



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I856909 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：113100269

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 01 月 03 日

(51)Int. Cl. : H10N10/13 (2023.01)

H10N10/80 (2023.01)

(71)申請人：國立臺灣大學(中華民國) NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY (TW)

臺北市大安區羅斯福路四段一號

(72)發明人：黃美嬌 HUANG, MEI-JIAU (TW) ; 林明泉 LIN, MING-CHYUAN (TW)

(74)代理人：李彥慶；林宗武

(56)參考文獻：

TW 202120037A

CN 116669520A

US 11765974B2

US 2023/0329113A1

US 2023/0354708A1

審查人員：陳融詳

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：7 共 24 頁

(54)名稱

模組式熱電發電裝置

(57)摘要

一種熱電發電裝置，包括：兩流道單元及熱電發電件。兩流道單元各自包括彼此相對的第一壁與第二壁以及彼此相對並連接於第一壁與第二壁之間的第三壁與第四壁。第一壁、第二壁、第三壁與第四壁共同圍繞出流道。第一壁的邊緣具有朝遠離第二壁的方向突出的第一組部。兩流道單元其中之一的第二壁堆疊於兩流道單元其中另一的第一組部上。位於兩流道單元之間的第一組部圍繞出設置空間。熱電發電件配置於設置空間內，並接觸相鄰於設置空間的第一壁與第二壁。

A thermoelectric generator includes two thermoelectric assemblies and a thermoelectric generator component. Each of the thermoelectric assemblies includes a first wall, a second wall facing to the first wall, a third wall and a fourth wall facing to the third wall. The third wall and the fourth wall are connected between the first wall and the second wall. A channel is surrounded by the first wall, the second wall, the third wall and the fourth wall. An edge of the first wall has a first combination member protruding in a direction away from the second wall. The second wall of one of the thermoelectric assemblies is stacked on the first combination member of the other one of the thermoelectric assemblies. An installation space is surrounded by the first combination member located between the thermoelectric assemblies. The thermoelectric generator component is arranged in the installation space and contacts the first wall and the second wall adjacent to the installation space.

指定代表圖：

100

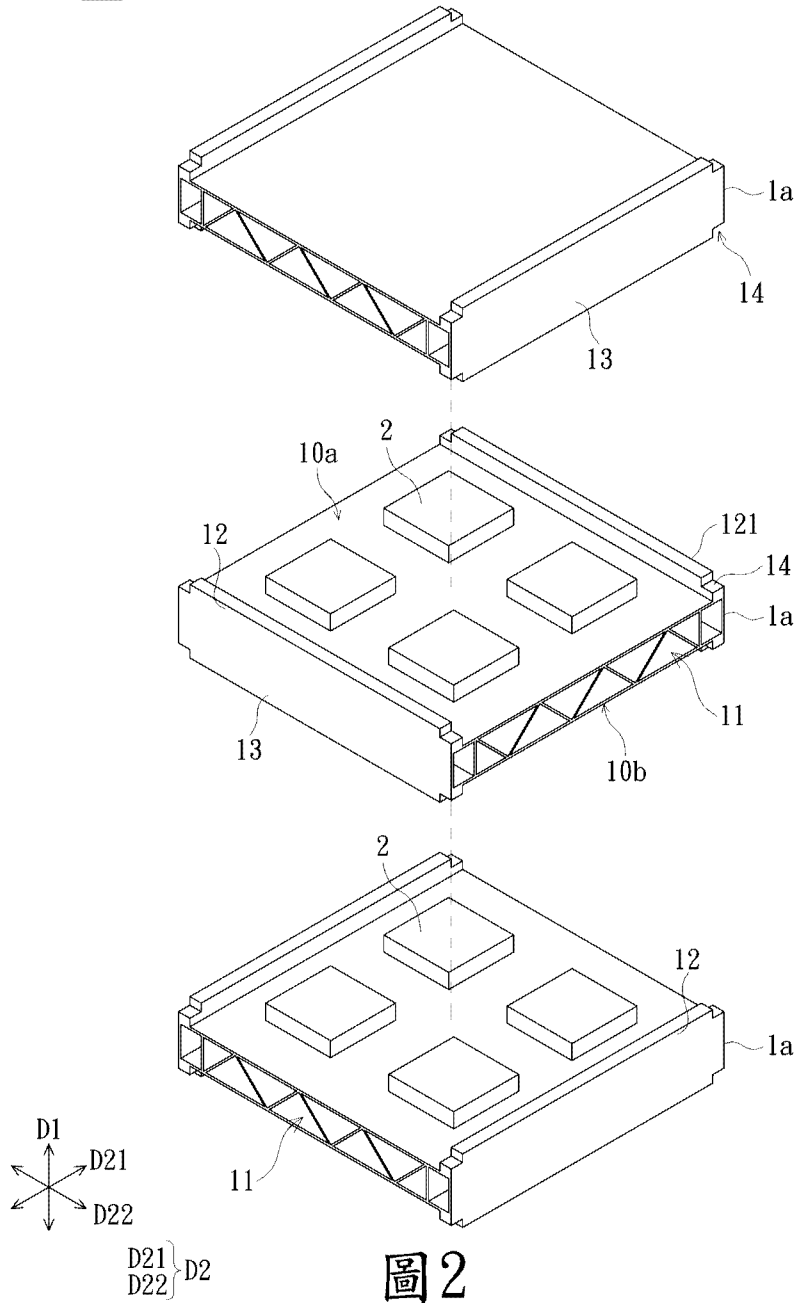


圖2

符號簡單說明：

100:模組式熱電發電裝置

1a:流道單元

10a:第一壁

10b:第二壁

11:流體通道

12:第一組合部

121:第一組合板

13:第二組合部

14:組合缺口

2:熱電發電件

D1:堆疊方向

D2、D21、D22:流道方向

**公告本**

I856909

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 模組式熱電發電裝置**【英文發明名稱】** MODULAR THERMOELECTRIC POWER GENERATOR

DEVICE

【中文】

一種熱電發電裝置，包括：兩流道單元及熱電發電件。兩流道單元各自包括彼此相對的第一壁與第二壁以及彼此相對並連接於第一壁與第二壁之間的第三壁與第四壁。第一壁、第二壁、第三壁與第四壁共同圍繞出流道。第一壁的邊緣具有朝遠離第二壁的方向突出的第一組部。兩流道單元其中之一的第二壁堆疊於兩流道單元其中另一的第一組部上。位於兩流道單元之間的第一組部圍繞出設置空間。熱電發電件配置於設置空間內，並接觸相鄰於設置空間的第一壁與第二壁。

【英文】

A thermoelectric generator includes two thermoelectric assemblies and a thermoelectric generator component. Each of the thermoelectric assemblies includes a first wall, a second wall facing to the first wall, a third wall and a fourth wall facing to the third wall. The third wall and the fourth wall are connected between the first wall and the second wall. A channel is surrounded by the first wall, the second wall, the third wall and the fourth wall. An edge of the first wall has a first combination member protruding in a direction away from the second wall. The second wall of one of the thermoelectric assemblies is stacked on the first combination member of the other one

of the thermoelectric assemblies. An installation space is surrounded by the first combination member located between the thermoelectric assemblies. The thermoelectric generator component is arranged in the installation space and contacts the first wall and the second wall adjacent to the installation space.

【指定代表圖】圖2

【代表圖之符號簡單說明】

100:模組式熱電發電裝置

1a:流道單元

10a:第一壁

10b:第二壁

11:流體通道

12:第一組合部

121:第一組合板

13:第二組合部

14:組合缺口

2:熱電發電件

D1:堆疊方向

D2、D21、D22:流道方向

【發明說明書】

【中文發明名稱】 模組式熱電發電裝置

【英文發明名稱】 MODULAR THERMOELECTRIC POWER GENERATOR
DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種模組式熱電發電裝置。

【先前技術】

【0002】 熱電晶片為一種利用熱電效應(Thermoelectric effect)以產生電能的半導體元件，當將熱電晶片安裝於回路中並使熱電晶片的兩端的表面具有溫度差時，熱電晶片將產生電位差而在回路中形成電流，且產生的電位差與熱電晶片中熱電接腳的兩端溫度差成正比關係。

【0003】 對於諸多工業及產業、研究機構、醫療院所等，因營運或研究所需而無可避免地會產生大量具廢熱或廢冷的流體；利用熱交換器回收這些廢能是常用的技術手段，回收的能量或可直接回饋運用於製程上，或可用來發電；熱電晶片發電即是常見廢熱/廢冷回收的手段之一。

【0004】 惟固定規格的廢熱/廢冷回收系統因廢熱/廢冷量不穩定而不易維持在最佳操作條件下運作，且廢熱回收有造成人員高溫燙傷之風險；廢冷回收則有因溫度低於露點或冰點而產生的凝水、結冰顧慮、甚至人員凍傷之風險。

【發明內容】

【0005】 本發明提出一種具擴充性、由數個模組式之流道單元及熱電發電件構成之模組式熱電發電裝置；數個該流道單元係以堆疊方式組合得到熱電熱交換器，其可配合廢熱/廢冷量多寡，輕易調整流道單元數量，達到最佳操作條件。

【0006】本發明亦提出一種模組式熱電發電裝置，能夠利用冷熱交錯設計，可輕易安排使接近室溫之流體位於最外側，以最大化降低熱/冷能散失，並防止人員燙傷或凍傷。

【0007】本發明還提出一種模組式熱電發電裝置，流道單元的流體通道的兩側壁面內部設有隔熱設計，以減少流體通道內的冷流體與熱流體透過側壁面直接進行熱交換，藉此以提高熱電發電效率。

【0008】為達上述優點，本發明一實施例提供一種模組式熱電發電裝置，包括：兩流道單元及熱電發電件。兩流道單元各自包括彼此相對的第一壁與第二壁以及彼此相對並連接於第一壁與第二壁之間的第三壁與第四壁。第一壁、第二壁、第三壁與第四壁共同圍繞出流體通道。第一壁的邊緣具有朝遠離第二壁的方向突出的第一組部。兩流道單元其中之一的第二壁堆疊於兩流道單元其中另一的第一組部上。位於兩流道單元之間的第一組部圍繞出設置空間。熱電發電件配置於設置空間內，並接觸相鄰於設置空間的第一壁與第二壁。

【0009】在本發明的一實施例中，流體通道具有流道方向，兩流道單元的兩流道方向彼此交叉，在本發明的一實施例中，第一組部包括兩第一組合板，鄰接於第三壁與第四壁，第二壁的邊緣具有朝遠離第一壁的方向突出的第二組部，第二組部包括兩第二組合板，鄰接於第三壁與第四壁，位於兩流道單元之間第一組部與第二組部共同圍繞出設置空間。

【0010】上述之兩第一組合板及兩第二組合板各自的兩端分別具有一組合缺口。

【0011】在本發明的一實施例中，上述之第一壁為第一板體，第二壁為第二板體，第三壁與鄰接的第一組合板及第二組合板整合為第三板體，第四壁與連接的第一組合板及第二組合板整合為第四板體。

【0012】在本發明的一實施例中，上述之兩流道單元各自更包括多個鰭片，鰭片位於流道單元的內部。

【0013】在本發明的一實施例中，上述之該些鰭片於該流體通道內形成多個彼此平行的流體通道。

【0014】在本發明的一實施例中，上述之鰭片位於流道單元內部，於該流體通道的兩側分隔出多個隔熱腔室。

【0015】在本發明的一實施例中，上述之模組式熱電發電裝置包括奇數個流道單元，此些流道單元的此些流體通道包括第一流體通道及第二流體通道，第一流體通道內的流體的溫度較第二流體通道內的流體的溫度更靠近環境溫度，且第一流體通道的數量多於第二流體通道的數量。於模組式熱電發電裝置最外側兩端的流道單元內的流體通道為第一流體通道。

【0016】藉以上說明，本發明模組式熱電發電裝置，具有多個流道單元及熱電發電件。因為多個該流道單元係以堆疊方式組合，因此可配合廢熱/廢冷量多寡，輕易調整流道單元數量，達到最佳操作條件，且因為位於兩流道單元之間的熱電發電件的兩端能盡可能地接觸構成不同流體通道的第一壁及第二壁，且熱電發電件的設置空間還受到用於連接兩流道單元的第一組合部圍繞，或受兩流道單元之一的第一組合部及另一的第二組合部共同圍繞，因此熱電發電件將被良好的熱隔絕於外界環境，也隔絕外界水氣，可防止熱散失至外界環境、防止水氣因溫度過低而凝結或結冰於熱電發電件上，而具備較好的發電效率。此外，透過設置奇數個流道單元，並在配置時採用冷熱交錯設計，可輕易安排使接近室溫之流體通道位於裝置的最外側，以最大化降低熱/冷能散失，並防止人員燙傷或凍傷。又，透過熱電發電件數量與流道元件數量可靈活依據需求調整之設計，可依照高低溫差之幅度調整而達到提高熱傳效率及優化發電效率之

功能。且兩流道單元的兩側壁內部亦可透過鰭片形成隔熱設計，以減少冷流體與熱流體透過側壁直接進行熱交換，藉此以提高熱電發電效率。

【0017】為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式，詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0018】

圖1為本發明一實施例的模組式熱電發電裝置的立體示意圖；

圖2為圖1實施例中，模組式熱電發電裝置的組合示意圖；

圖3為圖1實施例中，流道單元的正面示意圖；

圖4為圖1中A-A剖面的示意圖；

圖5為使用類似圖1實施例的模組式熱電發電裝置使用時的組合示意圖；

圖6為本發明另一實施例中，流道單元的立體示意圖；

圖7為本發明再一實施例中，流道單元的立體示意圖。

【實施方式】

【0019】於以下文章中，對於依據本發明的實施例的描述中所使用的用語，例如：「上」、「下」等指示的方位或位置關係的描述，是依據所用的圖式中所示的方位或位置關係來進行描述，上述用語僅是為了方便描述本發明，並非是對本發明進行限制，即非指示或暗示提到的元件必須具有特定的方位、以特定的方位構造。此外，本說明書或申請專利範圍中提及的「第一」、「第二」等用語僅用以命名元件(element)的名稱或區別不同實施例或範圍，而並非用來限制元件數量上的上限或下限。

【0020】圖1為本發明一實施例的模組式熱電發電裝置的立體示意圖。圖2為圖1實施例中，模組式熱電發電裝置的組合示意圖。圖3為圖1實施例中，流

道單元的正面示意圖。圖4為圖1中A-A剖面的示意圖。其中，為方便確認兩流道單元1a的重疊處以及熱電發電件2的厚度，於圖4中省略了剖面線以及部分構件。

【0021】如圖1及圖2所示，本發明模組式熱電發電裝置100在一實施例中，包括兩流道單元1a及熱電發電件2。如圖3所示，流道單元1a各自包括彼此相對的第一壁10a與第二壁10b以及彼此相對並連接於第一壁10a與第二壁10b之間的第三壁10c與第四壁10d。第一壁10a、第二壁10b、第三壁10c與第四壁10d共同圍繞出流體通道11。第一壁10a的邊緣具有朝遠離第二壁10b的方向突出的第一組部12。如圖2所示，模組式熱電發電裝置100的兩流道單元1a其中之一的第二壁10b堆疊於兩流道單元1a其中另一的第一組部12上。如圖4所示，位於兩流道單元1a之間的第一組部12圍繞出設置空間S。熱電發電件2配置於設置空間S內，並接觸相鄰於設置空間S的第一壁10a與第二壁10b。

【0022】前述第一壁10a、第二壁10b的「第一」、「第二」僅是為了在後續說明書中說明兩者在同一流道單元1a中為相對且不同的壁面，因此沒有位置之間的相關限制。同樣，前述第三壁10c及第四壁10d也僅是用來區分兩者為同一流道單元1a中相對且不同的壁面，因此也沒有位置的限制。

【0023】藉前述構造，當模組式熱電發電裝置100的熱電發電件2電連接於回路(圖未示)中，且相鄰兩流道單元1a中的流體通道11分別流動有溫度不同的流體(圖未示)時，熱電發電件2的兩端面(接觸面2a及接觸面2b，見圖4)分別接觸不同流道單元1a的第一壁10a及第二壁10b，並因兩者溫度不同而能夠產生電位差並在回路中形成電流。其中，因為熱電發電件2所在的設置空間S的周圍受到圍繞而大致呈現為封閉空間，因此熱電發電件將被良好的熱隔絕於外界環境，也隔絕外界水氣，可防止熱散失至外界環境、防止水氣因溫度過低而凝結或結冰，而具有較好的發電效率。

【0024】如圖1至圖4所示，具體而言，在本實施例中，模組式熱電發電裝置100具有3個流道單元1a及8個熱電發電件2。然而流道單元1a及熱電發電件2的數量不以此為限(見後述說明)。如圖2所示，於組合時，這些流道單元1a沿著堆疊方向D1彼此堆疊。流道單元1a的材料具良好導熱性質，例如為金屬或是複合材料，但不以此為限。另外，在堆疊方向D1上位於模組式熱電發電裝置100兩端的流道單元1a的形狀並沒有特別限制，因此在圖5的實施例中，可看到位在圖5中上、下兩端的流道單元1a'的部分形狀不同於位於其他位置的流道單元1a的形狀，但不以此為限。

【0025】熱電發電件2例如是熱電發電晶片(或稱熱電模組，Thermoelectric Module, TEM)，熱電發電件2在其厚度方向上具有相對的接觸面2a、接觸面2b(見圖4)，接觸面2a、接觸面2b在使用時分別接觸流道單元1a的第一壁10a以及另一流道單元1a的第二壁10b。熱電發電件2可以為單層熱電發電晶片，也可以為多層熱電發電晶片，設置空間S的高度等於熱電發電件2的厚度T3。熱電發電件2的數量可以依據需求設置，且彼此間間距亦可依據需求進行調整，以獲得最好的發電效率。

【0026】如圖2所示，在本實施例中，於組裝時，例如可先將熱電發電件2設置於模組式熱電發電裝置100中其中一個流道單元1a的第一壁10a上，其之間可使用熱界面材料(例如導熱膏或導熱膠)以降低兩者之間的接觸熱阻，並在該流道單元1a與另一流道單元1a組裝時接觸另一流道單元1a的第二壁10b。在本實施例中，每一設置空間S中設有4個彼此間隔的熱電發電件2，但數量不以此為限，可依據需求設置。

【0027】如圖3所示，在本實施例中，流道單元1a的流體通道11例如但不限為由第一壁10a、第二壁10b、第三壁10c及第四壁10d所圍繞且截面積呈現矩形的流體通道11，並具有垂直於堆疊方向D1的流道方向D2(見圖2)。第一壁10a為第

一板體P1。第二壁10b為第二板體P2。第一板體P1及第二板體P2的表面形狀可以依據熱電發電件2的接觸面2a或接觸面2b的形狀設置，例如為平面，但不以此為限。第三壁10c及第四壁10d分別連接於第一板體P1及第二板體P2的邊緣並位於第一板體P1及第二板體P2之間。

【0028】如圖3所示，在本實施例中，流道單元1a更包括多個鰭片3，這些鰭片3位於流體通道11的內部，且每個鰭片3的兩端分別連接於第一壁10a及第二壁10b之間，而能夠支撐第一壁10a及第二壁10b，但不以此為限。這些鰭片3由導熱性良好的金屬製成，適於將流體的熱或冷快速的傳遞到第一壁10a及第二壁10b，但不以此為限。這些鰭片3例如但不限於將流體通道11內部區分為兩隔熱腔室111以及多個子流體通道112。兩隔熱腔室111分別位於這些子流體通道112的兩側，並能作為隔熱室或隔熱通道使用。這些子流體通道112的中心軸(圖未示)彼此平行，同一流體通道11的這些子流體通道112供同一熱流體或冷流體通過。

【0029】具體而言，在本實施例中，鄰接於第三壁10c及鄰接於第四壁10d的鰭片3例如但不限於與第三壁10c及第四壁10d互相平行。這些鰭片3與第三壁10c、第四壁10d、部分的第一板體P1及部分的第二板體P2共同構成隔熱腔室111。隔熱腔室111能夠避免子流體通道112內的流體直接透過第三壁10c或第四壁10d與流進相鄰流道單元之流體進行熱交換，造成溫差的損失。具體而言，隔熱腔室111的內部或存在有靜止的空氣，或可以設有隔熱材料，甚至可以為真空腔室，但不以此為限。

【0030】接續上文，其餘的鰭片3與第一板體P1或第二板體P2部分的壁面共同構成多個具有三角形截面積的子流體通道112。這些子流體通道112能夠作為流體通道11的支撐結構，子流體通道112的形狀可隨鰭片3的設計而不以上述舉例為限。

【0031】如圖3所示，在本實施例中，流道單元1a的第一組合部12包括兩相對的第一組合板121。兩第一組合板121各自鄰接於第三壁10c與第四壁10d而彼此間隔，且是互相平行但不以此為限。此間隔的長度G為第一組合板121的長度L扣掉兩倍的第一組合板121的厚度T2的值。兩第一組合板121遠離第二壁10b的一端距離第一壁10a的距離對應於熱電發電件2的厚度T3(即接觸面2a、接觸面2b之間的距離，見圖4)。換句話說，在本實施例中，第一組合部12突出的高度TS(見圖4)等於熱電發電件2的厚度T3。

【0032】在本實施例中，第二壁10b的邊緣具有朝遠離第一壁10a的方向突出的第二組合部13。第二組合部13包括兩第二組合板131。兩第二組合板131各自鄰接於第三壁10c與第四壁10d而彼此間隔。且第一組合板121及第二組合板131的形狀及尺寸相同。

【0033】如圖3所示，在本實施例中，第三壁10c與鄰接的第一組合板121與第二組合板131整合為第三板體P3。第四壁10d與鄰接的第一組合板121與第二組合板131整合為第四板體P4。其中，如圖3所示，在本實施例中第一壁10a、第二壁10b、第三壁10c、第四壁10d以及各鰭片3的壁厚T1例如但不限為相同，且例如但不限於小於第一組合板121及第二組合板131的厚度T2。

【0034】如圖2及圖3所示，在本實施例中，兩第一組合板121於遠離第二壁10b一端的兩個角落分別設有組合缺口14，組合缺口14的尺寸在堆疊方向D1上的高為第一組合部12的高度TS的一半，在流道方向D21及流道方向D22上的長、寬皆對應而相同於第一組合板121(亦對應於第二組合板131)的厚度T2的尺寸。且第二組合板131亦具有相同的組合缺口14。藉上述構造，當兩流道單元1a組合時，流道單元1a的第一組合板121的組合缺口14可卡接於另一流道單元1a的第二組合板131組合缺口14，並能防止兩流道單元1a在組裝後錯位。

【0035】透過以上構造，本實施例的流道單元1a呈現以流體通道11為對稱中心的H字型(見圖3)，因此在組裝時可隨意翻面而不限定組裝時不同流道單元1a之第一壁10a及第二壁10b的相對位置，具有能夠方便快捷組裝的優點。當兩流道單元1a沿著堆疊方向D1組合後，組合時不同流道單元1a各自的流道方向D2將朝向不同方向(見圖2中的流道方向D21及流道方向D22)，兩第一組合板121及兩第二組合板131將彼此接觸，並與第一壁10a及第二壁10b共同圍繞出設置空間S，但設置空間S的構成方式不以此為限。

【0036】圖5為使用類似圖1實施例的模組式熱電發電裝置使用時的組合示意圖。如圖5所示，在本實施例中，模組式熱電發電裝置101的結構類似於熱電裝置100，但模組式熱電發電裝置101的流道單元(1a及1a')為5個(奇數個)，其中的5個流體通道11例如可以依據流體的溫度區分為三個第一流體通道11a及兩個第二流體通道11b。第一流體通道11a指的是內部所流動的流體的溫度相對於第二流體通道11b中所流動的流體的溫度更為接近環境溫度的流體通道11，換言之，第一流體通道11a內的流體的溫度、第二流體通道11b內的流體的溫度與環境溫度之間的溫度高低並沒有特別限制。

【0037】位於模組式熱電發電裝置101兩端的流道單元1a'以及正中央的流道單元1a內的流體通道11為第一流體通道11a，其他流道單元1a內的流體通道11為第二流體通道11b，第二流體通道11b位於兩第一流體通道11a之間。藉此構造，模組式熱電發電裝置101中溫度相對於環境的溫度較高或較低的第一壁10a及第二壁10b能夠避開位於模組式熱電發電裝置101的表面，此種讓較為接近環境溫度的流體通道11靠近模組式熱電發電裝置101的外側的設計能減少能量損失，也能減少模組式熱電發電裝置101因表面過熱或過冷而傷害到使用者的機會。

【0038】如圖5所示，在本實施例中，模組式熱電發電裝置101搭配4個墊片4及4個錐形蓋體5。墊片4及錐形蓋體5的尺寸可以依據模組式熱電發電裝置101的尺寸進行設計。在不影響流體通道11及其封閉性的情況下各元件連接的方式沒有限制，例如可為螺接。墊片4例如呈現框形。其材料例如為防水材料而可為橡膠或矽膠墊片，但不以此為限。每個墊片4各自安裝於一個錐形蓋體5與模組式熱電發電裝置101之間。錐形蓋體5以每兩個為一組的方式沿著流道方向D21及流道方向D22分別連接於模組式熱電發電裝置101的不同側面上，並覆蓋所有的流體通道11的開口(見圖5)。其中，墊片4例如被設計為能夠覆蓋隔熱腔室111，使隔熱腔室111受到覆蓋後成為封閉腔室。每個錐形蓋體5由尖端處連接於管路6。因此不同溫度的流體可沿著流道方向D21及流道方向D22由不同組的管路6注入並離開模組式熱電發電裝置101。但模組式熱電發電裝置101的具體接管構造不以此為限。

【0039】由上述說明應可理解，若欲增加模組式熱電發電裝置的發電量，除了可以增加單一設置空間S中熱電發電件2的數量或是增加第一流體通道11a內流體與第二流體通道11b內流體的溫差外，還可以透過增加流道單元1a的總數量來增加模組式熱電發電裝置中設置空間S的數量。

【0040】此外，雖然在本實施例中流道單元1a的第一板體P1、第二板體P2為矩形，且透過第一組合部12及第二組合部13的設計使兩流道單元1a組合後，兩相鄰的流體通道11的流道方向D2互相垂直(見圖5流道方向D21、D22)，但在其他實施例中，隨著第一組合部及第二組合部的不同，流道單元的形狀可以不同，例如可以為正方形、菱形、六邊形或八邊形等其他形狀，且兩相鄰的流體通道11的流道方向可以有其他的相對關係。

【0041】圖6為本發明另一實施例中，流道單元的立體示意圖。圖7為本發明再一實施例中，流道單元的立體示意圖。如圖6所示，在一實施例中，第一組

合部12a為圍繞第一壁10a的整個周緣的框體，其高度相同於熱電發電件2的厚度T3(請參考圖4)，且該實施例的流道單元1b並不具有第二組合部13。於組合時，透過第一組合部12a直接接觸到另一流道單元1b的第二壁10b(參考圖4)即可圍繞出設置空間S(請參考圖4)。

【0042】不同於前述圖1實施例中的流道單元1a，圖6實施例的流道單元1b由於變更了第一組合部12a的設計，相鄰流體通道11的流道方向D2於組接時可以選為相同或是不同。除此之外，在圖未示且第一組合部12a的形狀類似於圖6實施例中框體之外型的另一實施例中，流道單元1b可以具有類似於圖6實施例中第一組合部12a之框體形狀的第二組合部(圖未示)，在此實施例中第一組合部12a及第二組合部的高度皆為熱電發電件2的厚度T3的一半，使得兩流道單元1b連接時，因第一組合部12a及第二組合部相疊後的高度等於熱電發電件2的高度，因此熱電發電件2仍能接觸其中一流道單元1b的第一壁10a及其中另一流道單元1b的第二壁10b。

【0043】如圖7所示，在一實施例中，流道單元1c的第一組合部12b及第二組合部13a的形狀可以不同於前述圖1實施例中流道單元1a的第一組合部12及第二組合部13的形狀。具體而言，在圖7實施例中的第一壁10a為正方形並具有四個側邊，每個側邊沿著堆疊方向D1(參考圖2)延伸有一個凸塊122，此些凸塊122的高度相同於熱電發電件2的厚度T3，此些凸塊122由第一壁10a的各角落在第一壁10a上沿著不同側邊的延伸方向延伸，且每個凸塊122的延伸長度為所在側邊的總長度的一半而在凸塊122的一側形成槽口124，此槽口124沿著第一壁10a側邊的延伸方向延伸。又每個凸塊122於靠近第一壁10a的四個角落的位置設有三角形缺口123。此些凸塊122共同於第一壁10a上構成第一組合部12b。第二組合部13a的形狀亦同。藉此設計，本實施例的流道單元1c彼此組合時，第二組合部13a的每一凸塊122可以卡設於另一流道單元1c的第一組合部12b的每一凸塊122

之間的槽口124內，且第二組部13a每一三角形缺口123將接觸於另一流道單元1c的第一組部12b的三角形缺口123，能避免兩流道單元1c錯位，且也仍能依據需求設置不同流道單元1c中流體通道11(請搭配參考圖3)的方向。

【0044】由以上幾個實施例的說明應可理解，本發明並沒有嚴格限制連接兩流道單元並圍繞出兩流道單元之間設置空間S的構件的具體結構，即第一組部(例如圖6實施例)或第一組部與第二組部之總成(例如圖1、圖5、圖7的實施例)的具體結構，可以依據需求進行設計。

【0045】藉以上說明，本發明模組式熱電發電裝置，具有多個流道單元及熱電發電件。因為多個該流道單元係以堆疊方式組合，因此可配合廢熱/廢冷量多寡，輕易調整流道單元數量，達到最佳操作條件，且因為位於兩流道單元之間的熱電發電件的兩端能盡可能地接觸構成不同流體通道的第一壁及第二壁，且熱電發電件的設置空間還受到用於連接兩流道單元的第一組部圍繞，或受兩流道單元之一第一組部及另一的第二組部共同圍繞，因此熱電發電件將被良好的熱隔絕於外界環境，也隔絕外界水氣，可防止熱散失至外界環境、防止水氣因溫度過低而凝結或結冰於熱電發電件上，而具備較好的發電效率。此外，透過設置奇數個流道單元，並在配置時採用冷熱交錯設計，可輕易安排使接近室溫之流體通道位於裝置的最外側，以最大化降低熱/冷能散失，並防止人員燙傷或凍傷。又，透過熱電發電件與流道元件數量可靈活依據需求調整之設計，可依照高低溫差之幅度調整而達到提高熱傳效率及優化發電效率之功能。且兩流道單元的兩側壁內部亦可透過鰭片形成隔熱設計，以減少冷流體與熱流體透過側壁直接進行熱交換，藉此以提高熱電發電效率。

【0046】雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可

作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0047】

100、101:模組式熱電發電裝置

1a、1a'、1b、1c:流道單元

10a:第一壁

10b:第二壁

10c:第三壁

10d:第四壁

T1:壁厚

11:流體通道

11a:第一流體通道

11b:第二流體通道

111:腔室

112:子流體通道

12、12a、12b:第一組合部

121:第一組合板

L、G:長度

T2:厚度

122:凸塊

123:三角形缺口

13、13a:第二組合部

131:第二組合板

14:組合缺口

S:設置空間

TS:高度

P1:第一板體

P2:第二板體

P3:第三板體

P4:第四板體

2:熱電發電件

T3:厚度

2a、2b:接觸面

3:鰭片

4:墊片

5:錐形蓋體

6:管路

D1:堆疊方向

D2、D21、D22:流道方向

A-A:剖面線

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種模組式熱電發電裝置，包括：

兩流道單元，該兩流道單元各自包括彼此相對的一第一壁與一第二壁以及彼此相對並連接於該第一壁與該第二壁之間的一第三壁與一第四壁，該第一壁、該第二壁、該第三壁與該第四壁共同圍繞一流體通道，該第一壁的邊緣具有朝遠離該第二壁的方向突出的一第一組部，該兩流道單元其中之一的該第二壁堆疊於該兩流道單元其中另一的該第一組部上，位於該兩流道單元之間的該第一組部圍繞出一設置空間；

一熱電發電件，配置於該設置空間內，並接觸相鄰於該設置空間的該第一壁與該第二壁。

【請求項2】 如請求項1所述的模組式熱電發電裝置，其中該流體通道具有一流道方向，該兩流道單元的該兩流道方向彼此交叉，該第一組部包括兩第一組部板，鄰接於該第三壁與該第四壁，該第二壁的邊緣具有朝遠離該第一壁的方向突出的一第二組部，該第二組部包括兩第二組部板，鄰接於該第三壁與該第四壁，位於該兩流道單元之間該第一組部與該第二組部共同圍繞出該設置空間。

【請求項3】 如請求項2所述的模組式熱電發電裝置，其中，該兩第一組部板及該兩第二組部板各自的兩端分別具有一組部缺口。

【請求項4】 如請求項2所述的模組式熱電發電裝置，其中該第一壁為一第一板體，該第二壁為一第二板體，該第三壁與鄰接的該第一組部板及該第二組部板整合為一第三板體，該第四壁與連接的該第一組部板及該第二組部板整合為一第四板體。

【請求項5】如請求項1所述的模組式熱電發電裝置，其中該兩流道單元各自更包括多個鰭片，該些鰭片位於該流體通道的內部。

【請求項6】如請求項5所述的模組式熱電發電裝置，該些鰭片於該流體通道內形成多個彼此平行的流體通道。

【請求項7】如請求項5所述的模組式熱電發電裝置，該些鰭片於該流體通道的兩側分隔出多個隔熱腔室。

【請求項8】如請求項1所述的模組式熱電發電裝置，其中該模組式熱電發電裝置包括奇數個該流道單元，該些流道單元的該些流體通道包括第一流體通道及第二流體通道，該第一流體通道內的流體的溫度較該第二流體通道內的流體的溫度更靠近環境溫度，且該第一流體通道的數量多於該第二流體通道的數量；於該模組式熱電發電裝置最外側兩端的該流道單元內的該流體通道為該第一流體通道。

【發明圖式】

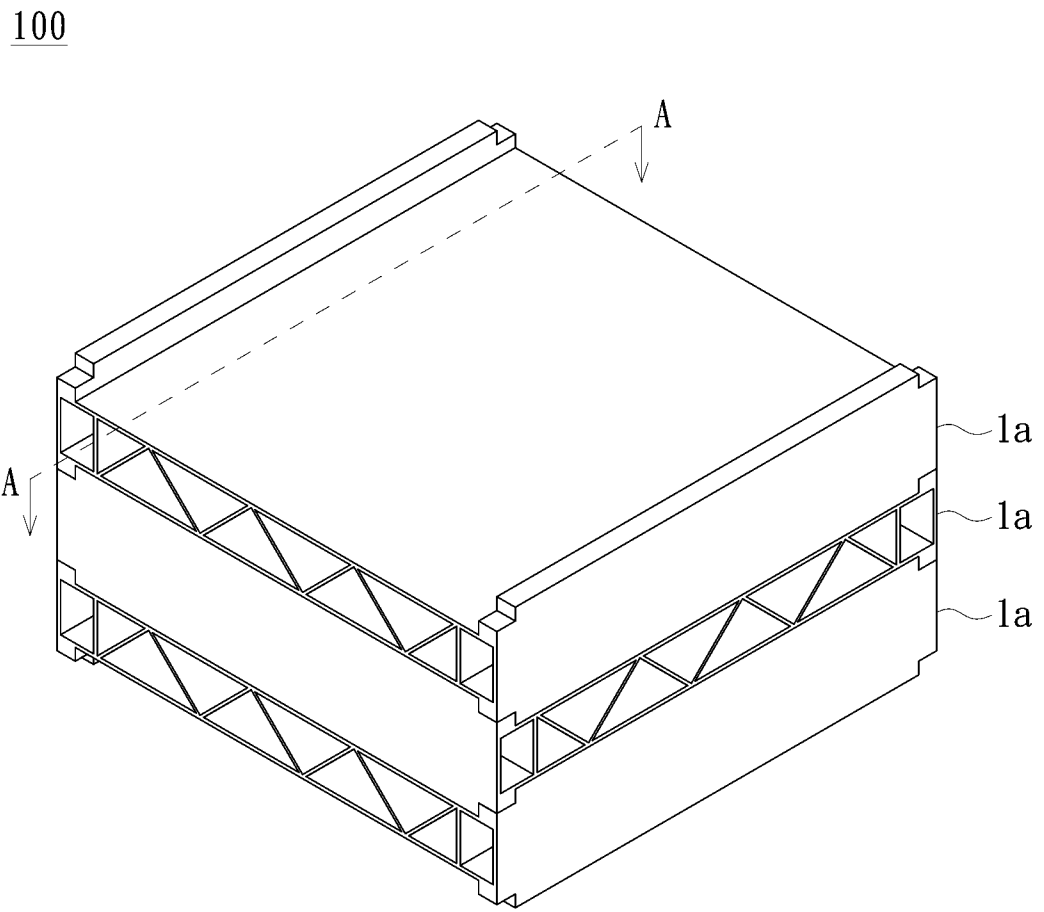


圖 1

100

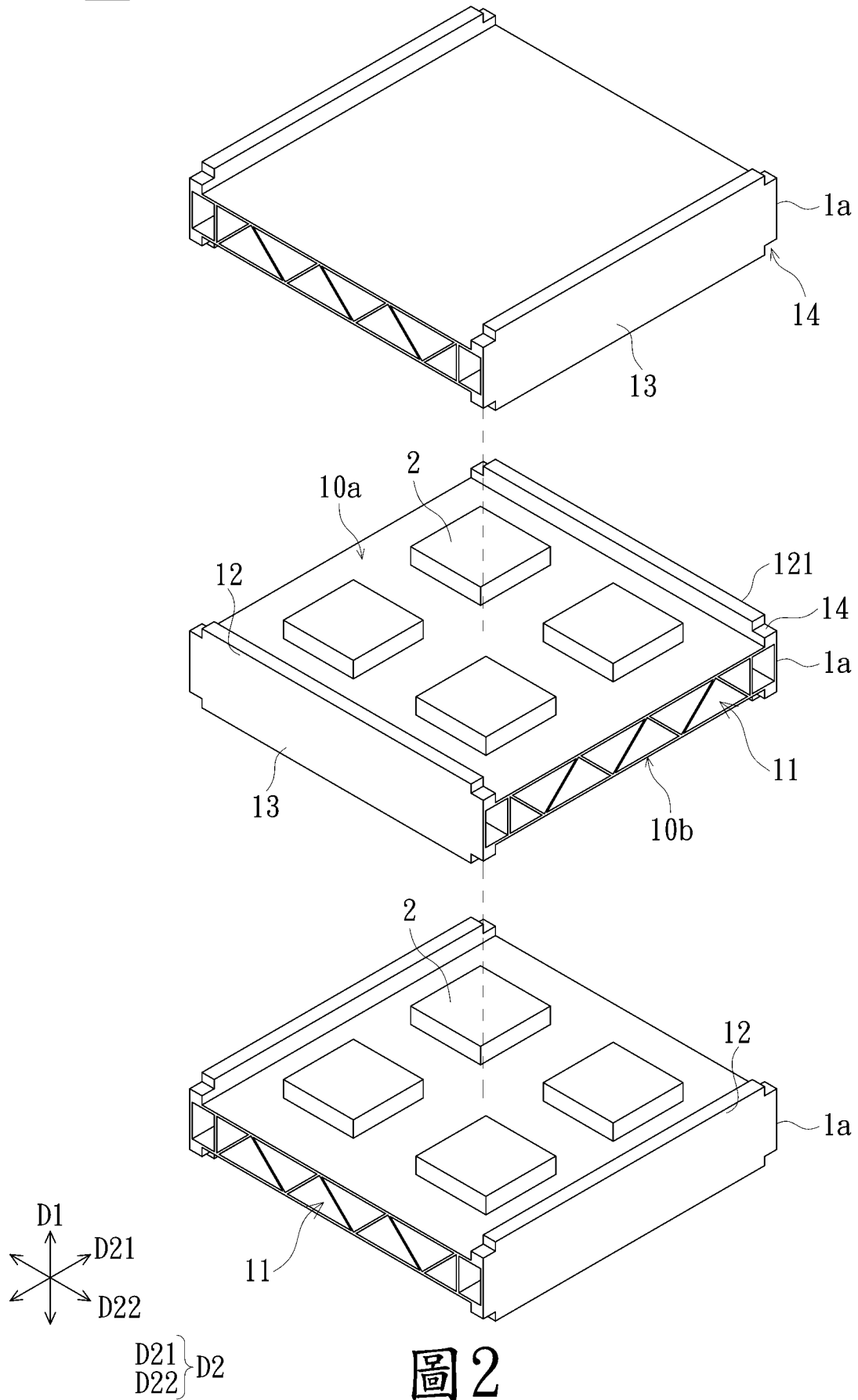


圖 2

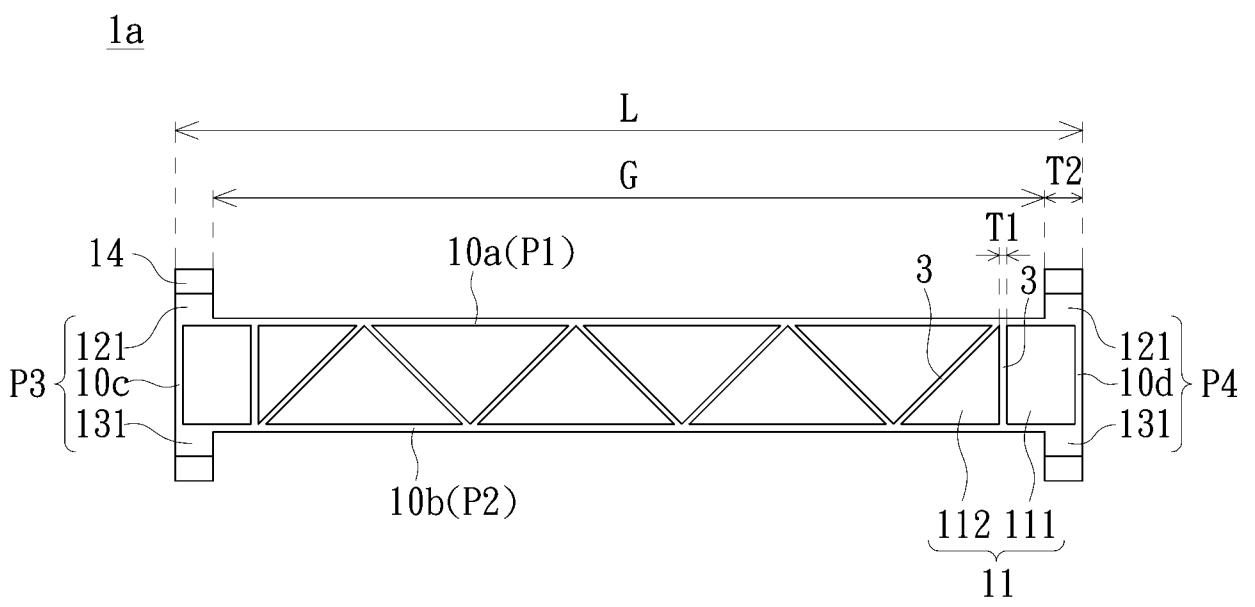


圖3

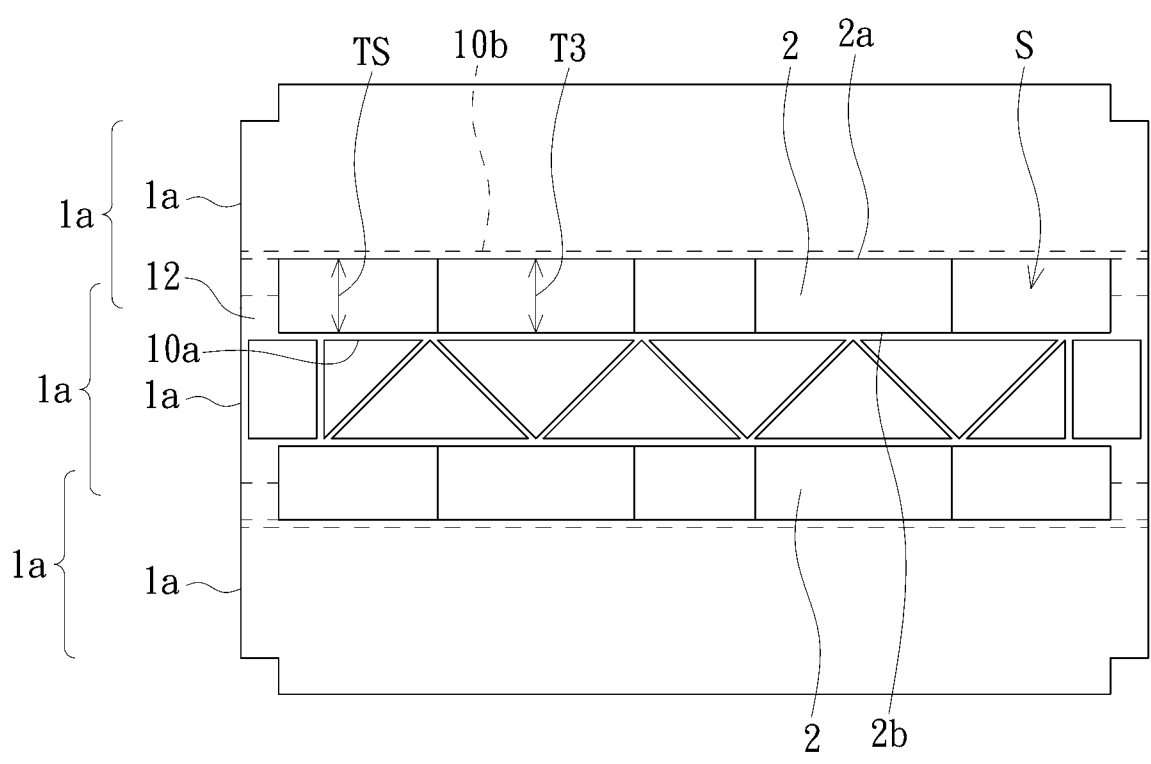


圖4

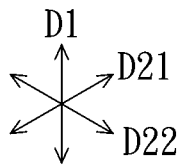
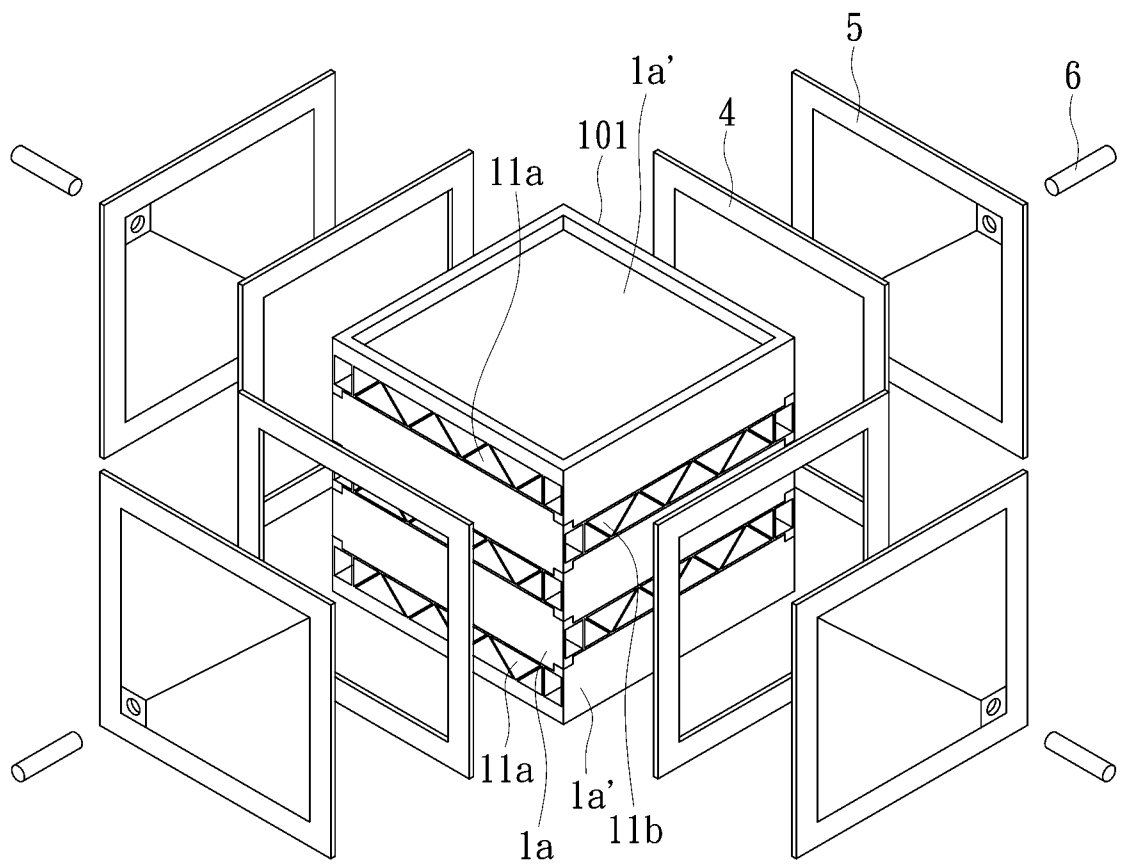


圖5

1b

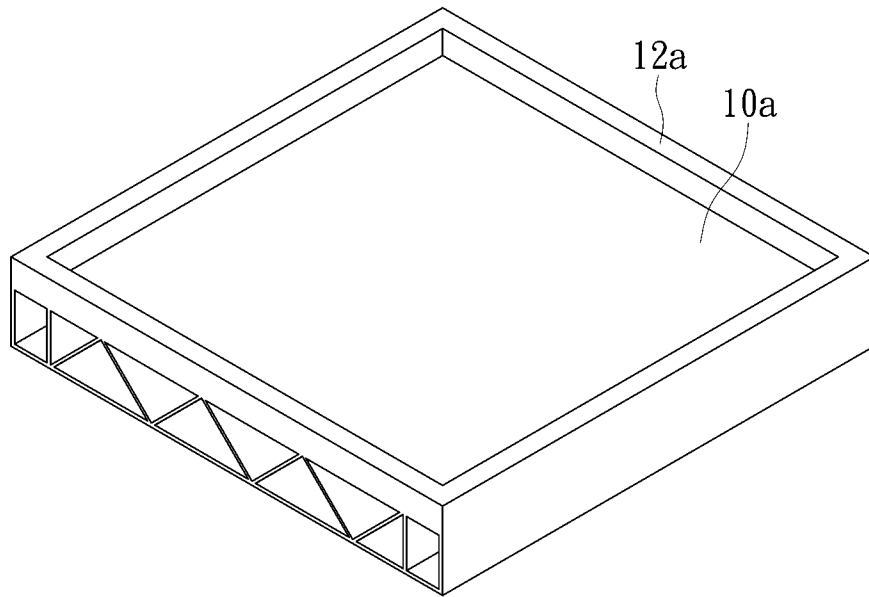


圖6

1c

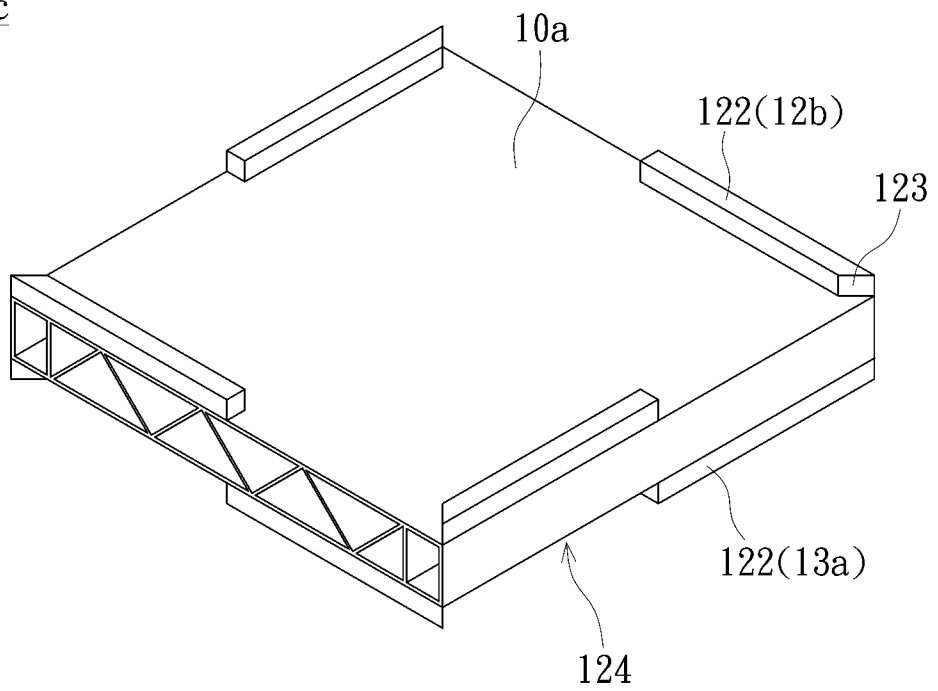


圖7