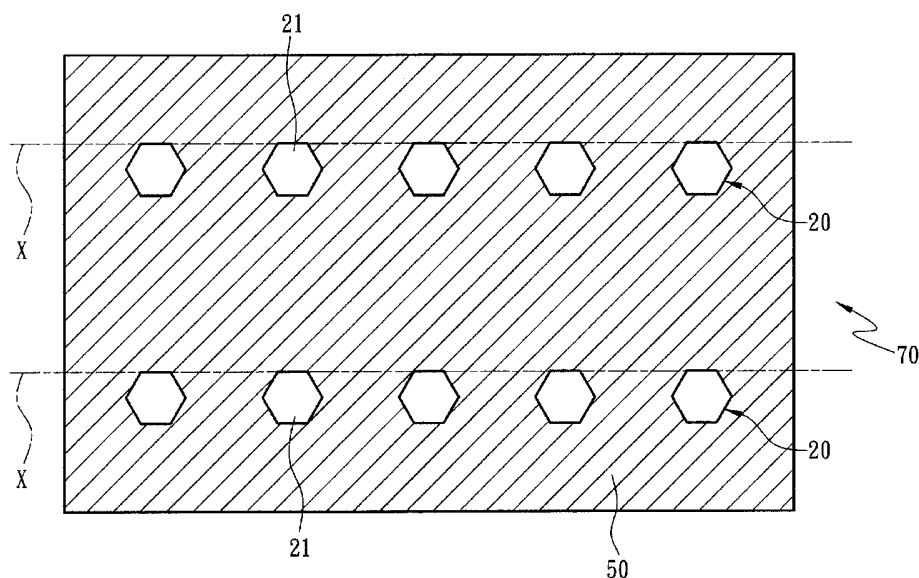
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：28 項 圖式數：4 共 39 頁

(54)名稱

一種熱傳導裝置的製造方法及其結構

(57)摘要

一種熱傳導裝置的製造方法及其結構，先將複數個鑽石顆粒以一預設圖案排列在一平面上而形成一單層鑽石顆粒層，再利用一成型步驟令一金屬材料形成一包覆該鑽石顆粒的金屬基質，藉此取得一由該單層鑽石顆粒層埋設於該金屬基質之中所形成的複合體，接下來，再將複數個該複合體相互層疊，並進行一加熱步驟，使該金屬基質間彼此結合，得到該熱傳導裝置。由於該熱傳導裝置係以平面佈鑽的方式形成單層鑽石排列，且為由二維單層結構組裝為三維多層之元件，透過控制該鑽石顆粒之排列，該熱傳導裝置可有優異的熱傳導性質。



20：單層鑽石顆粒層

21：鑽石顆粒

50：金屬基質

70：熱傳導裝置

X：平面

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明有關一種熱傳導裝置的製造方法及其結構，尤指一種可容易控制鑽石顆粒在金屬基質中之排列性的熱傳導裝置製造方法及其結構。

【先前技術】

[0002] 長期以來，電子產品之散熱問題一直是影響其運作效能的主要關鍵，更牽涉到電子產品的技術發展走向。以電腦產品為例，其電路板上之晶片通常搭載有大量之電晶體，而在電腦產品之設計趨勢走向輕薄化及高運算能力的需求下，將有更多的電晶體被侷限在有限之狹小空間內，使得由電子元件所產生的熱能難以排除。另以最近迅速發展用於照明光源之發光二極體而言，其轉換成光能的同時亦將產生大量的熱能，在熱能無法有效移除的狀況下，將使得發光二極體的壽命大幅降低，因此，散熱能力的高低係影響高功能發光二極體之技術開發。

[0003] 有鑒於以上問題，已有許多散熱片之相關技術被提出，以解決電子產品之散熱問題，其中，就材料的選擇上而言，由於鑽石材料具備高熱傳導係數與低熱膨脹係數等優點，故尤以包含鑽石材料之散熱片屬相關業者的開發重點。此種熱傳導裝置如美國專利第US 6,987,318號，揭示一種具有熱傳導梯度之鑽石複合物散熱片及其製法，其散熱片係由鑽石顆粒與包覆該鑽石顆粒之焊料合金所組成，透過鑽石濃度或顆粒的變化而在該散熱片中產生一熱傳導梯度，由於僅須於靠近熱源的區域提供高熱

傳導性，故可減少鑽石顆粒的用量，而關於其製造方法，係先將不同顆粒大小的鑽石顆粒依序堆疊在模具之中，再加入間隙材料，使得間隙材料填充於鑽石顆粒之間，之後以燒結、滲透或電沉積等方式使得間隙材料與鑽石顆粒可以燒結為一體。

[0004] 另如美國專利公開第US 2005/0189647號，揭示一種碳複合物散熱器及其相關方法，係在鋁金屬基質中散佈鑽石顆粒及石墨，藉由添加石墨可提升該散熱器之熱傳導性的等向性。關於其製造方法，先將一石墨層置於模具之中，再於該石墨層上堆疊一鑽石顆粒層，該鑽石顆粒層由黏結劑連結鑽石顆粒所形成，於連續堆疊該石墨層及該鑽石顆粒層後，再將熔融的鋁或鋁合金倒入模具之中，其固結後即得到該散熱器。

[0005] 於以上先前技術之中，以美國專利第US 6,987,318號而言，由於鑽石顆粒係先堆疊為立體結構而放置於模具內成型，在填入間隙材料的同時，將會推擠鑽石顆粒而影響鑽石顆粒在空間中之排列，故不易控制鑽石顆粒最終的排列方式，成型後散熱片之熱性質將偏離原先預期的效果，另外，由於間隙材料與鑽石顆粒之間本身即具有一定程度之熱膨脹係數的差異，亦將造成製作大體積散熱片之困難度。而關於美國專利公開第US 2005/0189647號，則因為亦須先將該石墨層與該鑽石顆粒層堆疊成立體結構，因此具有相同的問題。

【發明內容】

[0006] 本發明的主要目的，在於解決習知熱傳導裝置之製造方

法中，不易控制鑽石顆粒排列且難以控制適當熱膨脹係數、熱傳導率和製作大尺寸熱傳導裝置的問題。

[0007] 為達上述目的，本發明提供一種熱傳導裝置的製造方法，其步驟包含有：

[0008] (a)將複數個鑽石顆粒以一預設圖案排列於一平面上以形成一單層鑽石顆粒層；

[0009] (b) 對一金屬材料施以一成型步驟，令該金屬材料形成一包覆該鑽石顆粒的金屬基質，藉此取得一由該單層鑽石顆粒層埋設於該金屬基質之中所形成的複合體；以及

[0010] (c)將複數個該複合體相互層疊，並進行一加熱步驟令該金屬基質間彼此結合。

[0011] 本發明的另一目的，在於解決習知熱傳導裝置中，因鑽石顆粒之排列性不佳而使得熱性質不易控制的問題。

[0012] 為達上述另一目的，本發明另提供一種熱傳導裝置結構，包含有一金屬基質與複數個單層鑽石顆粒層，該單層鑽石顆粒層係埋設於該金屬基質之中，且該單層鑽石顆粒層分別包括複數個以一預設圖案排列於一平面上的鑽石顆粒。

[0013] 經由以上可知，本發明熱傳導裝置的製造方法及其結構相較於習知技術所達到的有益效果在於：

[0014] 一、本發明係以平面佈鑽的方式形成單層鑽石排列，而由二維單層結構組裝為三維多層結構，透過調整單層鑽石顆粒層中該鑽石顆粒的排列方式，可預先控制該複合

體的熱傳導係數，進而令由複數個該複合體所組成的熱傳導裝置，可以依照需求而達到預期之熱傳導係數，例如，使各個該鑽石顆粒具最大面積之一面均朝同一方向，以於該方向達到較佳的熱傳導係數；

[0015] 二、同時，亦可藉由調整單層鑽石顆粒層中該鑽石顆粒的排列方式，令各個該複合體可具有相近的熱膨脹係數，如此一來，在結合多個該複合體而由二維單層結構組裝為三維多層結構時，將不會因為該鑽石顆粒與該金屬基質之間的熱膨脹係數差異而限制該熱傳導裝置的成型尺寸，因此，將更容易製作大尺寸之熱傳導裝置；

[0016] 三、此外，可透過改變該複合體之間的連接方式，使得該熱傳導裝置在結構設計上具有更高的變化性。

【實施方式】

[0017] 有關本發明熱傳導裝置的製造方法及其結構的詳細說明及技術內容，現就配合圖式說明如下：

[0018] 請先參閱『圖1-1』至『圖1-7』，為本發明熱傳導裝置的製造方法第一實施例之步驟流程示意圖，先將複數個鑽石顆粒21以一預設圖案排列於一平面X上，而形成一單層鑽石顆粒層20。首先提供一模具，該模具包括一上沖91、一中模92與一下沖93，將該鑽石顆粒21以該預設圖案排列於該模具內，令該鑽石顆粒21可排列在該平面X上，而得到該單層鑽石顆粒層20，如『圖1-1』所示。在本實施例中，該鑽石顆粒21排列為彼此間水平相隔一第一間距，但依照實際設計需求，該鑽石顆粒21亦可排列為其他方式，例如可控制該第一間距為零，使該鑽石顆粒

21彼此接觸而達最緻密之平面排列。此外，該鑽石顆粒21之粒徑係介於20至1000 μm 之間的範圍，而該第一間距與該鑽石顆粒21之粒徑可依照實際設計需求而進行調整。

[0019] 請參閱『圖1-2』，將一第一金屬材料10覆蓋在該單層鑽石顆粒層20之一側，並利用該上沖91對該第一金屬材料10進行一第一預壓步驟，再將該模具反轉，並將該下沖93移開，如『圖1-3』所示。接下來，將一第二金屬材料30置於該單層鑽石顆粒層20的另一側，得到包括該第一金屬材料10與該第二金屬材料30之金屬材料40，如『圖1-4』所示。本實施例中，該第一金屬材料10與該第二金屬材料30同樣為一金屬粉末，係選用相同之材料，其可為銅、鋁、鐵、鈷、鉻或鎳之純金屬或合金。

[0020] 接著，對該金屬材料40進行一成型步驟，該成型步驟可為一熱壓法或是一直接加壓法，而該熱壓法可以是於真空下進行、放電電漿燒結(Spark Plasma Sintering，簡稱SPS)或是在特定氣氛下進行等方式，並配合模具加壓或直接以荷重施加於該金屬材料40上，且在進行該成型步驟之前，可先使用該上沖91或該下沖92對該金屬材料40進行一第二預壓步驟。在本實施例中，該成型步驟係使用放電電漿燒結製程，而溫度略低於該金屬材料40的熔點。請參閱『圖1-5』，於進行該成型步驟後，該金屬材料40將形成一包覆該鑽石顆粒21的金屬基質50，藉此取得一由該單層鑽石顆粒層20埋設於該金屬基質50之中所形成的複合體60，而該鑽石顆粒21係維持在該平面X

。在本實施例中，該金屬材料40之厚度係大於該單層鑽石顆粒層20，以使得形成該金屬基質50後，該鑽石顆粒21不致露出該金屬基質50。

[0021] 請再參閱『圖1-6』，得到該複合體60後，再將複數個該複合體60相互層疊，在本實施例中，係以該複合體60疊置於另一複合體60之頂面作為舉例說明，然於實際製造上並不限於此，亦可為更多數量之該複合體60相互層疊；或者，該複合體60之間亦可由側面相連接。最後，再進行一加熱步驟，令該金屬基質50間彼此結合，而於進行該加熱步驟的同時，亦可對該複合體60施以一加壓成型手段。該加熱步驟可於真空下進行、於特定氣氛下進行或是放電電漿燒結等方式，本實施例中，該加熱步驟同樣使用放電電漿燒結，且溫度略低於該金屬基質50的熔點。

[0022] 如『圖1-7』所示，進行該加熱步驟後，將得到一包括有該金屬基質50與複數個該單層鑽石顆粒層20的熱傳導裝置70，該單層鑽石顆粒層20埋設於該金屬基質50之中，該鑽石顆粒21將以該預設圖案排列於該平面X且彼此間水平相隔該第一間距，另外，該單層鑽石顆粒層20之間垂直相隔一第二間距。其中，該熱傳導裝置70之熱傳導係數係介於200W/mk至900W/mk的範圍之間，且熱膨脹係數可控制在2ppm/K至10ppm/K的範圍內。本發明中，該鑽石顆粒21相對該金屬基質50的體積百分比介於20至70的範圍內，且較佳地介於30至50的範圍內。

[0023] 以本實施例而言，該第一金屬材料10與該第二金屬材料

30均選擇為銅，而該成型步驟及該加熱步驟所使用的是放電電漿燒結製程，溫度約為900℃至1050℃之間，而壓力則是設定在10MPa至40MPa之間的範圍內，此外，該金屬材料40可添加一燒結助劑，以幫助其結合，該燒結助劑可為鈦、鉻、鎳或其混合物。然，本發明並不限於此，如加熱溫度、昇溫速率、持溫時間、氣氛種類及壓力等製程參數或是燒結助劑之種類，係依照實際上該金屬材料40的材料選用，以及該鑽石顆粒21之數量、排列方式及晶形等因素而決定。

[0024] 請繼續參閱『圖2-1』至『圖2-6』，為本發明熱傳導裝置的製造方法第二實施例之步驟流程示意圖，其中，首先將該第一金屬材料10置於該模具之中，該第一金屬材料10同樣為一金屬粉末。然後，將該鑽石顆粒21以該預設圖案排列於該第一金屬材料10上，並使該鑽石顆粒21之間相隔該第一間距，而於該第一金屬材料10上形成如『圖2-2』所示之該單層鑽石顆粒層20。本實施例中，可使用一膠膜固定該鑽石顆粒21，該膠膜可為聚醋酸乙烯酯(Polyvinyl acetate，簡稱PVA或PVAC)、聚乙二醇(Polyethylene glycol，簡稱PEG)或其他等效材料。請參閱『圖2-3』，將該第二金屬材料30置於該單層鑽石顆粒層20上，得到包括該第一金屬材料10與該第二金屬材料30之金屬材料40，該第二金屬材料30同樣為一金屬粉末，係選用相同之材料，且該第一金屬材料10與該第二金屬材料30可為銅、鋁、鐵、鈷、鉻或鎳之純金屬或合金，且較佳地均為銅。

[0025] 接下來進行該成型步驟，令該金屬材料40燒結成該金屬基質50，之後，再移除該模具後即得到該複合體60，如『圖2-4』所示。請再參閱『圖2-5』，接著將複數個該複合體60相互層疊，並進行該加熱步驟，即得到如『圖2-6』所示之該熱傳導裝置70。本實施例中，該成型步驟與該加熱步驟同樣使用放電電漿燒結製程，且溫度亦略低於該金屬材料40的熔點，此外，該金屬材料40同樣可添加該燒結助劑，該燒結助劑可為鈦、鉻、鎳或其混合物。在本實施例中，該第二金屬材料30之厚度係大於該單層鑽石顆粒層20，以使得形成該金屬基質50後，該鑽石顆粒21不致露出該金屬基質50。

[0026] 請繼續參閱『圖3-1』至『圖3-5』，為本發明熱傳導裝置的製造方法第三實施例之步驟流程示意圖，其中，該第一金屬材料10與該第二金屬材料30均選用一金屬板材，其可為銅、鋁、鐵、鈷、鉻或鎳之純金屬或合金，而較佳地均為銅。首先提供該第一金屬材料10，接著在該第一金屬材料10上形成該單層鑽石顆粒層20，係將該鑽石顆粒21排列於該第一金屬材料10上，令該鑽石顆粒21可排列在該平面X上，其中，該鑽石顆粒21係以一預設圖案進行排列，在本實施例中，該鑽石顆粒21排列為彼此接觸，如『圖3-2』所示。

[0027] 接著，請參閱『圖3-3』，將該第二金屬材料30覆蓋於該單層鑽石顆粒層20上，藉此得到包括該第一金屬材料10與該第二金屬材料30之金屬材料40，如『圖3-4』所示。於本實施例中，該第一金屬材料10與該第二金屬材料30

係選用同樣的材料，其較佳地均為銅。之後，對該金屬材料40施以該成型步驟，如『圖3-5』所示，於進行該成型步驟後，金屬材料40將形成該金屬基質50，即取得一由該單層鑽石顆粒層20埋設於該金屬基質50之中所形成的複合體60，而該鑽石顆粒21係維持在該平面X上。之後，再如『圖1-6』至『圖1-7』所示，將複數個該複合體60相互層疊，並進行該加熱步驟，令該金屬基質50間彼此結合，於進行該加熱步驟時，亦可對該複合體60施以一加壓成型手段。在本實施例中，該成型步驟與該加熱步驟均使用放電電漿燒結製程，且溫度亦略低於該金屬材料40的熔點。

[0028] 請繼續參閱『圖4-1』至『圖4-3』，為本發明熱傳導裝置的製造方法第四實施例之步驟流程示意圖，其中，係先於該複合體60之間形成另一包含該鑽石顆粒21之單層鑽石顆粒層20，再將該複合體60相互層疊。如『圖4-1』所示，在取得該複合體60後，先將該鑽石顆粒21以該預設圖案排列在該複合體60之上表面，以於其上形成該單層鑽石顆粒層20，接著，如『圖4-2』所示將另一複合體60疊置於該單層鑽石顆粒層20上，再進行該加熱步驟，得到如『圖4-3』所示的該熱傳導裝置70。

[0029] 綜上所述，本發明熱傳導裝置的製造方法及其結構主要是利用平面佈鑽的方式形成單層鑽石排列，並再從二維單層結構組裝為三維多層結構，由於在單層鑽石顆粒層中的鑽石顆粒，無論是排列方式、體積或其間距均較容易控制，因此，透過預先於單層鑽石顆粒層針對以上參

數進行調整，再將多個含有單層鑽石顆粒層的複合體相互堆疊結合，可以更精確地控制該熱傳導裝置之熱傳導係數，以根據需求達到最佳化的熱傳導效能。例如，可以將呈六八面體外貌之該鑽石顆粒，使其具有最大面積之一面朝同一方向(如熱源方向)，藉此使該熱傳導裝置在該方向的熱熱傳導係數可較高。

[0030] 除外，更可以藉由調整各個該複合體的熱膨脹係數，而降低該複合體之間的熱膨脹係數差異，此將可使得該複合體能夠更容易地接合，以製作大尺寸之熱傳導裝置，且可依照設計需求改變該複合體間的接合方式，而使得該熱傳導裝置的結構設計更具彈性。

[0031] 以上已將本發明做一詳細說明，惟以上所述者，僅為本發明的一較佳實施例而已，當不能限定本發明實施的範圍。即凡依本發明申請範圍所作的均等變化與修飾等，皆應仍屬本發明的專利涵蓋範圍內。

【圖式簡單說明】

[0032] 圖1-1至圖1-7，為本發明熱傳導裝置的製造方法第一實施例之步驟流程示意圖。

[0033] 圖2-1至圖2-6，為本發明熱傳導裝置的製造方法第二實施例之步驟流程示意圖。

[0034] 圖3-1至圖3-5，為本發明熱傳導裝置的製造方法第三實施例之步驟流程示意圖。

[0035] 圖4-1至圖4-3，為本發明熱傳導裝置的製造方法第四實施例之步驟流程示意圖。

【主要元件符號說明】

[0036]	10	第一金屬材料
[0037]	20	單層鑽石顆粒層
[0038]	21	鑽石顆粒
[0039]	30	第二金屬材料
[0040]	40	金屬材料
[0041]	50	金屬基質
[0042]	60	複合體
[0043]	70	熱傳導裝置
[0044]	91	上沖
[0045]	92	中模
[0046]	93	下沖
[0047]	X	平面

專利案號：099137898



智專收字第0992066052-0

DTD版本：1.0.1



日期：99年11月04日

發明專利說明書

※申請案號：099137898

※IPC分類：B22F7/02 (2006.01)

※申請日：

一、發明名稱：

一種熱傳導裝置的製造方法及其結構

二、中文發明摘要：

一種熱傳導裝置的製造方法及其結構，先將複數個鑽石顆粒以一預設圖案排列在一平面上而形成一單層鑽石顆粒層，再利用一成型步驟令一金屬材料形成一包覆該鑽石顆粒的金屬基質，藉此取得一由該單層鑽石顆粒層埋設於該金屬基質之中所形成的複合體，接下來，再將複數個該複合體相互層疊，並進行一加熱步驟，使該金屬基質間彼此結合，得到該熱傳導裝置。由於該熱傳導裝置係以平面佈鑽的方式形成單層鑽石排列，且為由二維單層結構組裝為三維多層之元件，透過控制該鑽石顆粒之排列，該熱傳導裝置可有優異的熱傳導性質。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

- 1 . 一種熱傳導裝置的製造方法，其步驟包含有：
 - (a) 將複數個鑽石顆粒以一預設圖案排列於一平面上以形成一單層鑽石顆粒層；
 - (b) 對一金屬材料施以一成型步驟，令該金屬材料形成一包覆該鑽石顆粒的金屬基質，藉此取得一由該單層鑽石顆粒層埋設於該金屬基質之中所形成的複合體；以及
 - (c) 將複數個該複合體相互層疊，並進行一加熱步驟令該金屬基質間彼此結合。
- 2 . 如申請專利範圍第1項所述熱傳導裝置的製造方法，其中該步驟(a)係將該鑽石顆粒排列於一模具內而形成該單層鑽石顆粒層，且該步驟(a)與步驟(b)之間，更包括：
 - (d) 將一第一金屬材料置於該模具內並覆蓋在該單層鑽石顆粒層之一側；以及
 - (e) 反轉該模具，再將一第二金屬材料置於該模具內並覆蓋在該單層鑽石顆粒層之另一側，藉此得到包括該第一金屬材料與該第二金屬材料之金屬材料。
- 3 . 如申請專利範圍第2項所述熱傳導裝置的製造方法，其中該步驟(d)與步驟(e)之間，更包括一對該第一金屬材料進行預壓之第一預壓步驟。
- 4 . 如申請專利範圍第1項所述熱傳導裝置的製造方法，其中該金屬材料係擇自由銅、鋁、鐵、鈷、鉻及鎳所組成之群組。
- 5 . 如申請專利範圍第2項所述熱傳導裝置的製造方法，其中該第一金屬材料與該第二金屬材料為一金屬粉末。

6. 如申請專利範圍第1項所述熱傳導裝置的製造方法，其中該金屬材料係添加有一燒結助劑。
7. 如申請專利範圍第6項所述熱傳導裝置的製造方法，其中該燒結助劑為擇自由鈦、鉻及鎳所組成的群組。
8. 如申請專利範圍第1項所述熱傳導裝置的製造方法，其中該步驟(a)係將該鑽石顆粒排列於一第一金屬材料上而得到該單層鑽石顆粒層，且該步驟(a)與步驟(b)之間，更包括：
 - (f) 將一第二金屬材料置於單層鑽石顆粒層上，藉此得到包括該第一金屬材料與該第二金屬材料之金屬材料。
9. 如申請專利範圍第8項所述熱傳導裝置的製造方法，其中該第一金屬材料與該第二金屬材料為一金屬粉末或一金屬板材。
10. 如申請專利範圍第1項所述熱傳導裝置的製造方法，其中該成型步驟為一熱壓法或一直接加壓法。
11. 如申請專利範圍第1項所述熱傳導裝置的製造方法，其中於進行該加熱步驟時，更同時對該複合體施以一加壓成型手段。
12. 如申請專利範圍第1項所述熱傳導裝置的製造方法，其中係先於該複合體之間形成另一包含該鑽石顆粒之單層鑽石顆粒層，再將該複合體相互層疊。
13. 如申請專利範圍第1項所述熱傳導裝置的製造方法，其中該鑽石顆粒排列為彼此間水平相隔一第一間距。
14. 如申請專利範圍第1項所述熱傳導裝置的製造方法，其中該鑽石顆粒排列為彼此相互接觸。

- 15 . 如申請專利範圍第1項所述熱傳導裝置的製造方法，其中該金屬材料具有一大於該單層鑽石顆粒層之厚度。
- 16 . 如申請專利範圍第1項所述熱傳導裝置的製造方法，其中該鑽石顆粒之粒徑介於20至1000 μm 之間的範圍內。
- 17 . 如申請專利範圍第1項所述熱傳導裝置的製造方法，其中該鑽石顆粒相對該金屬基質的體積百分比介於20至70的範圍內。
- 18 . 如申請專利範圍第17項所述熱傳導裝置的製造方法，其中該鑽石顆粒相對該金屬基質的體積百分比介於30至50的範圍內。
- 19 . 一種熱傳導裝置結構，包含有：
 - 一金屬基質；以及
 - 複數個單層鑽石顆粒層，埋設於該金屬基質之中，該單層鑽石顆粒層分別包括複數個以一預設圖案排列於一平面上的鑽石顆粒。
- 20 . 如申請專利範圍第19項所述熱傳導裝置結構，其中該鑽石顆粒彼此間水平相隔一第一間距。
- 21 . 如申請專利範圍第19項所述熱傳導裝置結構，其中該鑽石顆粒於水平方向上彼此相互接觸。
- 22 . 如申請專利範圍第19項所述熱傳導裝置結構，其中該單層鑽石顆粒層之間垂直相隔一第二間距。
- 23 . 如申請專利範圍第19項所述熱傳導裝置結構，其中該鑽石顆粒之粒徑介於20至1000 μm 之間的範圍內。
- 24 . 如申請專利範圍第19項所述熱傳導裝置結構，其中該鑽石顆粒相對該金屬基質的體積百分比介於20至70的範圍內。

- 25 . 如申請專利範圍第24項所述熱傳導裝置結構，其中該鑽石顆粒相對該金屬基質的體積百分比介於30至50的範圍內。
- 26 . 如申請專利範圍第19項所述熱傳導裝置結構，其中該金屬基質係擇自由銅、鋁、鐵、鈷、鉻及鎳所組成之群組。
- 27 . 如申請專利範圍第19項所述熱傳導裝置結構，其熱傳導係數介於200W/mk至900W/mk的範圍之間。
- 28 . 如申請專利範圍第19項所述熱傳導裝置結構，其熱膨脹係數介於2ppm/K至10ppm/K的範圍之間。



Intellectual
Property
Office

八、圖式：

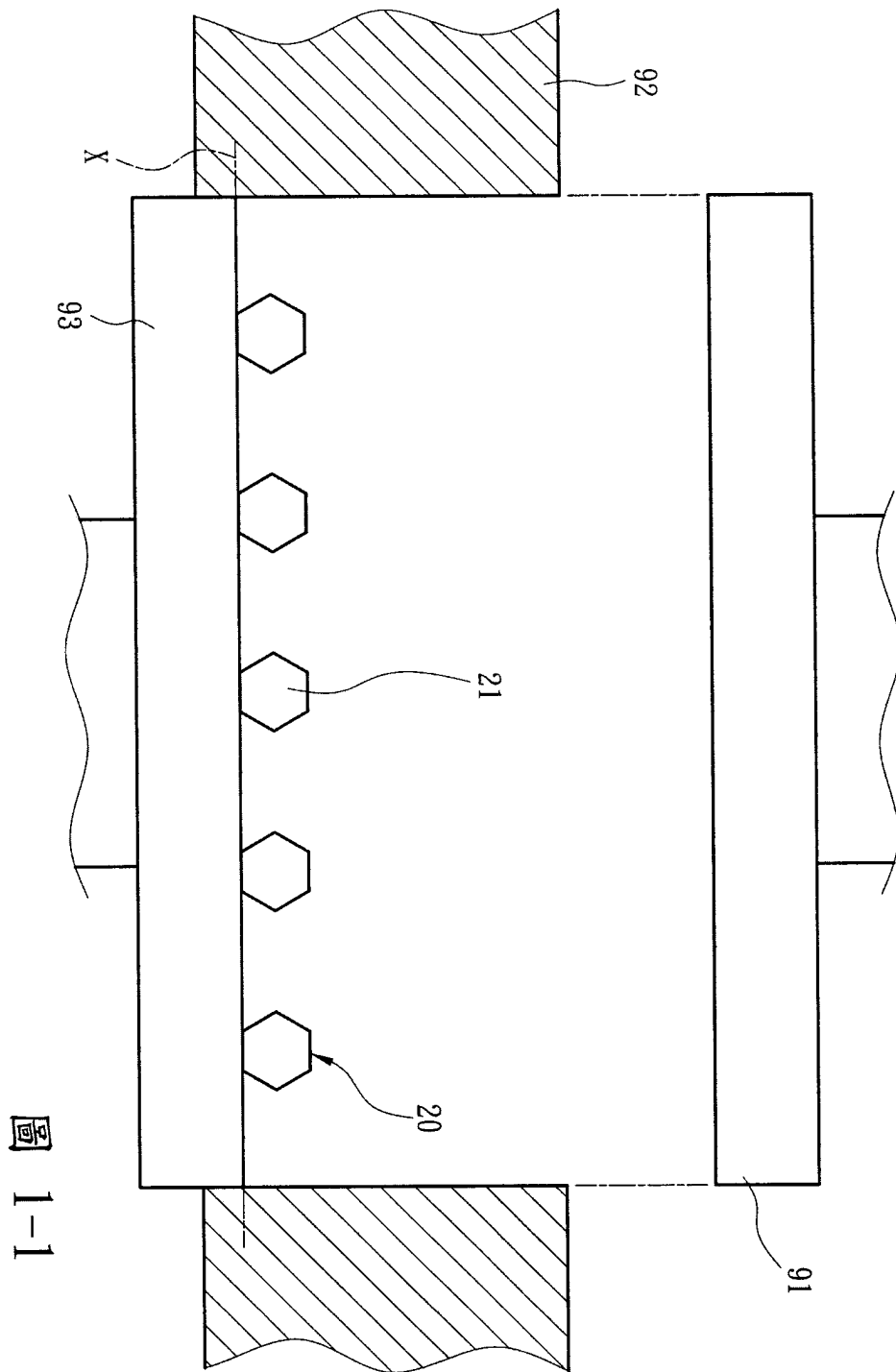


圖 1-1

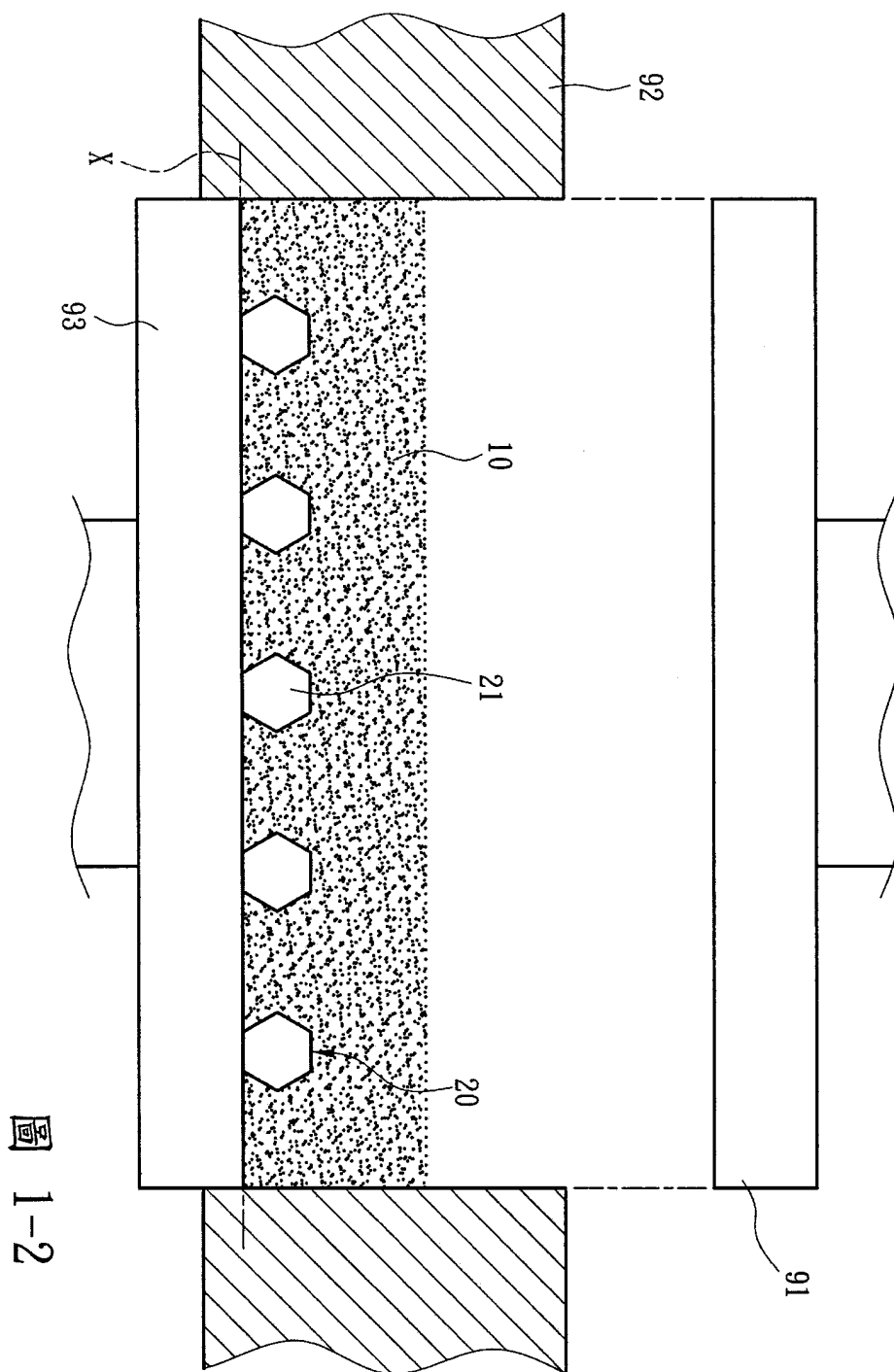


圖 1-2

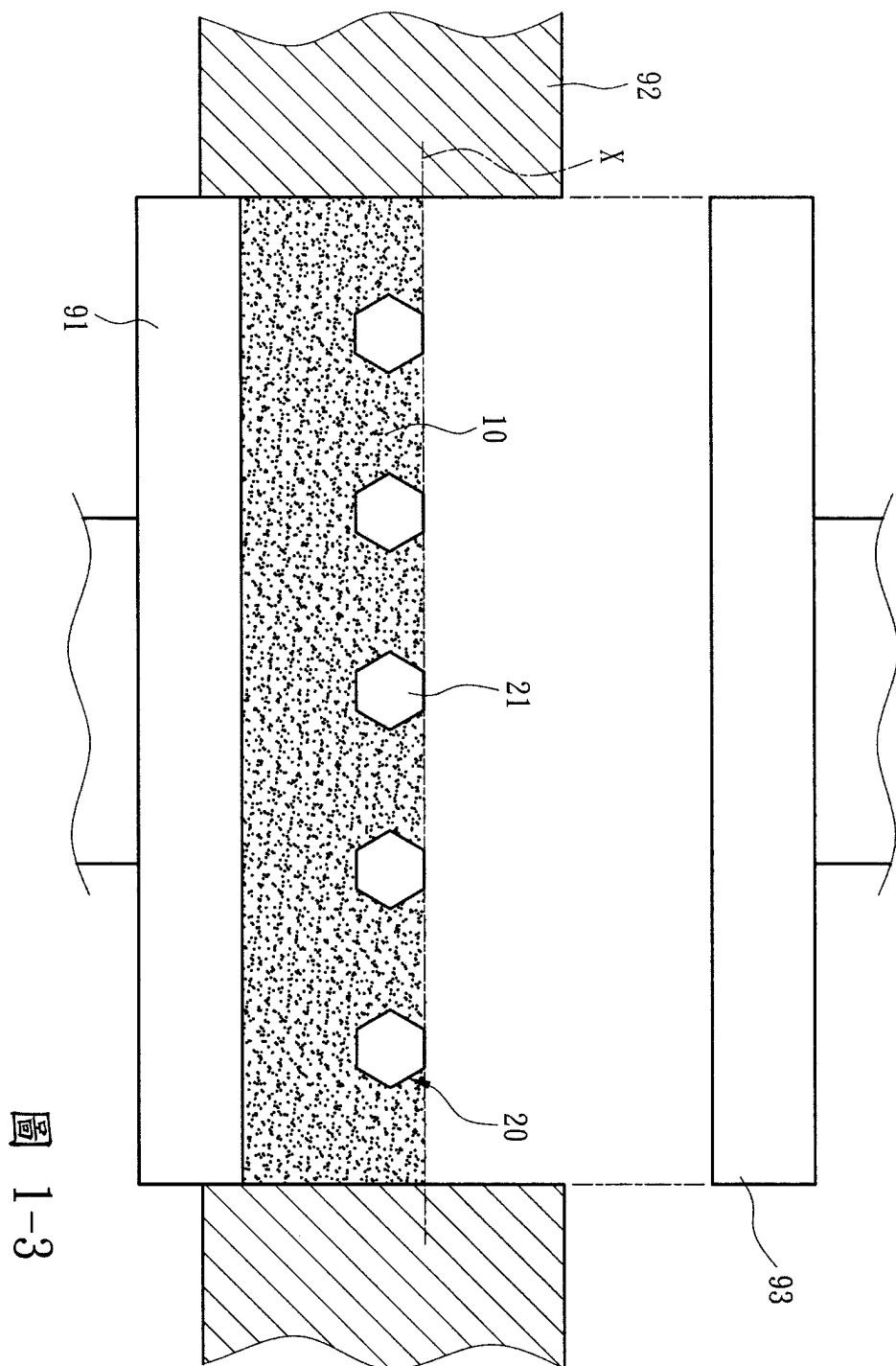


圖 1-3

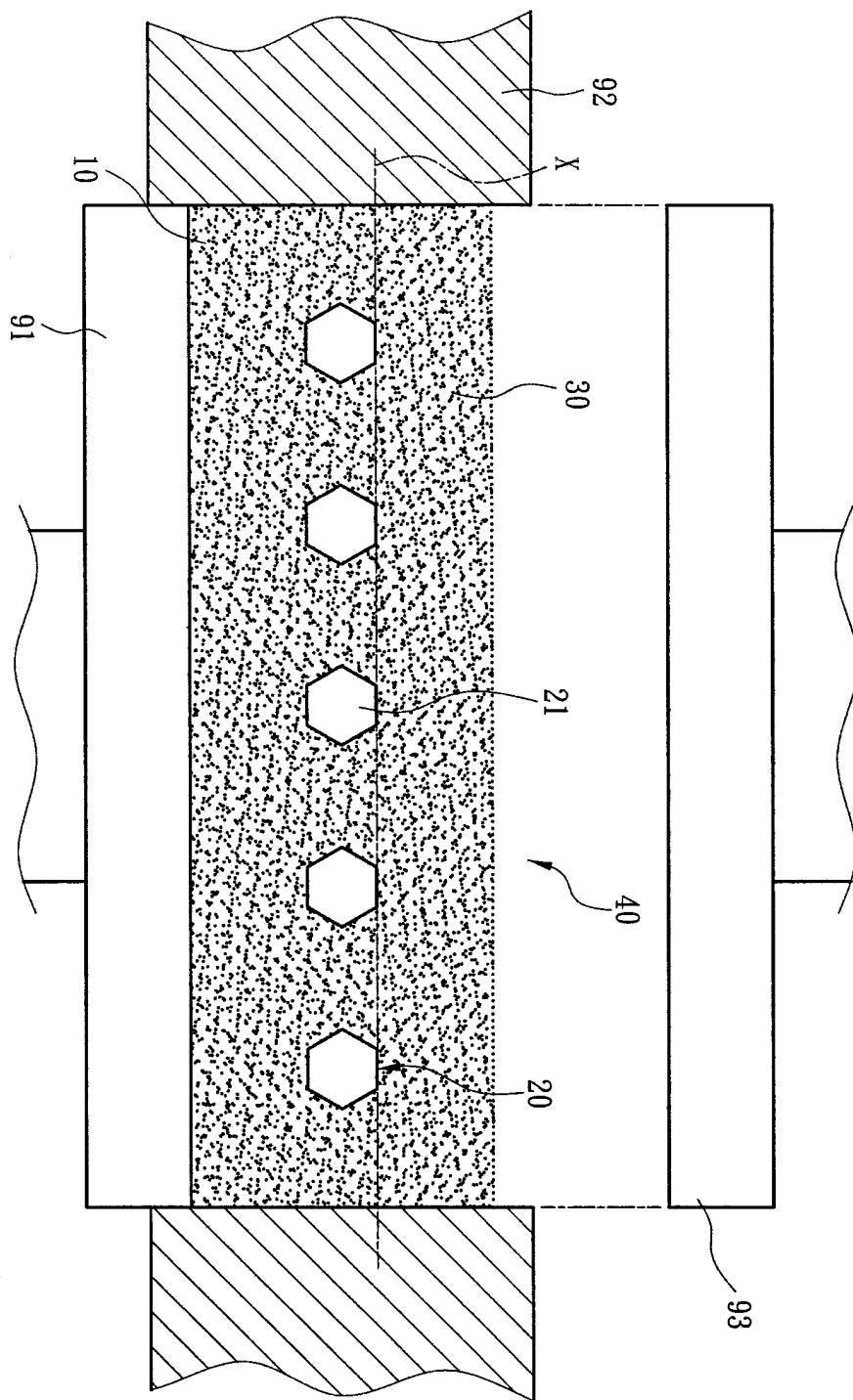


圖 1-4

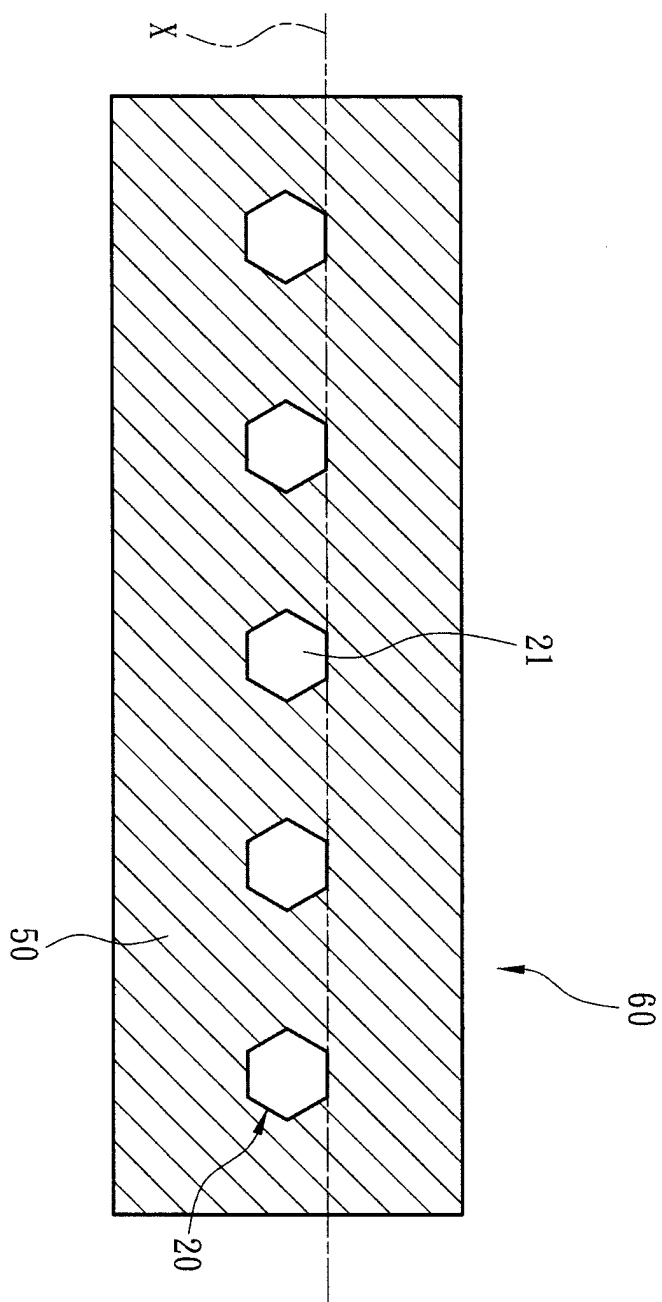
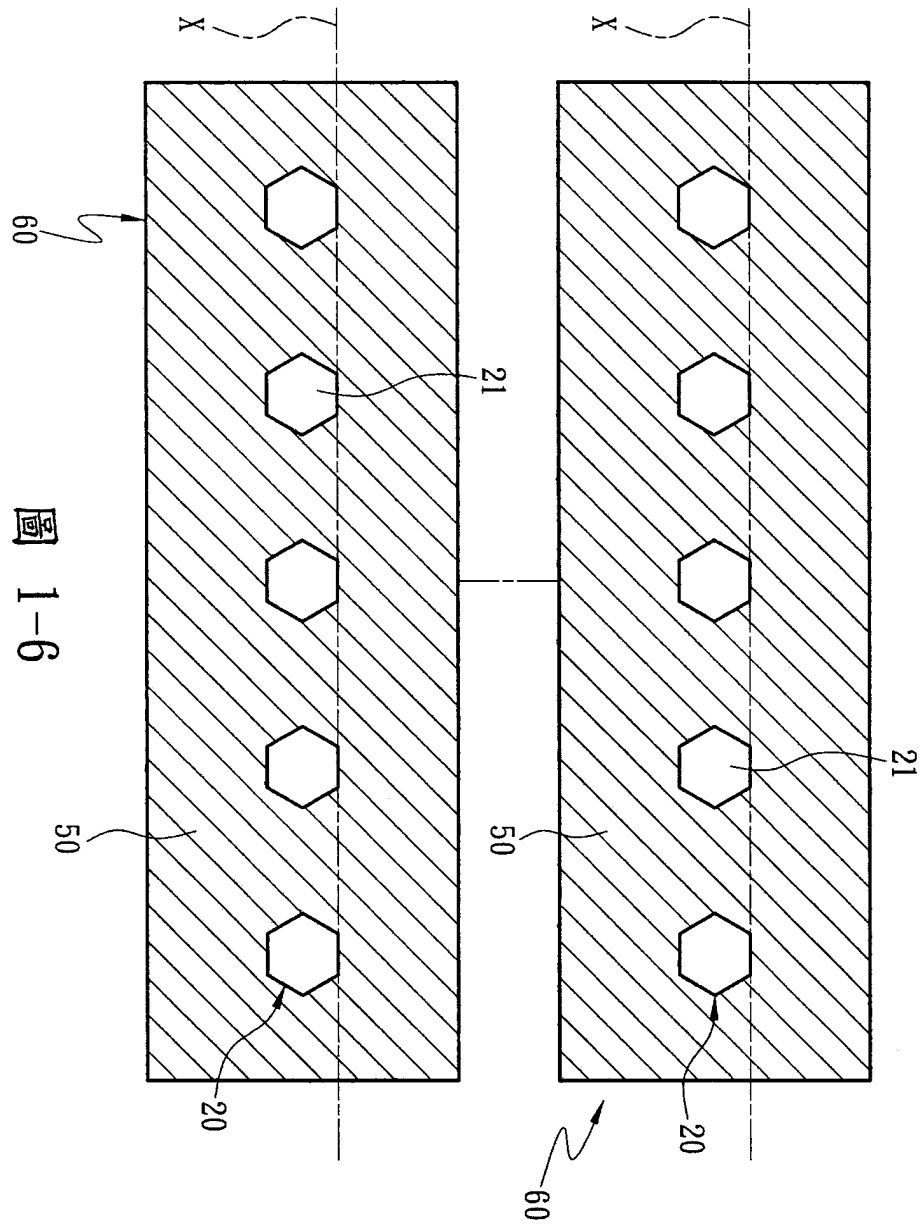


圖 1-5



1-6

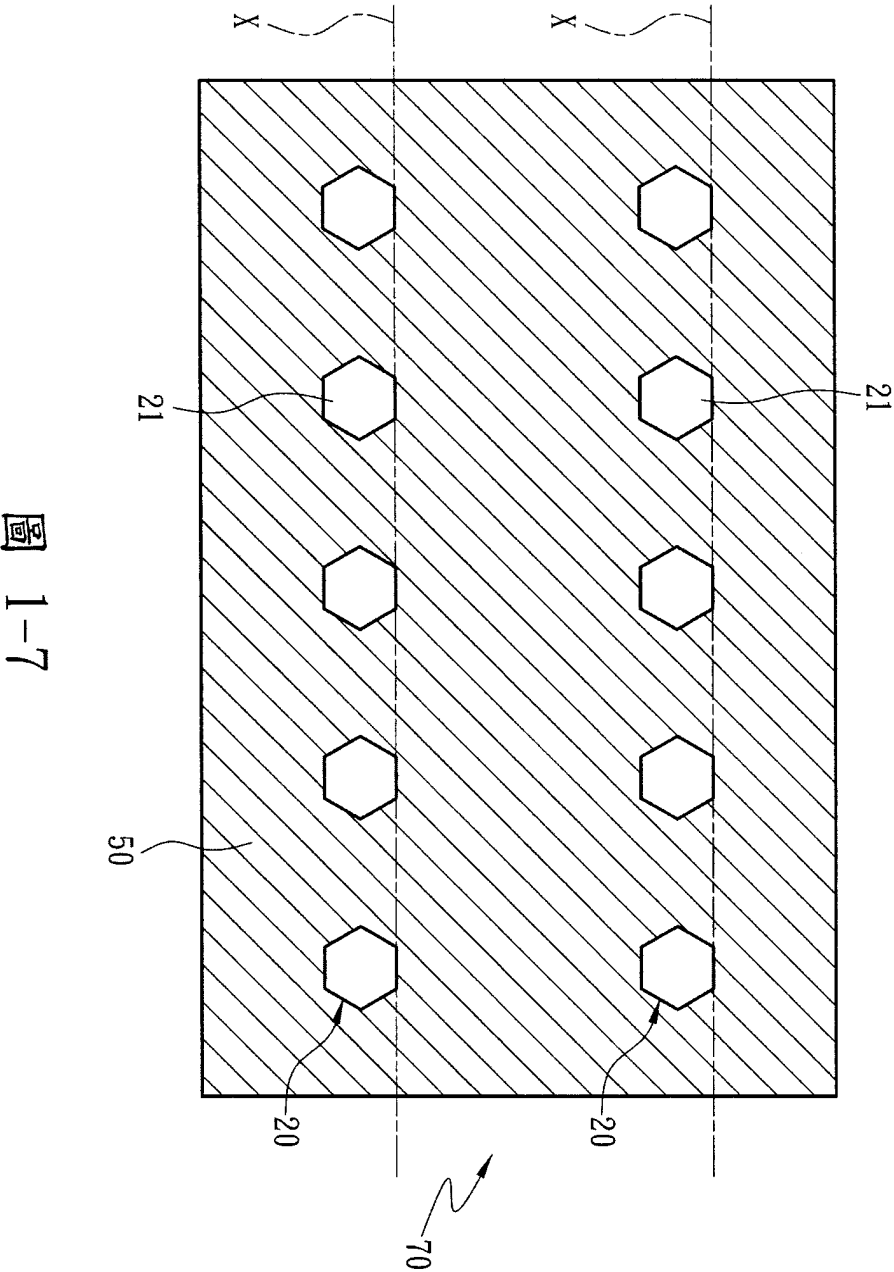


圖 1-7

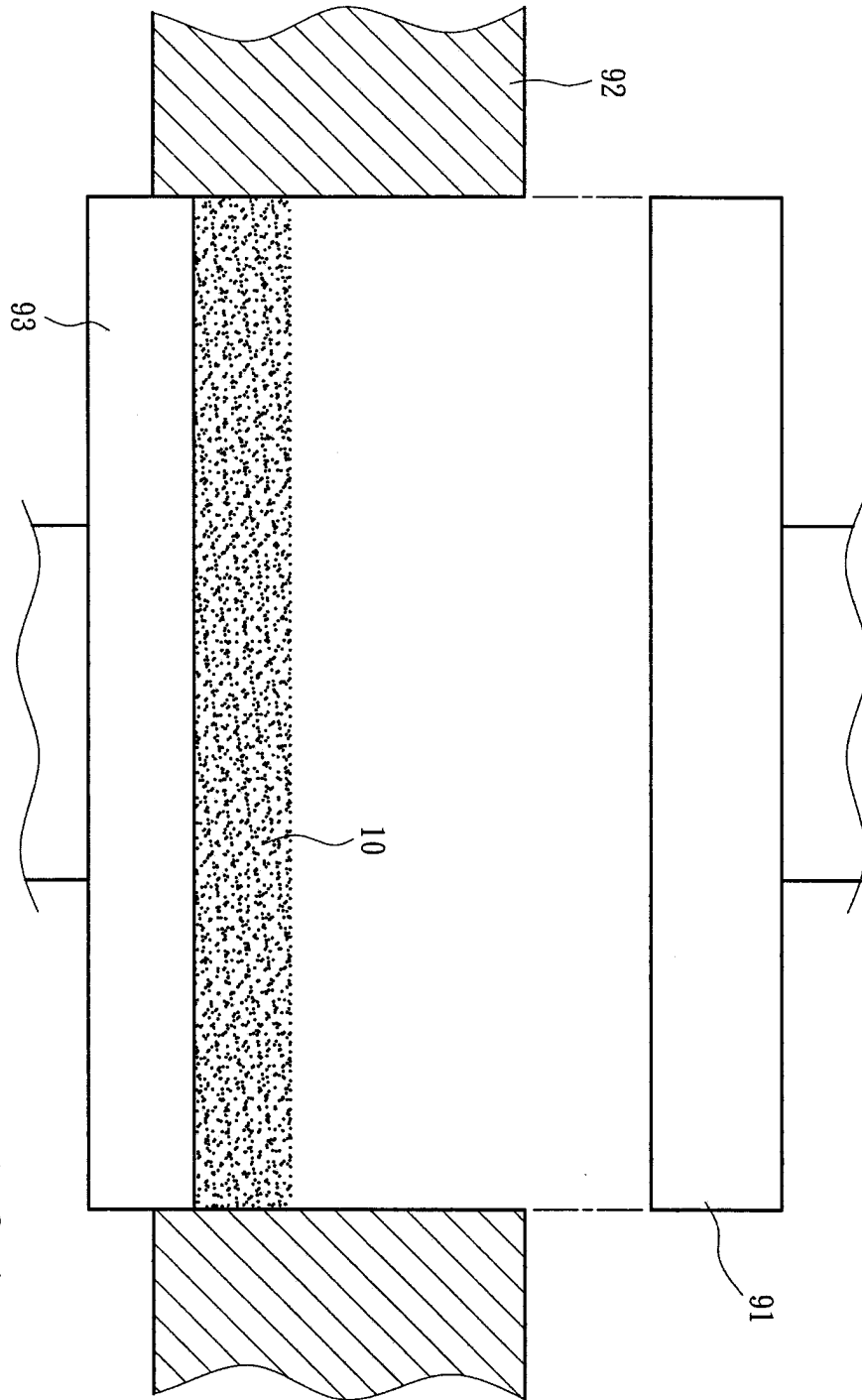


圖 2-1

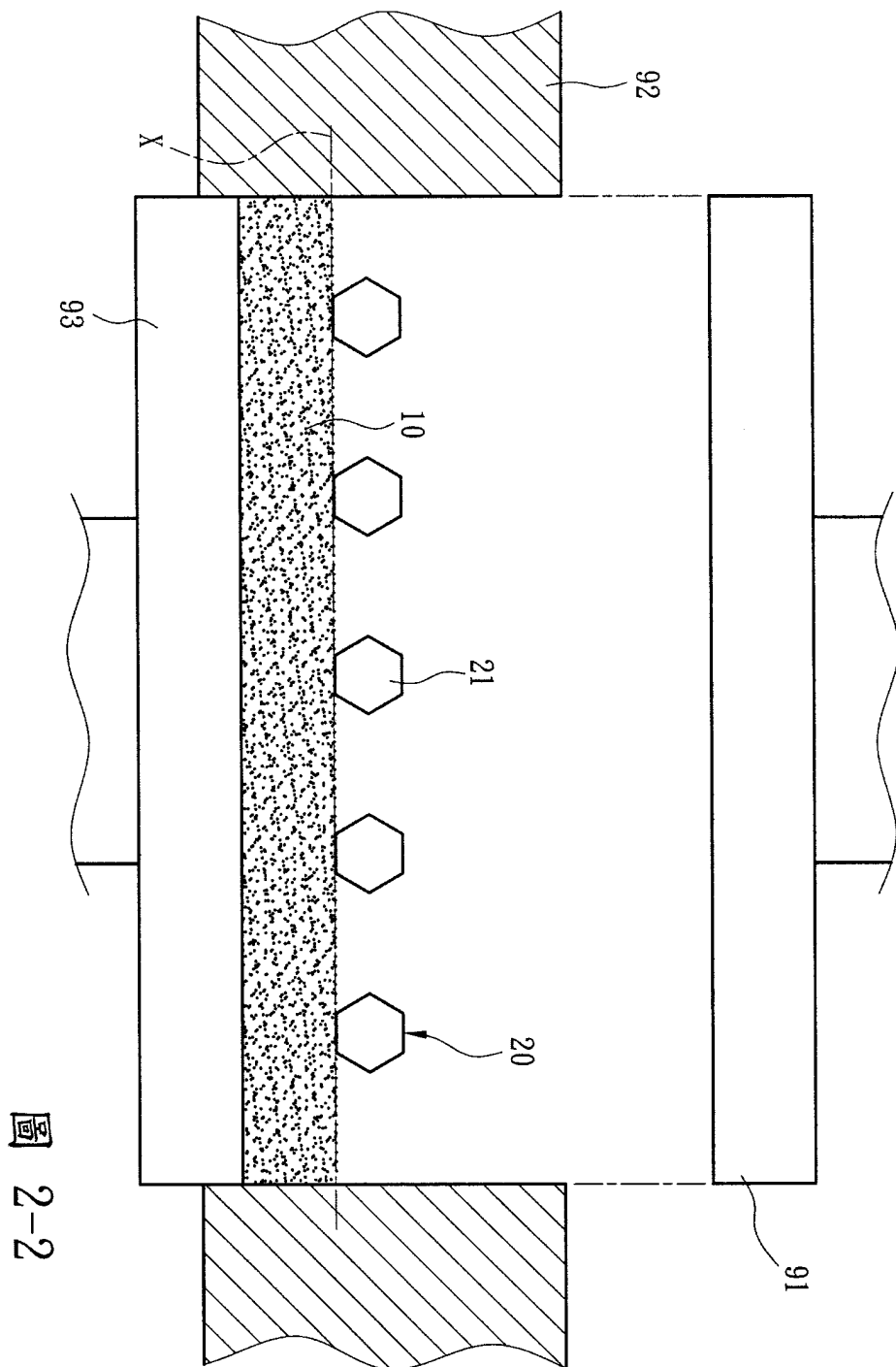


圖 2-2

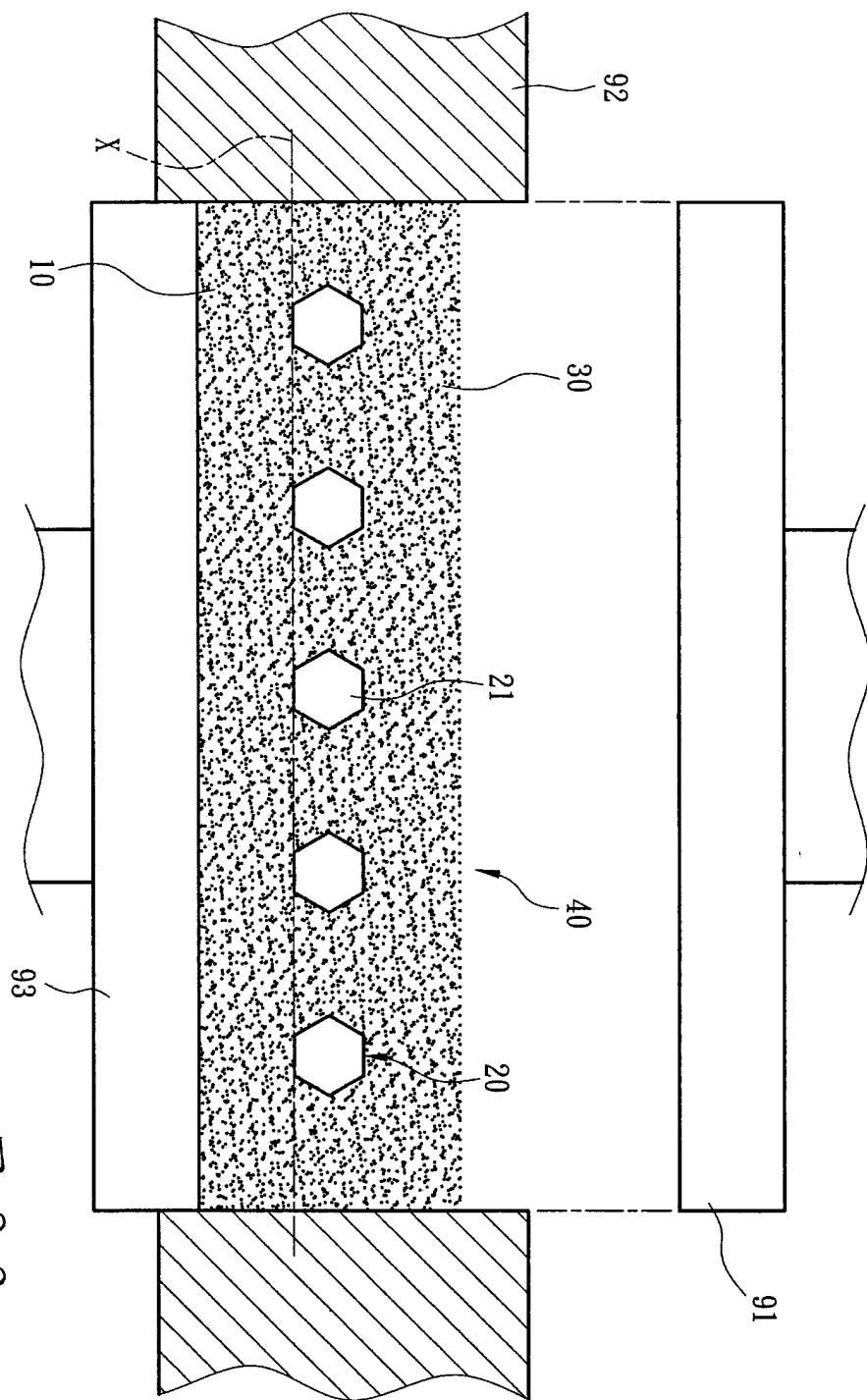


圖 2-3

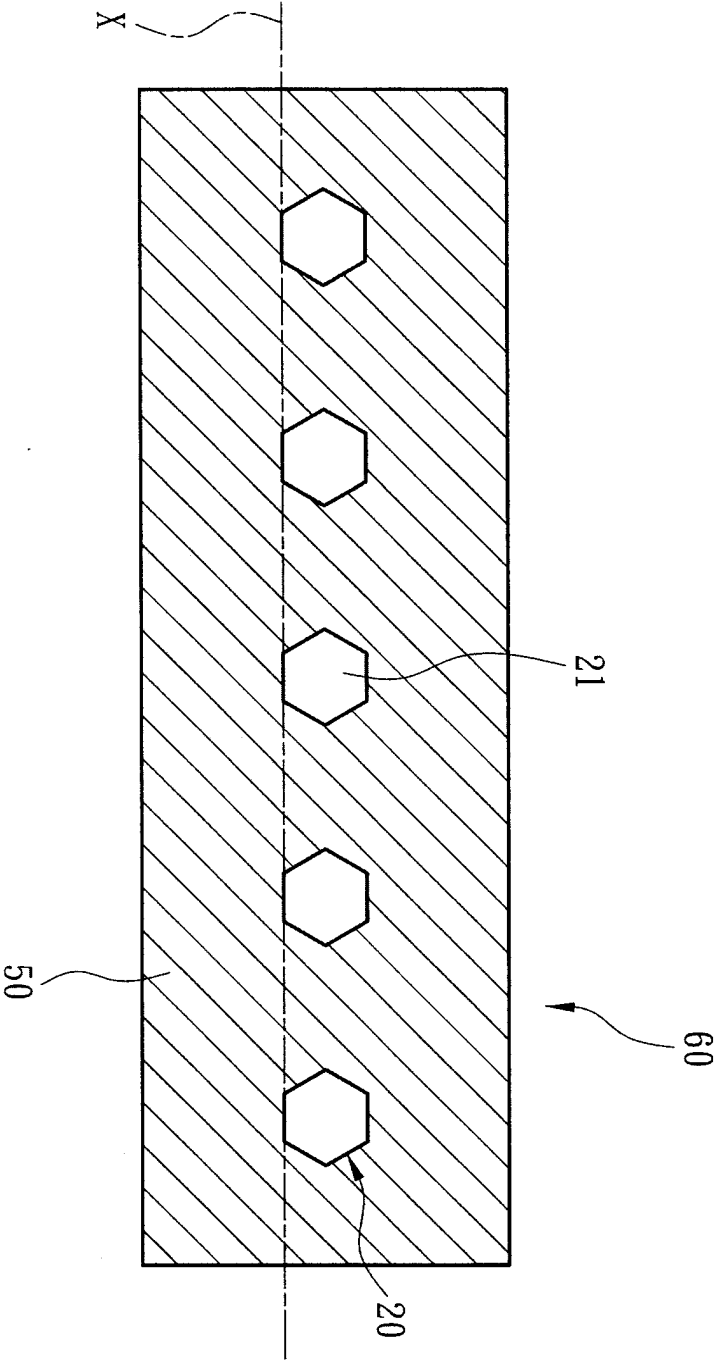


圖 2-4

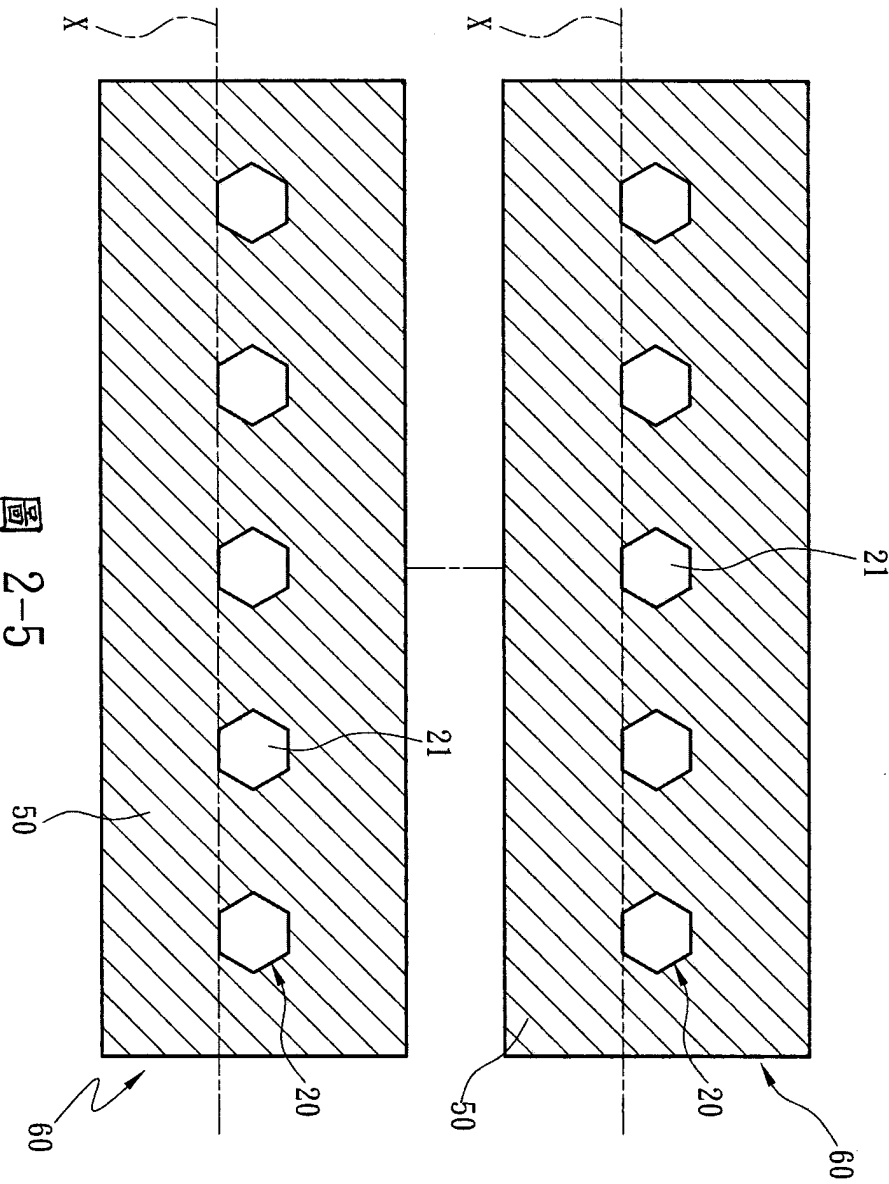


圖 2-5

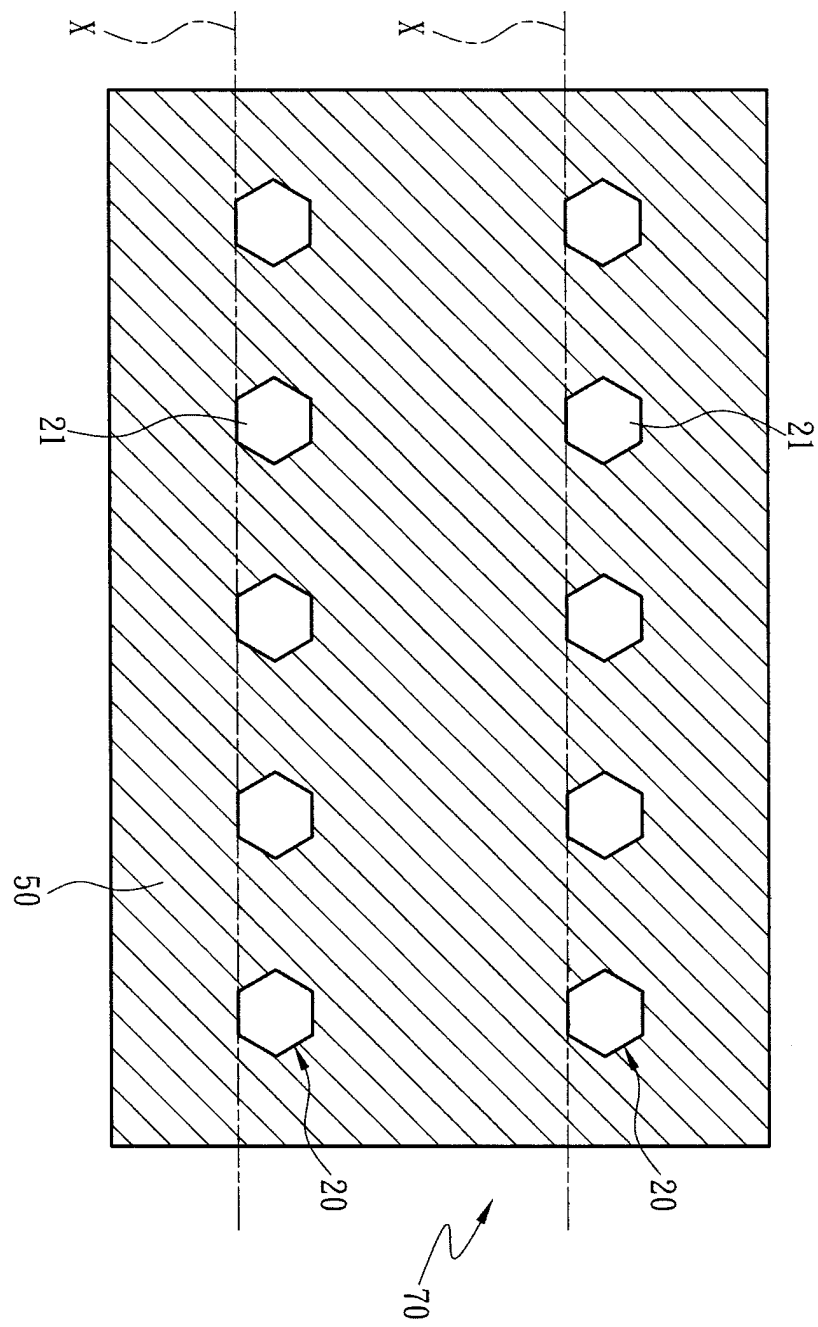
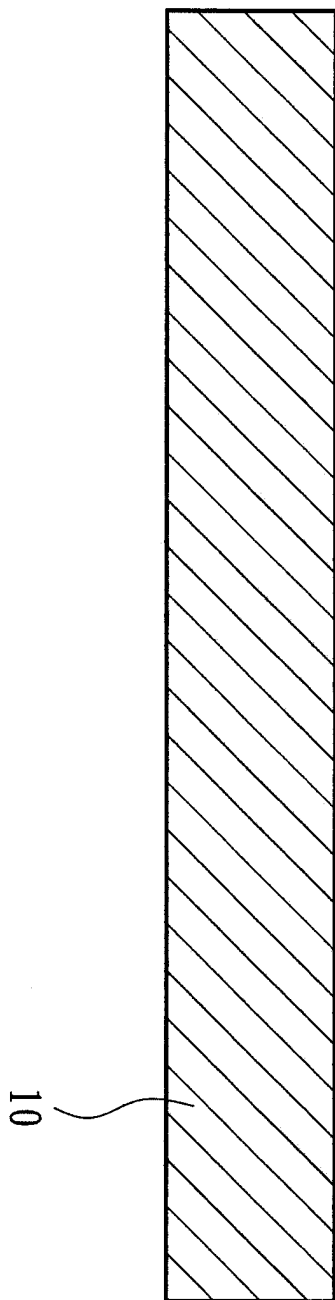


圖 2-6

0

0

圖 3-1



10

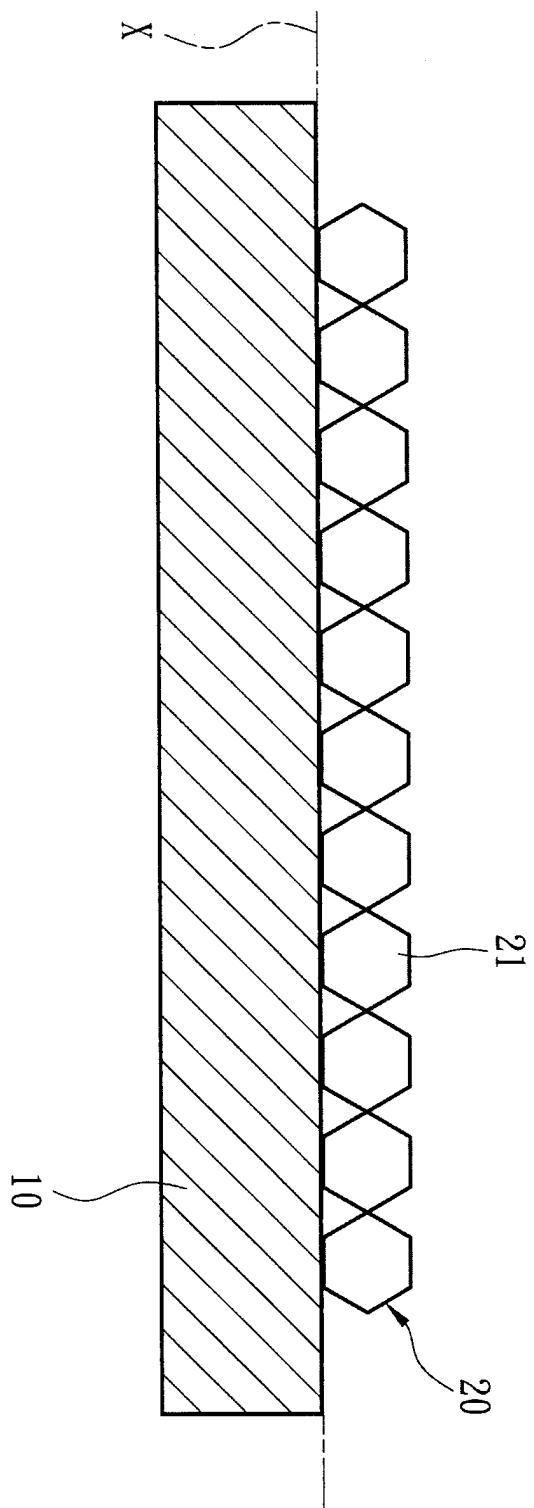


圖 3-2

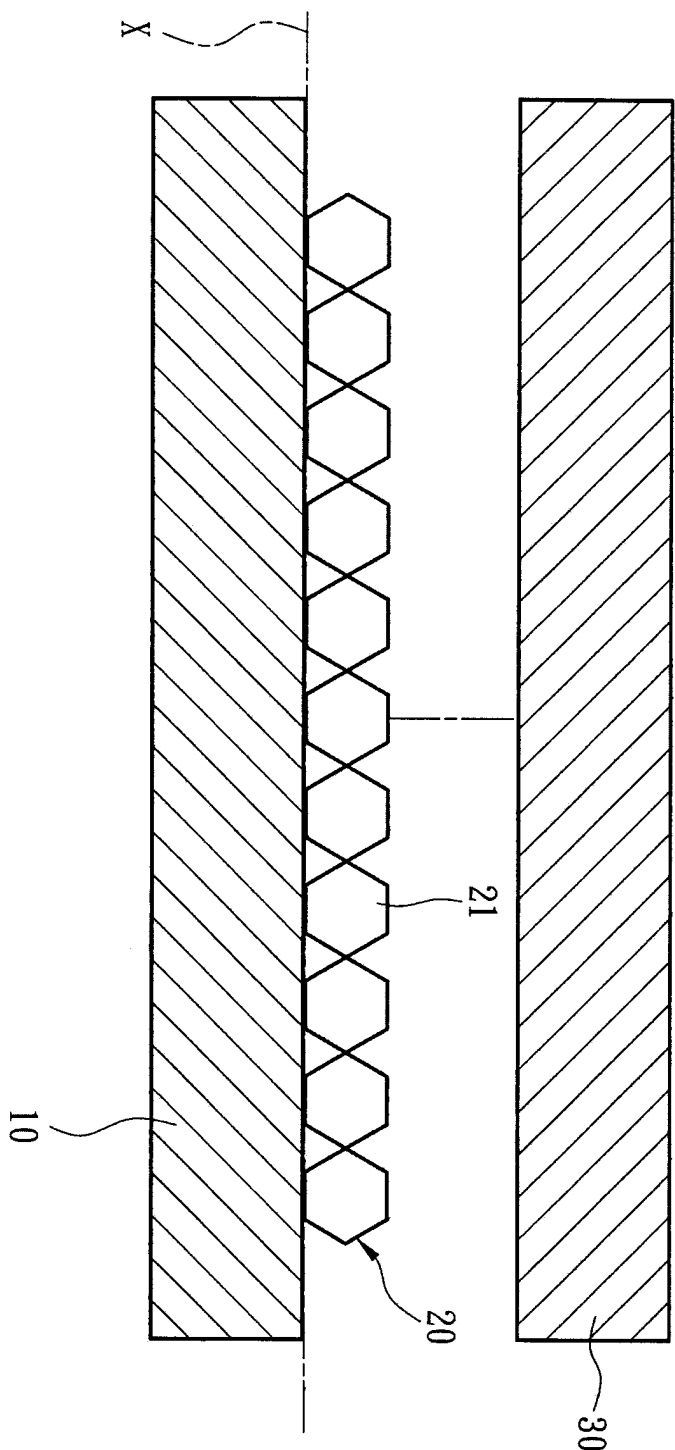


圖 3-3

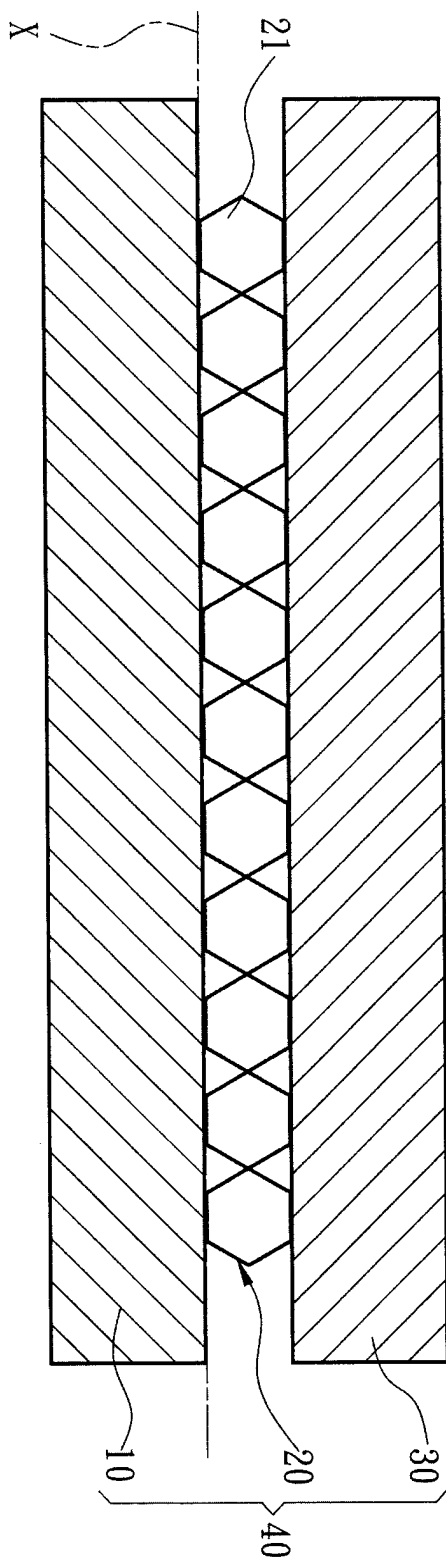


圖 3-4

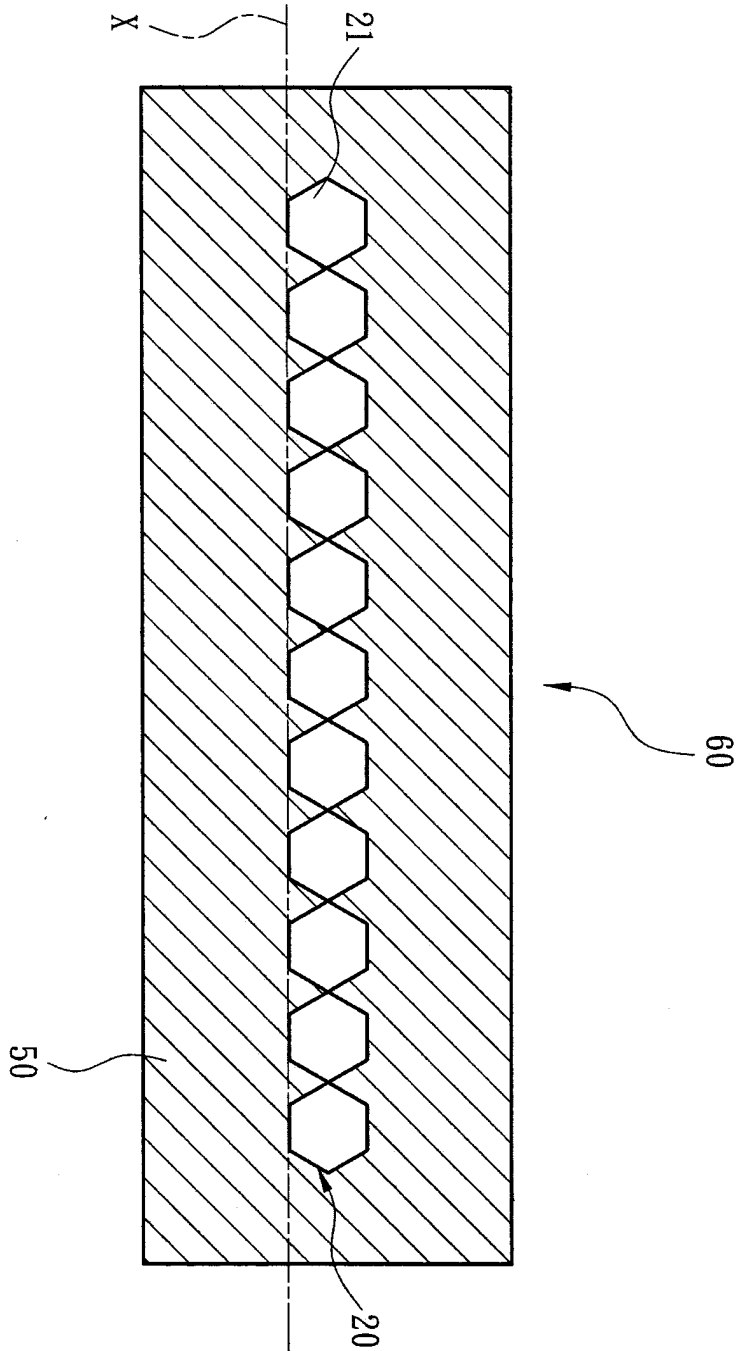


圖 3-5

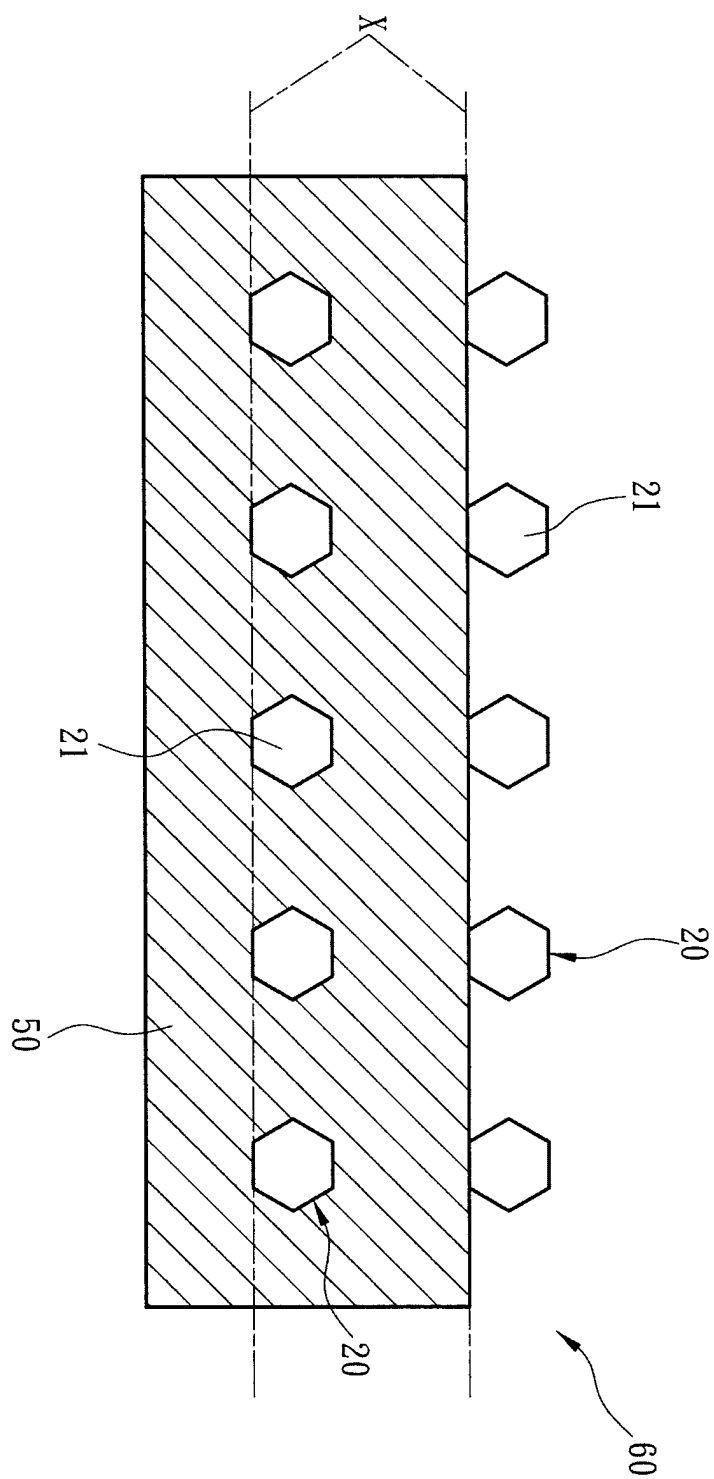


圖 4-1

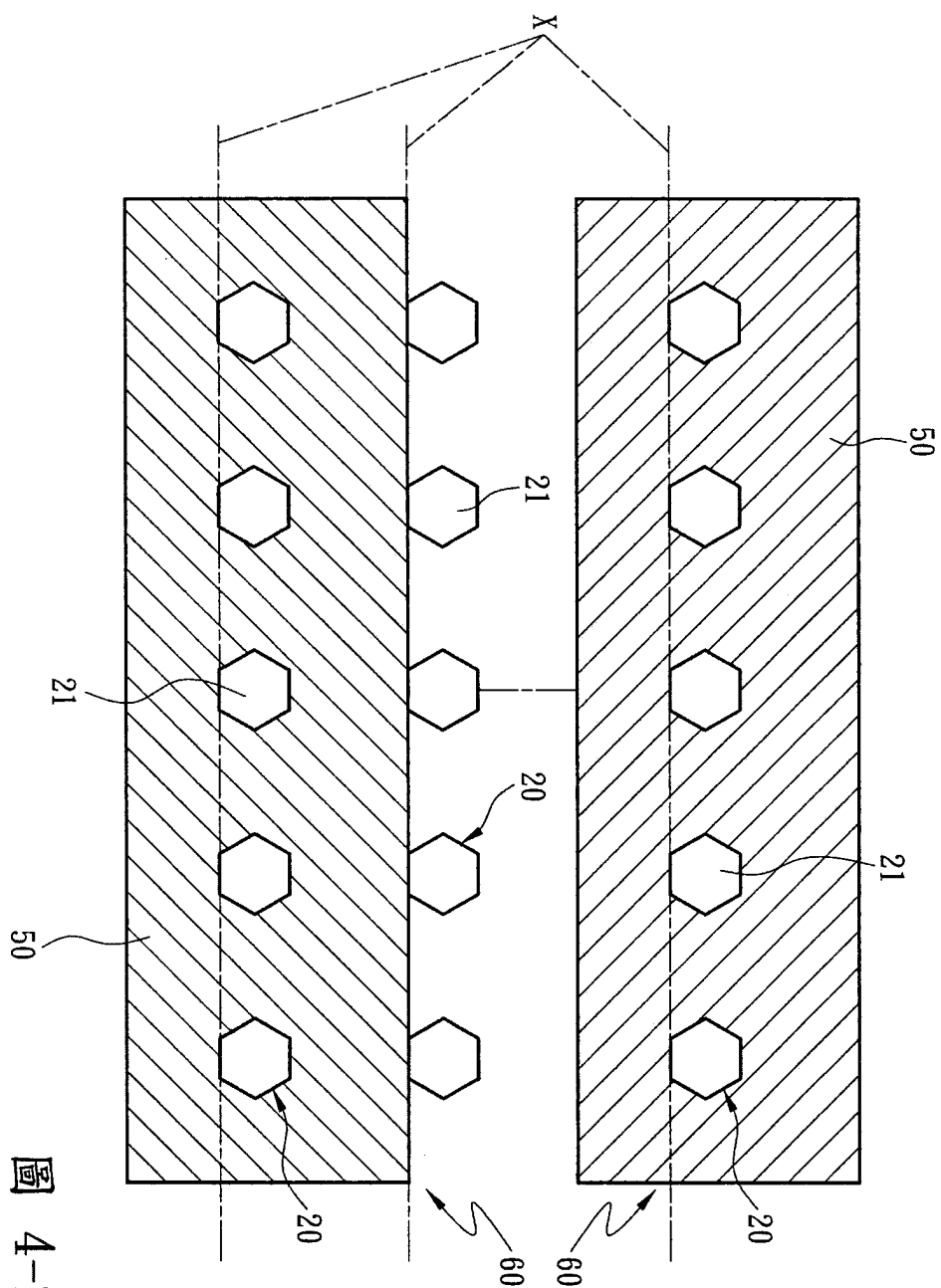


圖 4-2

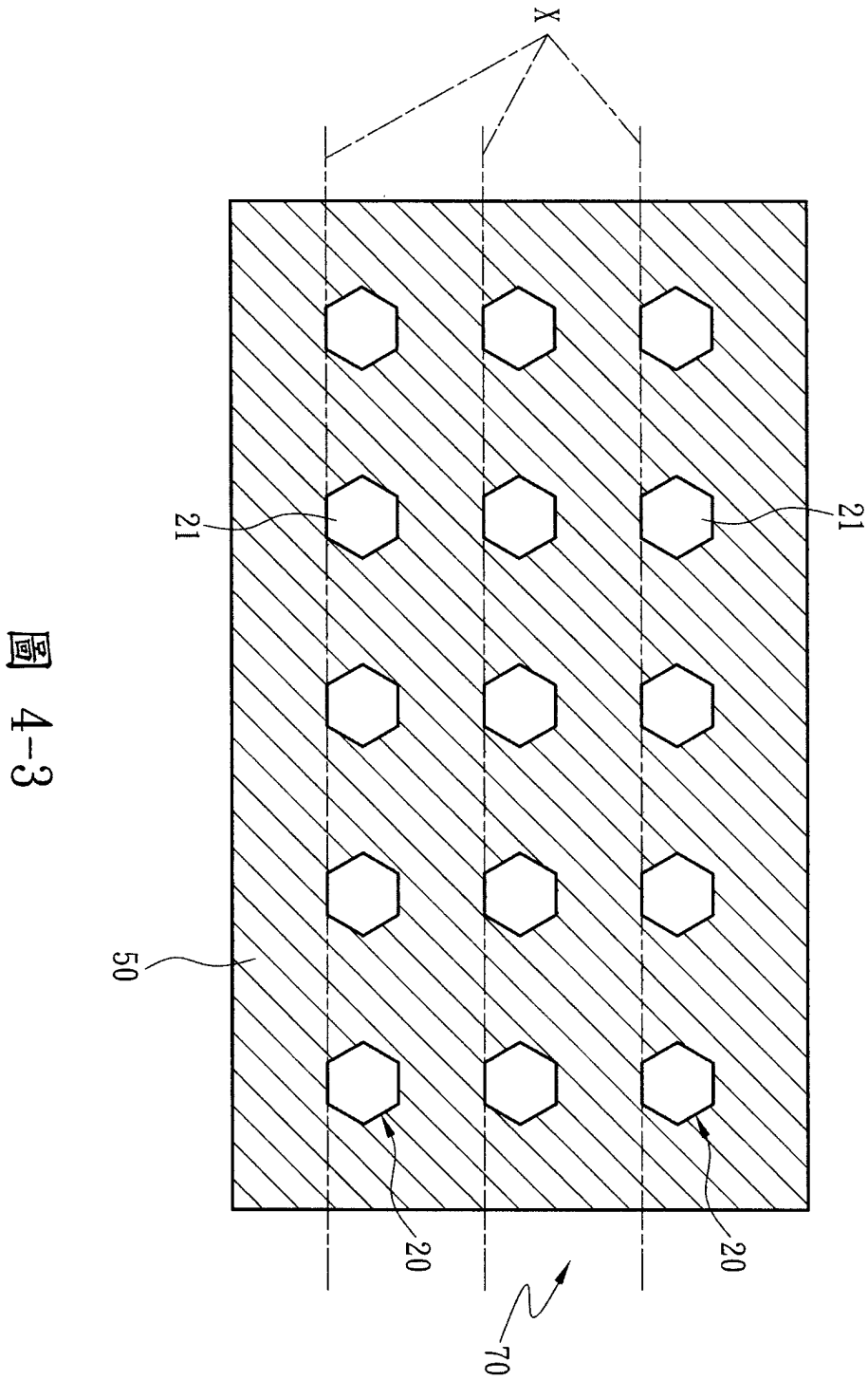


圖 4-3

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1-7) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20 單層鑽石顆粒層

21 鑽石顆粒

50 金屬基質

70 熱傳導裝置

X 平面

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



Intel and
Polaris
Office