



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201806204 A

(43)公開日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：106110691

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 30 日

(51)Int. Cl.：

H01L35/30 (2006.01)

H01L35/32 (2006.01)

G06F1/20 (2006.01)

(30)優先權：2016/03/30

美國

15/086,039

(71)申請人：高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：王鵬 WANG, PENG (CN)；法達肯馬魯維度 尤尼克理辛南恩

VADAKKANMARUVEEDU, UNNIKRISHNAN (IN)；米特 維內 MITTER,

VINAY (US)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：15 共 58 頁

(54)名稱

用於行動電子設備的面內主動冷卻設備

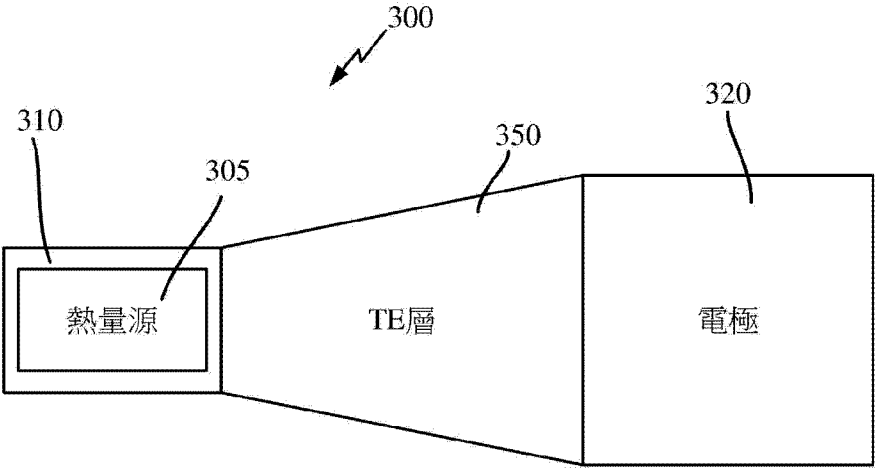
IN-PLANE ACTIVE COOLING DEVICE FOR MOBILE ELECTRONICS

(57)摘要

提出了一種用於諸如行動設備等裝置中的熱量管理的主動熱量傳遞設備。所提議的熱量傳遞設備可包括熱電 (TE) 層、以及兩者均在 TE 層的橫向表面上的第一和第二電極。當第一和第二電極之間存在電壓差時，來自熱量源的熱量可在 TE 層內從第一電極橫向地被傳遞到第二電極。

An active heat transfer device is proposed for heat management in apparatuses such as mobile devices. The proposed heat transfer device may include a thermoelectric (TE) layer, and first and second electrodes both on lateral surfaces of the TE layer. When there is a voltage differential between the first and second electrodes, heat from a heat source may be transferred laterally within the TE layer from the first electrode to the second electrode.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 300 . . . 熱量傳遞設備
 - 305 . . . 熱量源
 - 310 . . . 第一電極
 - 320 . . . 第二電極
 - 350 . . . TE 層

圖3A



201806204

申請日: 106/03/30

IPC分類: H01L 35/30 (2006.01)
H01L 35/32 (2006.01)
G06F 1/20 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】用於行動電子設備的面內主動冷卻設備

【英文發明名稱】IN-PLANE ACTIVE COOLING DEVICE FOR MOBILE

ELECTRONICS

【中文】

提出了一種用於諸如行動設備等裝置中的熱量管理的主動熱量傳遞設備。所提議的熱量傳遞設備可包括熱電（TE）層、以及兩者均在TE層的橫向表面上的第一和第二電極。當第一和第二電極之間存在電壓差時，來自熱量源的熱量可在TE層內從第一電極橫向地被傳遞到第二電極。

【英文】

An active heat transfer device is proposed for heat management in apparatuses such as mobile devices. The proposed heat transfer device may include a thermoelectric (TE) layer, and first and second electrodes both on lateral surfaces of the TE layer. When there is a voltage differential between the first and second electrodes, heat from a heat source may be transferred laterally within the TE layer from the first electrode to the second electrode.

【指定代表圖】第（3A）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

300 熱量傳遞設備

305 熱量源

310 第一電極

320 第二電極

350 TE層

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於行動電子設備的面內主動冷卻設備

【英文發明名稱】IN-PLANE ACTIVE COOLING DEVICE FOR MOBILE ELECTRONICS

【技術領域】

【0001】 本文所描述的各個態樣係關於電子設備中的熱管理，尤其係關於面內主動冷卻設備。

【先前技術】

【0002】 熱管理對於諸如行動設備等系統而言會是關鍵的。這是因為在大多數使用情形中，系統效能會受到最大可允許結溫的熱限制。外殼溫度可以是另一重要的設計約束，因為高的表面溫度會使設備使用起來不舒適或者會引起局部皮膚灼傷。例如，原始裝置製造商（OEM）通常要求45℃作為塑膠表面的最大可允許溫度並要求40℃作為金屬表面的最大可允許溫度。由此，系統效能有時會受到外殼溫度的熱限制。

【0003】 因此，在諸如行動電子設備等系統中，將期望解決關鍵內部組件（諸如中央處理單元（CPU）、圖形處理單元（GPU）、功率管理積體電路（PMIC）等等）的舒適表面觸摸溫度和最大溫度限制中的一者或兩者。通常，針對行動設備的冷卻解決方案是基於軟體的熱緩解和基於熱/機械的被動散熱。

【發明內容】

【0004】 本概覽標識了一些實例態樣的特徵，並且不是對所揭示的標的的排他性或窮盡性描述。各特徵或各態樣是被包括在本概覽中還是從本概覽中省略不意欲指示這些特徵的相對重要性。描述了額外特徵和態樣，並且這些額外特徵和態樣將在閱讀以下詳細描述並查看形成該詳細描述的一部分的附圖之際變得對本發明所屬領域中具有通常知識者顯而易見。

【0005】 一或多個態樣涉及一種被配置成主動地傳遞熱量的熱量傳遞設備。該熱量傳遞設備可包括熱電（TE）層、第一電極、以及第二電極。該TE層可具有第一橫向表面、第二橫向表面、第一側表面、以及第二側表面。該第一橫向表面和該第二橫向表面可比該第一側表面和該第二側表面更長。該第一電極可在該TE層的該第一橫向表面上並且可在第一結處與該TE層對接。該第二電極可在該TE層的該第一橫向表面上或者該第二橫向表面上並且可在第二結處與該TE層對接。該熱量傳遞設備可被配置成：當該第一電極與該第二電極之間存在電壓差時，將由熱量源產生的熱量在該TE層內從該第一電極橫向地傳遞到該第二電極。

【0006】 一或多個態樣涉及一種裝置，該裝置可包括晶片、被配置成向該晶片提供功率的電池、以及被配置成主動地將熱量從該晶片傳遞離開的熱量傳遞設備。該熱量傳遞設備可包括熱電（TE）層、第一電極、以及第二電極。該TE層可具有第一橫向表面、第二橫向表面、第一側表

面、以及第二側表面。該第一橫向表面和該第二橫向表面可比該第一側表面和該第二側表面更長。該第一電極可在該TE層的該第一橫向表面上並且可在第一結處與該TE層對接，該第一結可與該晶片交疊。該第二電極可在該TE層的該第一橫向表面上或者該第二橫向表面上並且可在第二結處與該TE層對接。該熱量傳遞設備可被配置成：當該電池引起該第一電極與該第二電極之間的電壓差時，將由該晶片產生的熱量在該TE層內從該第一電極橫向地傳遞到該第二電極。

【0007】 一或多個態樣涉及一種形成用於主動地傳遞熱量的熱量傳遞設備的方法。該方法可包括：形成熱電（TE）層，形成第一電極，以及形成第二電極。該TE層可被形成為具有第一橫向表面、第二橫向表面、第一側表面、以及第二側表面，以使得該第一橫向表面和該第二橫向表面中的每一者比該第一側表面和該第二側表面中的每一者更長。該第一電極可形成在該TE層的該第一橫向表面上，以使得該第一電極在第一結處與該TE層對接。該第二電極可形成在該TE層的該第一橫向表面上或者該第二橫向表面上，以使得該第二電極在第二結處與該TE層對接。該熱量傳遞設備可被形成為使得當該第一電極與該第二電極之間存在電壓差時，由熱量源產生的熱量在該TE層內從該第一電極橫向地被傳遞到該第二電極。

【0008】 一或多個態樣涉及一種被配置成主動地傳遞熱量的熱量傳遞設備。該熱量傳遞設備可包括熱電（TE）

層、用於施加第一電壓的裝置、以及用於施加第二電壓的裝置。該TE層可具有第一橫向表面、第二橫向表面、第一側表面、以及第二側表面。該第一橫向表面和該第二橫向表面可比該第一側表面和該第二側表面更長。該用於施加第一電壓的裝置（例如，第一電極）可在該TE層的該第一橫向表面上並且可在第一結處與該TE層對接。該用於施加第二電壓的裝置（例如，第二電極）可在該TE層的該第一橫向表面上或者該第二橫向表面上並且可在第二結處與該TE層對接。該熱量傳遞設備可被配置成：當該用於施加第一電壓的裝置與該用於施加第二電壓的裝置之間存在電壓差時，將熱量在該TE層內從該用於施加第一電壓的裝置橫向地傳遞到該用於施加第二電壓的裝置。

【圖式簡單說明】

【0009】 提供附圖以幫助描述各實例，並且提供附圖僅僅是為了圖示各實例而非對其構成限定。

【0010】 圖1和2圖示了習知熱電冷卻器以用於解釋熱電和操作；

【0011】 圖3A和3B圖示了根據本案的非限定態樣的熱電冷卻器的俯視圖和側視圖；

【0012】 圖4A和4B圖示了根據本案的非限定態樣的熱電冷卻器的俯視圖和側視圖；

【0013】 圖5A、5B和5C圖示了根據本案的非限定態樣的熱電冷卻器的俯視圖、第一側視圖、以及第二側視圖；

【0014】 圖6圖示了根據本案的非限定態樣的納入熱量傳遞設備的裝置；

【0015】 圖7A和7B圖示了根據本案的非限定態樣的被納入裝置中的熱量傳遞設備的示例性細節；

【0016】 圖8、9、10和11圖示了根據本案的非限定態樣的納入熱量傳遞設備的裝置的實例；

【0017】 圖12A - 12C圖示了根據本案的非限定態樣的用於形成熱量傳遞設備的方法的各階段；

【0018】 圖13圖示了根據本案的非限定態樣的用於形成熱量傳遞設備的方法的流程圖；

【0019】 圖14A - 14C圖示了根據本案的非限定態樣的用於形成熱量傳遞設備的另一方法的各階段；及

【0020】 圖15圖示了根據本案的非限定態樣的用於形成熱量傳遞設備的另一方法的流程圖。

【實施方式】

【0021】 在以下針對本案的一或多個態樣的特定實例的描述和相關附圖中提供各態樣。可以設計出替換實例而不會脫離本論述的範疇。另外，眾所周知的要素將不被詳細描述或將被省去以免混淆相關細節。

【0022】 措辭「示例性」在本文中用於表示「用作實例、例子或圖示」。本文中描述為「示例性」的任何實例不必被解釋為優於或勝過其他實例。同樣，術語「實施例」並不要求所揭示標的的所有實施例都包括所論述的特徵、優點、或操作模式。

【0023】 本文所使用的術語僅出於描述特定實例的目的，而並不意欲限定。如本文所使用的，單數形式的「一」、「某」和「該」意欲亦包括複數形式，除非上下文另有明確指示。將進一步理解，術語「包括」、「具有」、「包含」及/或「含有」在本文中使用时指明所陳述的特徵、整數、步驟、操作、要素、及/或組件的存在，但並不排除一或多個其他特徵、整數、步驟、操作、要素、組件及/或其群組的存在或添加。

【0024】 此外，許多實例以將由例如計算設備的元件執行的動作序列的形式來描述。將認識到，本文描述的各種動作能由專用電路（例如，特殊應用積體電路（ASIC））、由正被一或多個處理器執行的程式指令、或由這兩者的組合來執行。另外，本文描述的這些動作序列可被認為是完全體現在任何形式的電腦可讀取儲存媒體內，該電腦可讀取儲存媒體內儲存有一經執行就將使相關聯的處理器執行本文所描述的功能性的對應電腦指令集。由此，各個態樣可以用數種不同的形式來體現，所有這些形式都已被構想落在所要求保護的標的的範疇內。另外，對於本文描述的每個實例，任何此類實例的對應形式可在本文中被描述為例如被配置成執行所描述的動作的「邏輯」。

【0025】 如所提到的，針對行動設備的習知熱管理包括基於軟體的熱緩解和基於熱/機械的被動散熱。作為其替換或補充，提議利用主動地傳遞熱量的熱量傳遞設備來提供熱管理。所提議的熱量傳遞設備可獨自使用，或者與基

於軟體的熱緩解及 / 或被動的基於熱 / 機械的被動散熱結合使用。

【0026】 熱電冷卻器（TEC）是主動熱量傳遞設備的實例。TEC是固態泵，其利用電能-熱能轉換現象將熱量從一側泵送到另一側以實現主動冷卻。圖1中圖示了TEC操作的原理。如所圖示的，TEC 100可包括分別在第一和第二電極110、120之間的熱電（TE）材料150。TE材料150可以是N型或P型半導體並且第一和第二電極110、120可以是金屬的。

【0027】 簡要解釋熱電實體。當兩種不同的材料（例如，金屬和半導體）被接合在一起並且電流流經兩種材料的結時，取決於電流流動方向和半導體類型，熱量在不同材料之間的結處被吸收或釋放。在吸收熱量的結處，發生冷卻。相反，在釋放熱量的結處，發生加熱。在圖1中，存在由虛線橢圓突出顯示的兩個結—第一電極110與TE材料150之間的第一結112，以及TE材料150與第二電極120之間的第二結122。

【0028】 當向第一和第二電極110、120施加功率時，熱量在一個結處被吸收並且在另一結處被釋放。因此，熱量從一個電極流到另一電極。若電壓差使得施加於第一電極110的電壓高於施加於第二電極120的電壓，則電流在TE材料150內從第一電極110流到第二電極120（假設電流流動被視為與電子的流動相反）。若TE材料150是P型半導體，則熱量被泵送成在電流方向上從正電壓側流到

負電壓側。換言之，熱量在第一結 112 處被吸收並且在第二結 122 處被釋放。若 TE 材料 150 是 N 型半導體，則在與電流相反的方向上泵送熱量—從負電壓側（熱量在第二結 122 處被吸收）到正電壓側（在第一結 112 處被釋放）。

【0029】 熱電冷卻和加熱功率 Q 與絕對溫度 T 、所施加的電流 I 、以及塞貝克係數 S 成比例，並且可由 $Q = STI$ 提供。則在熱量吸收結處出現的冷卻功率 Q_c 可被表達為 $Q_c = ST_c I$ 。類似地，在熱量釋放結處出現的加熱功率 Q_h 可被表達為 $Q_h = ST_h I$ 。然而，由於流經 TE 材料 150 的電流，亦產生額外的熱量。此類焦耳加熱 Q_j 可被量化為 $Q_j = I^2 R$ ，其中 R 是電流路徑的電阻。假設第一和第二電極 110、120 是金屬，則大部分電阻將歸因於 TE 材料 150。假設 TE 材料 150 是 P 型半導體，圖 2 中圖示了這三個熱量功率： Q_c 、 Q_h 和 Q_j 。

【0030】 可由效能係數（COP）來表徵熱電冷卻效率，該 COP 可被定義為所泵送的熱量與功率輸入的比率。在一個角度，所泵送的熱量可等同於冷卻功率 Q_c 。COP 通常取決於冷側和熱側之間的溫差。這意味著 COP 與溫差逆相關，例如，COP 隨著溫差增大而減小。

【0031】 如上面指示的，提議利用主動熱量傳遞設備（諸如 TEC）來提供熱管理。然而，習知的跨平面 TEC 不適合於行動設備中，因為行動設備的小形狀因數使其難以容適毫米級 TEC，並且不提供足夠的能力來移除熱電熱量 STI 和焦耳熱量 $I^2 R$ 。習知 TEC 的另一限制是當其被

整合到行動設備中時，該TEC使結更冷而使外殼更熱，或者使外殼更冷而使結更熱。

【0032】為了解決習知熱管理解決方案的一或多個缺點，提議整合面內主動冷卻設備，該面內主動冷卻設備能夠將熱量從行動設備的熱區域橫向地傳輸到冷區域。該提議的一或多個態樣可經由降低結溫和外殼熱點溫度兩者來實現有效的熱管理。

【0033】圖3A和3B中圖示了熱量傳遞設備300（例如，熱電冷卻器（TEC））的非限定實例。熱量傳遞設備300是主動熱量傳遞設備。圖3A圖示了俯視圖並且圖3B圖示了側視圖。熱量傳遞設備300可具有允許橫向地泵送熱量的面內配置。如所看到的，熱量傳遞設備300可包括熱電（TE）層350、第一電極310和第二電極320。第一電極310可以用於施加第一電壓的裝置的實例，並且第二電極320可以用於施加第二電壓的裝置的實例。TE層350可以是N型或P型半導體，並且可具有第一和第二橫向表面352、354以及第一和第二側表面356、358（見圖3B）。從一個角度，第一和第二橫向表面352、354被稱為橫向表面，因為它們比第一和第二側表面356、358更長。為方便起見，第一和第二橫向表面352、354以及第一和第二側表面356、358亦可被稱為上、下、左和右表面352、354、356、358。應當注意，形容詞上、下、左和右僅僅是為了方便，並且不應被用來指示絕對取向。

【0034】 第一電極310可在TE層350的一個橫向表面上—上表面352或下表面354上。第一電極310與TE層350彼此對接的地方可被稱為第一結312。在該例子中，「對接」可與「相接觸」同義。為了便於論述，將假設第一電極310在TE層350的第一橫向表面352上。從一個角度，可以認為第一結312是第一橫向表面352的一部分。

【0035】 在一態樣，第一電極310是高度導電並導熱的。例如，第一電極310可以是金屬。第一電極310可以位於或基本上位於TE層350的一端。在圖3B中，第一電極310被圖示為與TE層350的左表面356齊平或基本上齊平並朝向右表面358延伸。由於第一電極310在第一結312處與TE層350對接，因此可以認為第一結312可開始於或者基本上開始於第一側表面356並朝向第二側表面358延伸。

【0036】 第二電極320亦可在TE層350的上表面352上，以使得第二電極320和TE層350在第二結322處彼此對接。亦即，第二結322亦可以是第一橫向表面352的一部分。類似於第一電極310，第二電極320可以是高度導電和導熱的，諸如金屬。第二電極320可由與用於形成第一電極310的材料相同或不同的材料來形成。第二電極320可位於或基本上位於TE層350的與第一電極310所在的端部相對的端部。在圖3B中，第二電極320被圖示為與TE層350的右表面358齊平或基本上齊平並朝向左表面356延伸。由於第二電極320在第二結322處與TE

層 3 5 0 對接，因此可以認為第二結 3 2 2 可開始於或者基本上開始於第二側表面 3 5 8 並朝向第一側表面 3 5 6 延伸。

【0037】 在圖 3 A 和 3 B 中，可假設當第一電極 3 1 0 與第二電極 3 2 0 之間存在電壓差時，熱量在 T E 層 3 5 0 內從第一電極 3 1 0 橫向地流到第二電極 3 2 0（在這些圖中從左到右）。亦即，當在第一與第二電極 3 1 0、3 2 0 之間施加功率時，熱量可在第一結 3 1 2 處被吸收並且在第二結 3 2 2 處被釋放。若 T E 層 3 5 0 是 P 型半導體，則施加於第一電極 3 1 0 的電壓電位應當較高。若 T E 層 3 5 0 是 N 型半導體，則施加於第二電極 3 2 0 的電位應當較高。

【0038】 圖 3 A 和 3 B 中圖示熱量源 3 0 5。熱量源 3 0 5 可以是晶片（諸如，C P U、G P U、P M I C），或者要被冷卻的任何設備。熱量源 3 0 5 自身不必是熱量傳遞設備 3 0 0 的一部分。相反，在一態樣，示出熱量源 3 0 5 以指示第一電極 3 1 0 位於附近。以此方式，由熱量源 3 0 5 產生的熱量可經由第一電極 3 1 0 在第一結 3 1 2 處被吸收，橫向地傳遞經由 T E 層 3 5 0，並經由第二電極 3 2 0 在第二結 3 2 2 處被釋放。為了增強效率，應當使從熱量源 3 0 5 到第一電極 3 1 0 的熱量傳導最大化。實現這一點的一種方式是在熱量源 3 0 5 與第一結 3 1 2 之間具有至少部分交疊的區域。在一態樣，第一結 3 1 2 可與熱量源 3 0 5 完全交疊，如圖 3 A 中所圖示的。這暗示若要出現完全交疊，則第一結 3 1 2 的區域應當至少與熱量源 3 0 5 的區域一樣大。

【0039】 增強熱量傳遞的另一種方式是增大熱量釋放區域，其進而將增大熱量傳遞設備300的散熱能力。例如，如圖3B中所圖示的，第二結322可具有比第一結312更大的區域。第二結322具有較大區域不是要求，但利用此類結構，在第一結312處吸收的熱量在第二結322處可在較大的區域上被釋放。

【0040】 在圖3B中，第一和第二結312、322兩者被圖示為在TE層350的相同橫向表面上，在該例子中為上（第一橫向）表面352。然而，這不是要求，如圖4A和4B中所演示的，圖4A和4B圖示了熱量傳遞設備400。除了以「4」而非「3」開始以外，熱量傳遞設備400的要素被編號為類似於熱量傳遞設備300的要素。

【0041】 熱量傳遞設備400（其也是主動的）的結構可類似於熱量傳遞設備300的結構。例如，熱量傳遞設備400可包括熱電（TE）層450、第一電極410和第二電極420（見圖4B）。第一電極410可以用於施加第一電壓的裝置的另一實例，並且第二電極420可以用於施加第二電壓的裝置的另一實例。第一電極410（其可由金屬形成）可在第一結412處與TE層450對接，並且第二電極420（其可由相同或不同的金屬形成）可在第二結422處與TE層450對接。第一結412可開始於或者靠近左（第一側）表面456並朝向右（第二側）表面458延伸，並且第二結422可開始於或者靠近右（第二側）表面458並朝向左（第一側）表面456延伸。當第一與第二電極410、

420 之間存在電壓差時，可假設熱量在TE層450內從第一電極410橫向地流到第二電極420。第一結412與熱量源405之間可存在部分或全部交疊。此外，第二結422可具有比第一結412更大的區域。

【0042】 然而，不同於熱量傳遞設備300，熱量傳遞設備400的第一和第二電極410、420可在相對的橫向表面上。這暗示第一和第二結412、422亦可以是相對的橫向表面的一部分。在該例子中，第一和第二電極410、420分別被圖示為在上表面452和下表面454上。亦即，第一結412可以是上（第一橫向）表面452的一部分，並且第二結422可以是下（第二橫向）表面454的一部分。儘管未圖示，但當然有可能具有其中第一和第二電極410、420分別在下表面454和上表面452上的結構。

【0043】 從上文回想起TE層350、450可以是P型半導體或者N型半導體。亦有可能在熱量傳遞設備中具有P型和N型半導體兩者，如圖5A、5B和5C中所圖示的。圖5A圖示了熱量傳遞設備500的俯視圖，圖5B圖示了熱量傳遞設備500的一個側視圖，並且圖5C圖示了熱量傳遞設備500的相對側視圖。

【0044】 如所圖示的，熱量傳遞設備500可包括第一TE層550、第一電極510和第二電極520。第一電極510可以用於施加第一電壓的裝置的進一步實例，並且第二電極520可以用於施加第二電壓的裝置的進一步實例。從一個角度，第一TE層550、第一電極510和第二

電極 520 可被視為類似於熱量傳遞設備 300 的 TE 層 350、第一電極 310 和第二電極 320。亦即，第一 TE 層 550 可以是 N 型或 P 型半導體，並且可具有第一和第二橫向表面 552、554 以及第一和第二側表面 556、558（見圖 5B）。第一和第二電極 510、520 各自可在第一 TE 層 550 的第一或第二橫向表面 552、554 上。為了描述簡單起見，可假設第一和第二電極 510、520 兩者都在第一橫向表面 552 上，這暗示第一和第二結 512、522 兩者都是第一橫向表面 552 的一部分。第一和第二電極 510、520 兩者都可由金屬（相同或不同）形成。第一結 512 可開始於或基本上開始於第一側表面 556 並朝向第二側表面 558 延伸，並且第二結 522 可開始於或基本上開始於第二側表面 558 並朝向第一側表面 556 延伸。

【0045】 熱量傳遞設備 500 可進一步包括第二 TE 層 560、第三電極 530 和第四電極 540。第三電極 530 可以用於施加第三電壓的裝置的實例，並且第四電極 540 可以用於施加第四電壓的裝置的實例。從一個角度，第二 TE 層 560 以及第三和第四電極 530、540 可被視為是第一 TE 層 550、第一電極 510、以及第二電極 520 的鏡像（見圖 5A）。例如，第二 TE 層 560 可以是與第一 TE 層 550 的類型相反類型的半導體。第二 TE 層 560 可具有第三和第四橫向表面 562、564 以及第三和第四側表面 566、568，其中第三和第四橫向表面 562、564 比第三和第四側表面 566、568 更長（見圖 5C）。

【0046】 第一和第二TE層550、560的對應表面可定義基本上平行的平面。亦即，第三和第四橫向表面562、564的平面可基本上平行於第一和第二橫向表面552、554的平面。類似地，第三和第四側表面566、568的平面可基本上平行於第一和第二側表面556、558的平面。實際上，如圖5A中所圖示的，第一和第二TE層550、560的對應平面可基本上共面。

【0047】 第三和第四電極530、540各自可在第二TE層560的第三或第四橫向表面562、564上。再次為了描述簡單起見，可假設第三和第四電極530、540兩者都在第三橫向表面562上，這暗示第三和第四結532、542兩者都是第三橫向表面562的一部分。第三和第四電極530、540兩者都可由金屬（相同或不同）形成。

【0048】 如圖5A中所圖示的，第一和第二TE層550、560可以被並排定位。此外，第三電極530可被定位成毗鄰於第二電極520，並且第四電極540可被定位成毗鄰於第一電極510。這意味著第三結532（在第三電極530與第二TE層560之間的介面）可開始於或基本上開始於第四側表面568並朝向第三側表面566延伸。此外，第四結542（在第四電極540與第二TE層560之間的介面）可開始於或基本上開始於第三側表面566並朝向第四側表面568延伸（見圖5C）。

【0049】 第二和第三電極520和530可以耦合以便處於相同的電位。以此方式，可按照從第一電極510、第一

TE 層 550、第二電極 520、第三電極 530、第二 TE 層 560 和第四電極 540 的順序形成串聯電路徑。例如，假設施加電壓以使得第一電極 510 處的電壓高於第四電極 540 處的電壓。則將出現從第一電極 510 到第二電極 520 的電壓降，並且將出現從第三電極 530 到第四電極 540 的另一電壓降。隨後在圖 5A 中，所得到的電流將在第一 TE 層 550 中在從左到右方向上流動，並且在第二 TE 層 560 中在從右到左方向上流動。當第二和第三電極 520、530 電耦合時，它們之間的任何電壓降將可忽略。在一個態樣，單個電極可用作第二和第三電極 520、530。

【0050】 當第一和第二 TE 層 550、560 如圖 5A 中所圖示的被並排定位以形成串聯電路徑時，該配置可在平行方向上傳遞熱量。例如，假設電壓施加於第一和第四電極 510、540，如上文剛剛描述的。亦假設第一 TE 層 550 是 P 型半導體並且第二 TE 層 560 是 N 型半導體。在圖 5A 中，在第一 TE 層 550 和在第二 TE 層 560 兩者中熱量將從左到右橫向地傳遞。在第一 TE 層 550 中，由於第一 TE 層 550 是 P 型，因此熱量將在電流方向上傳遞—從第一電極 510 到第二電極 520。在第二 TE 層 560 中，由於第二 TE 層是 N 型，因此熱量將在電流的相反方向上傳遞—從第四電極 540 到第三電極 530。換言之，在第一 TE 層 550 內從第一電極 510 到第二電極 520 的熱路徑可基本上平行於在第二 TE 層 560 內從第四電極 540 到第三電極 530 的熱路徑。

【0051】 可假設當第一電極510與第四電極540之間存在電壓差時，熱量在第一TE層550內從第一電極510橫向地流到第二電極520，並且亦在第二TE層560內從第四電極540橫向地流到第三電極530。亦即，當在第一與第四電極510、540之間施加功率時，熱量可在第一和第四結512、542處被吸收並且在第二和第三結522、532處被釋放。若第一和第二TE層550、560分別是P型和N型半導體，則施加於第一電極510的電位應當較高。若第一和第二TE層550、560分別是N型和P型半導體，則施加於第四電極540的電位應當較高。

【0052】 在一個態樣，第一和第四結512、542的組合區域可至少部分地與熱量源505交疊。該交疊可以是完全的以使從熱量源505的熱量吸收最大化。在另一態樣，第二和第三結522、532的組合區域可比第一和第四結512、542的組合區域更大以增強熱量釋放。

【0053】 儘管未圖示，但是第二和第三結522、532可在與第一和第四結512、542相對的橫向表面上。然而，在一態樣，第二和第三結522、532是對應橫向表面的一部分。換言之，若第二電極520在第一橫向表面552上，則第三電極530可在第三橫向表面562上。相反，若第二電極520在第二橫向表面554上，則第三電極530可在第四橫向表面564上。

【0054】 此外，儘管未圖示，但一種替換方案是將第一和第四電極510、540而非第二和第三電極520、530電

耦合。在該替換方案中，假設第一和第二TE層550、560分別保持為P型和N型半導體，可按照從第三電極530、第二TE層560、第四電極540、第一電極510、第一TE層550、以及第二電極520的順序形成串聯電路徑。在該替換方案中，若施加電壓以使得第三電極530處的電壓高於第二電極520處的電壓，則將出現從第三電極530到第四電極540的電壓降，並且會出現從第一電極510到第二電極520的另一電壓降。換言之，第一與第二電極510、520之間以及第三與第四電極530、540之間的電壓降將在與圖5A中所圖示的實例設備相同的方向上，並且由此熱量傳遞方向也將相同。

【0055】 熱量傳遞設備300、400、500中的任何或全部及其變型可被納入諸如行動設備等裝置中。圖6中圖示了此類裝置的實例。裝置600可包括晶片605和電池635。晶片605是熱量源的實例，並且電池635是功率源的實例，該電池635被配置成向裝置600的一或多個組件（包括晶片605）提供功率。裝置600亦可包括顯示器645（例如，液晶顯示器（LCD））以及後蓋655以容納裝置600的內部組件。除了晶片605和電池635之外，裝置600的其他內部組件可包括印刷電路板（PCB）607、熱介面材料（TIM）603以及支架625（例如，Mg合金支架）。

【0056】 裝置600可納入熱量傳遞設備615，該熱量傳遞設備615可以是熱量設備300、400、500中的任何一

者或其變型。在圖 6 中，短虛線的圓角矩形指示熱量傳遞設備 615 中可吸收來自晶片 605 的熱量的部分，並且長虛線的圓角矩形指示可釋放熱量的地方。短虛線的圓角矩形可對應於熱量吸收結（例如，結 312、412、512、542），並且長虛線的圓角矩形可對應於熱量釋放結（例如，結 322、422、522、532）。經由對熱量傳遞設備 615 的適當配置，可緩解裝置 600 中的熱點。

【0057】 出於效率，從晶片 605 導熱的電極在可行情況下可被定位成靠近晶片 605。這在圖 7A 中示出，該圖 7A 圖示了熱量傳遞設備 615 的詳細實例。為簡單起見，裝置 600 的一些內部組件（諸如 PCB 607 和支架 625）未圖示。如所圖示的，第一電極 710 可在晶片 605 與 TE 層 750 之間。換言之，第一結 712 可以是 TE 層 750 的朝向晶片 605 取向的第一橫向表面 752 的一部分。第一電極 710 可能是用於施加第一電壓的裝置的又一實例。第一結 712 可與晶片 605 交疊。此外，第二結 722（其在第二電極 720 與 TE 層 750 之間）可具有比第一結 712 更大的區域。第二電極 720 可能是用於施加第二電壓的裝置的又一實例。TE 層 750 亦可具有第二橫向表面 754、第一側表面 756 和第二側表面 758。所圖示的熱量傳遞設備 615 可類似於圖 3B 的熱量傳遞設備 300 的垂直倒轉變型。

【0058】 在另一態樣，圖 7A 和 7B 可被視為圖示了熱量傳遞設備 615 的另一詳細實例。例如，該特定的熱量傳遞設備 615 可包括具有相反半導體類型的第一和第二 TE 層

750、760，並且亦包括第一、第二、第三和第四電極710、720、730和740。第二TE層760可具有第三和第四橫向表面762、764以及第三和第四側表面766、768。從一個角度，該特定的熱量傳遞設備615可被視為類似於圖5B和5C的熱量傳遞設備的垂直倒轉變型。返回參照圖7A和7B，第一電極710可在晶片605與第一TE層750之間，並且第四電極740亦可在晶片605與第二TE層760之間。換言之，第一和第四結712、742可以是第一和第二TE層750、760的朝向晶片605取向的第一和第三橫向表面752、762的一部分。第一和第四結712、742的組合可與晶片605交疊。此外，第二和第三結722、732一起可具有比第一和第四結712、742一起更大的區域。

【0059】 在圖6中，熱量傳遞設備615可被配置成傳遞由晶片605產生的熱量以便將熱量耗散到支架625的冷卻區域。圖8、9、10和11圖示了裝置800、900、1000和1100的其他實例，這些裝置可包括與裝置600的組件類似的組件，包括晶片（805、905、1005、1105）、TIM（803、903、1003、1103）、PCB（807、907、1007、1107）、支架（825、925、1025、1125）、電池（835、935、1035、1135）、顯示器（845、945、1045、1145）、以及後蓋（855、955、1055、1155）。

【0060】 裝置800、900、1000、1100可納入熱量傳遞設備815、915、1015、1115。在圖8中，熱量傳遞設備815可被配置成傳遞由晶片805產生的熱量以便將

熱量耗散到支架 825 的冷卻區域。要注意，熱量傳遞設備 815 在晶片 805 與支架 825 之間，而在圖 6 中，支架 625 在晶片 605 與熱量傳遞設備 615 之間。在圖 9 中，熱量傳遞設備 915 可被配置成將熱量耗散到電池 935。在圖 10 中，熱量傳遞設備 1015 可被配置成將熱量耗散到顯示器 1045 的冷卻區域。在圖 11 中，熱量傳遞設備 1115 可被配置成將熱量耗散到後蓋 1155 的冷卻區域。

【0061】 圖 6、8、9、10 和 11 中所圖示的熱量傳遞設備 815、915、1015、1115 可以是圖 3A、3B、4A、4B、5A、5B、5C、6、7A 和 7B 中所圖示的熱量傳遞設備 300、400、500、615 中的任何一者及其變型。另外，儘管特意提到了行動設備，但本案的範疇不限於此。各個態樣可適用於期望主動熱量傳遞能力的許多系統中。

【0062】 圖 12A - 12C 圖示了形成熱量傳遞設備（諸如熱量傳遞設備 300）的實例方法的各個階段的視圖。圖 12A 圖示了其中可在支架 1225（諸如 Mg 合金支架）上形成鈍化層 1227 的階段。例如，可沉積並圖案化 SiN_x 或 SiO_x 以在支架 1225 上形成鈍化層 1227。鈍化層 1227 可提供電絕緣。

【0063】 圖 12B 圖示了其中可在鈍化層 1227 上形成 TE 層 1250（P 型或 N 型半導體）的階段。例如，可施加並圖案化薄膜半導體以形成 TE 層 1250。

【0064】圖12C圖示了其中可在TE層1250上形成第一和第二電極1210、1220的階段。例如，可沉積並圖案化一或多個金屬以形成第一和第二電極1210、1220。

【0065】要注意，圖12A中所圖示的階段可以不是嚴格必需的。要認識到，為了形成TE層1250，期望具有在其上沉積半導體材料的支承結構，諸如鈍化層1227。隨後取決於諸如期望的熱緩解應用、成本、製造簡易等考量，可利用不同類型的支承結構。

【0066】圖13圖示了用於形成熱量傳遞設備（諸如熱量傳遞設備300）的實例方法1300的流程圖。在方法1300的方塊1310中，可形成鈍化層1227（例如，見圖12A）。在方塊1320中，可形成TE層1250（例如，見圖12B）。在方塊1330中，可在TE層1250上形成第一和第二電極1210、1220（例如，見圖12C）。方法1300所得到的熱量傳遞設備可包括上面詳細描述的熱量傳遞設備300的一些或全部特性，並且由此將不再重複。應當謹記，改變方法1300以達到上面詳細描述的熱量傳遞設備及其未圖示變型的一些或全部態樣是相對簡單直接的。

【0067】圖14A - 14C圖示了用於形成熱量傳遞設備（諸如熱量傳遞設備500）的另一種方法的各階段。圖14A圖示了其中可在支架1425（諸如Mg合金支架）上形成鈍化層1427的階段。這類似於圖12A中所圖示的階段，因此將不再重複細節。此外，類似於圖12A，圖14A的該階段不是必需的。

【0068】 圖14B圖示了其中可在鈍化層1427上形成第一和第二TE層1450、1460（每種半導體類型一個）的階段。例如，可施加並圖案化一種類型（例如，P型）的薄膜半導體以形成第一TE層1450，並且可施加並圖案化相反類型（例如，N型）的薄膜半導體以形成第二TE層1460。

【0069】 圖14C圖示了其中可在第一TE層1450上形成第一和第二電極1410、1420，並且其中可在第二TE層1460上形成第三和第四電極1430、1440的階段。例如，可沉積並圖案化一或多個金屬以形成第一、第二、第三和第四電極1410、1420、1430和1440。第二和第三電極1420、1430可被形成為彼此電耦合。要注意，在一態樣，可形成單個電極以用作第二和第三電極1420、1430。儘管未圖示，但在替換方案中，第一和第四電極1410、1440可被形成為彼此電耦合。在替換態樣，可形成單個電極以用作第一和第四電極1410、1440。

【0070】 圖15圖示了用於形成熱量傳遞設備（諸如熱量傳遞設備500）的另一示例方法1500的流程圖。在方法1500的方塊1510中，可形成鈍化層1427（例如，見圖14A）。在方塊1520中，可形成第一TE層1450，並且在方塊1525中，可形成第二TE層1460（例如，見圖14B）。在方塊1530中，可在第一TE層1450上形成第一和第二電極1410、1420，並且在方塊1535中，可在

第二TE層1460上形成第三和第四電極1430、1440（例如，見圖14C）。

【0071】 方法1500所得到的熱量傳遞設備可包括上面詳細描述的熱量傳遞設備500的一些或全部特性，並且由此將不再重複。並且再次應當謹記，改變方法1500以達到上面詳細描述的熱量傳遞設備及其未圖示變型的一些或全部實例是相對簡單直接的。

【0072】 本發明所屬領域中具有通常知識者將領會，資訊和信號可使用各種不同技術和技藝中的任何一種來表示。例如，貫穿上面描述可能被述及的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號、以及碼片可由電壓、電流、電磁波、磁場或磁粒子、光場或光粒子、或其任何組合來表示。

【0073】 此外，本發明所屬領域中具有通常知識者將領會，結合本文所揭示的各實例描述的各種說明性邏輯方塊、模組、電路和演算法步驟可被實現為電子硬體、電腦軟體、或兩者的組合。為清楚地圖示硬體與軟體的這一可互換性，各種說明性組件、方塊、模組、電路、以及步驟在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此類功能性是被實現為硬體還是軟體取決於具體應用和施加於整體系統的設計約束。具有通常知識者可針對每種特定應用以不同方式來實現所描述的功能性，但此類實現決策不應被解讀為致使脫離所揭示的標的的範疇。

【0074】 結合本文揭示的各實例描述的方法、序列及/或演算法可直接在硬體中、在由處理器執行的軟體模組中、或在這兩者的組合中體現。軟體模組可常駐在RAM記憶體、快閃記憶體、ROM記憶體、EPROM記憶體、EEPROM記憶體、暫存器、硬碟、可移除磁碟、CD-ROM或者本發明所屬領域中所知的任何其他形式的儲存媒體中。示例性儲存媒體耦合到處理器以使得該處理器能從/向該儲存媒體讀寫資訊。在替換方案中，儲存媒體可以被整合到處理器。

【0075】 因此，一個態樣可包括一種實施用於形成主動熱量傳遞設備的方法的電腦可讀取媒體。因此，所揭示的標的的範疇不限於所圖示的實例且任何用於執行文字所描述的功能性的手段均被包括。

【0076】 儘管上述揭示示出了說明性實例，但是應當注意，在其中可作出各種變更和修改而不會脫離如所附請求項定義的所揭示的標的的範疇。根據本文中所描述的實例的方法請求項的功能、步驟及/或動作不必按任何特定次序來執行。此外，儘管諸實例的要素可能是以單數來描述或主張權利的，但是複數也是已料想了，除非顯式地聲明了限定於單數。

【符號說明】

【0077】

100 熱電冷卻器（TEC）

110 第二電極

1 1 2 第一結
1 2 0 第二電極
1 2 2 第二結
1 5 0 T E 材 料
3 0 0 熱 量 傳 遞 設 備
3 0 5 熱 量 源
3 1 0 第一電極
3 1 2 第一結
3 2 0 第二電極
3 2 2 第二結
3 5 0 T E 層
3 5 2 第一橫向表面
3 5 4 第二橫向表面
3 5 6 第一側表面
3 5 8 第二側表面
4 0 0 熱 量 傳 遞 設 備
4 0 5 熱 量 源
4 1 0 第一電極
4 1 2 第一結
4 2 0 第二電極
4 2 2 第二結
4 5 0 T E 層
4 5 2 上表面
4 5 4 下表面

4 5 6 左（第一側）表面
 4 5 8 右（第二側）表面
 5 0 0 熱量傳遞設備
 5 0 5 熱量源
 5 1 0 第一電極
 5 1 2 第一結
 5 2 0 第二電極
 5 2 2 第二結
 5 3 0 第三電極
 5 3 2 第三結
 5 4 0 第四電極
 5 4 2 第四結
 5 5 0 第一 T E 層
 5 5 2 第一橫向表面
 5 5 4 第二橫向表面
 5 5 6 第一側表面
 5 5 8 第二側表面
 5 6 0 第二 T E 層
 5 6 2 第三橫向表面
 5 6 4 第四橫向表面
 5 6 6 第三側表面
 5 6 8 第四側表面
 6 0 0 裝置
 6 0 3 熱介面材料（ T I M ）

- 6 0 5 晶片
- 6 0 7 印刷電路板 (P C B)
- 6 1 5 熱量傳遞設備
- 6 2 5 支架
- 6 3 5 電池
- 6 4 5 顯示器
- 6 5 5 後蓋
- 7 1 0 第一電極
- 7 1 2 第一結
- 7 2 0 第二電極
- 7 2 2 第二結
- 7 3 0 第三電極
- 7 3 2 第三結
- 7 4 0 第四電極
- 7 4 2 第四結
- 7 5 0 第一 T E 層
- 7 5 2 第一橫向表面
- 7 5 4 第二橫向表面
- 7 5 6 第一側表面
- 7 5 8 第二側表面
- 7 6 0 第二 T E 層
- 7 6 2 第三橫向表面
- 7 6 4 第四橫向表面
- 7 6 6 第三側表面

7 6 8 第 四 側 表 面

8 0 0 裝 置

8 0 3 T I M

8 0 5 晶 片

8 0 7 P C B

8 1 5 熱 量 傳 遞 設 備

8 2 5 支 架

8 3 5 電 池

8 4 5 顯 示 器

8 5 5 後 蓋

9 0 0 裝 置

9 0 3 T I M

9 0 5 晶 片

9 0 7 P C B

9 1 5 熱 量 傳 遞 設 備

9 2 5 支 架

9 3 5 電 池

9 4 5 顯 示 器

9 5 5 後 蓋

1 0 0 0 裝 置

1 0 0 3 T I M

1 0 0 5 晶 片

1 0 0 7 P C B

1 0 1 5 熱 量 傳 遞 設 備

1 0 2 5 支 架
1 0 3 5 電 池
1 0 4 5 顯 示 器
1 0 5 5 後 蓋
1 1 0 0 裝 置
1 1 0 3 T I M
1 1 0 5 晶 片
1 1 0 7 P C B
1 1 1 5 熱 量 傳 遞 設 備
1 1 2 5 支 架
1 1 3 5 電 池
1 1 4 5 顯 示 器
1 1 5 5 後 蓋
1 2 1 0 第 一 電 極
1 2 2 0 第 二 電 極
1 2 2 5 支 架
1 2 2 7 鈍 化 層
1 2 5 0 T E 層
1 3 0 0 方 法
1 3 1 0 方 塊
1 3 2 0 方 塊
1 3 3 0 方 塊
1 4 1 0 第 一 電 極
1 4 2 0 第 二 電 極

1 4 2 5 支 架

1 4 2 7 鈍 化 層

1 4 3 0 第 三 電 極

1 4 4 0 第 四 電 極

1 4 5 0 第 一 T E 層

1 4 6 0 第 二 T E 層

1 5 0 0 方 法

1 5 1 0 方 塊

1 5 2 0 方 塊

1 5 2 5 方 塊

1 5 3 0 方 塊

1 5 3 5 方 塊

【生物材料寄存】

【 0 0 7 8 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 7 9 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種熱量傳遞設備，包括：

一熱電（TE）層，該TE層具有一第一橫向表面、一第二橫向表面、一第一側表面、以及一第二側表面，其中該第一橫向表面和該第二橫向表面中的每一者比該第一側表面和該第二側表面中的每一者更長；

一第一電極，該第一電極在該TE層的該第一橫向表面上，該第一電極被配置成在一第一結處與該TE層對接；及

一第二電極，該第二電極在該TE層的該第一橫向表面上或者該第二橫向表面上，該第二電極被配置成在一第二結處與該TE層對接，

其中該熱量傳遞設備被配置成：當該第一電極與該第二電極之間存在一電壓差時，將由一熱量源產生的熱量在該TE層內從該第一電極橫向地傳遞到該第二電極。

【第2項】 如請求項1之熱量傳遞設備，其中該第一結與該熱量源交疊。

【第3項】 如請求項1之熱量傳遞設備，其中該第二結具有比該第一結更大的一區域。

【第4項】 如請求項1之熱量傳遞設備，

其中該第一結開始於或者基本上開始於該第一側表面並朝向該第二側表面延伸，以及

其中該第二結開始於或者基本上開始於該第二側表面並朝向該第一側表面延伸。

【第5項】 如請求項1之熱量傳遞設備，其中該TE層是第一TE層，該熱量傳遞設備進一步包括：

一第二TE層，該第二TE層具有一第三橫向表面、一第四橫向表面、一第三側表面、以及一第四側表面，其中該第三橫向表面和該第四橫向表面中的每一者比該第三側表面和該第四側表面中的每一者更長；

一第三電極，該第三電極在該第二TE層的該第三橫向表面上或者該第四橫向表面上，該第三電極被配置成在一第三結處與該第二TE層對接，

一第四電極，該第四電極在該第二TE層的該第三橫向表面上，該第四電極被配置成在一第四結處與該第二TE層對接，

其中該第一橫向表面的一平面基本上平行於該第三橫向表面的一平面，該第二橫向表面的一平面基本上平行於該第四橫向表面的一平面，該第一側表面的一平面基本上平行於該第三側表面的一平面，並且該第二側表面的一平面基本上平行於該第四側表面的一平面，

其中該第二電極和該第三電極電耦合，以使得一串聯電路徑按照從該第一電極、該第一TE層、該第二電極、該第三電極、該第二TE層、以及該第四電極的順序被形成，以及

其中該熱量傳遞設備被配置成：當該第一電極與該第四電極之間存在一電壓差時，將由該熱量源產生的熱量在該第一TE層內從該第一電極橫向地傳遞到該第二電極，並且在該第二TE層內從該第四電極橫向地傳遞到該第三電極。

【第6項】如請求項5之熱量傳遞設備，其中該第一TE層和該第二TE層被並排定位，以使得在該第一TE層內從該第一電極到該第二電極的一熱路徑基本上平行於在該第二TE層內從該第四電極到該第三電極的一熱路徑。

【第7項】如請求項5之熱量傳遞設備，其中該第一橫向表面和該第三橫向表面基本上共面及/或該第二橫向表面和該第四橫向表面基本上共面及/或該第一側表面和該第三側表面基本上共面及/或該第二側表面和該第四側表面基本上共面。

【第8項】如請求項5之熱量傳遞設備，其中該第一結和該第四結的一組合與該熱量源交疊。

【第9項】 如請求項5之熱量傳遞設備，其中該第二結和該第三結的一組合具有比該第一結和該第四結的一組合更大的一區域。

【第10項】 如請求項5之熱量傳遞設備，其中該第二電極和該第三電極分別在該第一橫向表面和該第三橫向表面上或者分別在該第二橫向表面和該第四橫向表面上。

【第11項】 如請求項5之熱量傳遞設備，

其中該第一結開始於或者基本上開始於該第一側表面並朝向該第二側表面延伸，

其中該第二結開始於或者基本上開始於該第二側表面並朝向該第一側表面延伸，

其中該第三結開始於或者基本上開始於該第四側表面並朝向該第三側表面延伸，以及

其中該第四結開始於或者基本上開始於該第三側表面並朝向該第四側表面延伸。

【第12項】 如請求項5之熱量傳遞設備，其中一單個電極用作該第二電極並用作該第三電極。

【第13項】 一種裝置，包括：

一晶片；

一電池，該電池被配置成向該晶片提供功率；及

一熱量傳遞設備，該熱量傳遞設備被配置成主動地將熱量從該晶片傳遞離開，該熱量傳遞設備包括：

一熱電（TE）層，該TE層具有一第一橫向表面、一第二橫向表面、一第一側表面、以及一第二側表面，其中該第一橫向表面和該第二橫向表面中的每一者比該第一側表面和該第二側表面中的每一者更長；

一第一電極，該第一電極在該TE層的該第一橫向表面上，該第一電極被配置成在一第一結處與該TE層對接；及

一第二電極，該第二電極在該TE層的該第一橫向表面上或者該第二橫向表面上，該第二電極被配置成在一第二結處與該TE層對接，

其中該第一結與該晶片交疊，以及

其中該熱量傳遞設備被配置成：當該電池引起該第一電極與該第二電極之間的一電壓差時，將由該晶片產生的熱量在該TE層內從該第一電極橫向地傳遞到該第二電極。

【第14項】 如請求項13之裝置，其中該第二結具有比該第一結更大的一區域。

【第15項】 如請求項13之裝置，

其中該第一結開始於或者基本上開始於該第一側表面並朝向該第二側表面延伸，以及

其中該第二結開始於或者基本上開始於該第二側表面並朝向該第一側表面延伸。

【第16項】 如請求項13之裝置，其中該第一電極在該晶片與該TE層之間。

【第17項】 如請求項13之裝置，

其中該TE層是一第一TE層並且該熱量傳遞設備進一步包括：

一第二TE層，該第二TE層具有一第三橫向表面、一第四橫向表面、一第三側表面、以及一第四側表面，其中該第三橫向表面和該第四橫向表面中的每一者比該第三側表面和該第四側表面中的每一者更長；

一第三電極，該第三電極在該第二TE層的該第三橫向表面上或者該第四橫向表面上，該第三電極被配置成在一第三結處與該第二TE層對接；及

一第四電極，該第四電極在該第二TE層的該第三橫向表面上，該第四電極被配置成在一第四結處與該第二TE層對接，

其中該第一TE層和該第二TE層被並排定位，以使得在該第一TE層內從該第一電極到該第二電極的一

熱路徑基本上平行於在該第二TE層內從該第四電極到該第三電極的一熱路徑，

其中該第二電極和該第三電極電耦合，以使得一串聯電路徑按照從該第一電極、該第一TE層、該第二電極、該第三電極、該第二TE層、以及該第四電極的順序被形成，

其中該第一結和該第四結的一組合與該晶片交疊，以及

其中該熱量傳遞設備被配置成：當該電池引起該第一電極與該第四電極之間的一電壓差時，將由該晶片產生的熱量在該第一TE層內從該第一電極橫向地傳遞到該第二電極，並且在該第二TE層內從該第四電極橫向地傳遞到該第三電極。

【第18項】 如請求項17之裝置，其中該第二結和該第三結的一組合具有比該第一結和該第四結的一組合更大的一區域。

【第19項】 如請求項17之裝置，

其中該第一結開始於或者基本上開始於該第一側表面並朝向該第二側表面延伸，

其中該第二結開始於或者基本上開始於該第二側表面並朝向該第一側表面延伸，

其中該第三結開始於或者基本上開始於該第四側表面並朝向該第三側表面延伸，以及

其中該第四結開始於或者基本上開始於該第三側表面並朝向該第四側表面延伸。

【第20項】 如請求項17之裝置，其中該第一電極在該晶片與該第一TE層之間，並且該第四電極在該晶片與該第二TE層之間。

【第21項】 如請求項13之裝置，進一步包括：

一顯示器；

一後蓋；及

一支架，該支架在該顯示器與該後蓋之間，

其中該熱量傳遞設備被配置成：傳遞由該晶片產生的熱量以便將該熱量耗散到該支架的一冷卻區域、該電池、該顯示器的一冷卻區域、以及該後蓋的一冷卻區域中的任何一者或多者。

【第22項】 一種形成一熱量傳遞設備的方法，包括以下步驟：

形成具有一第一橫向表面、一第二橫向表面、一第一側表面、以及一第二側表面的熱電（TE）層，以使得該第一橫向表面和該第二橫向表面中的每一者比該第一側表面和該第二側表面中的每一者更長；

在該 TE 層的該第一橫向表面上形成一第一電極，以使得該第一電極在一第一結處與該 TE 層對接；及

在該 TE 層的該第一橫向表面上或者該第二橫向表面上形成一第二電極，以使得該第二電極在一第二結處與該 TE 層對接，

其中該熱量傳遞設備被形成為使得當該第一電極與該第二電極之間存在一電壓差時，由一熱量源產生的熱量在該 TE 層內從該第一電極橫向地被傳遞到該第二電極。

【第 23 項】 如請求項 22 之形成該熱量傳遞設備的方法，

其中該第一電極被形成為使得該第一結與該熱量源交疊，以及

其中該第二電極被形成為使得該第二結具有比該第一結更大的一區域。

【第 24 項】 如請求項 22 之形成該熱量傳遞設備的方法，

其中該第一電極被形成為使得該第一結開始於或者基本上開始於該第一側表面並朝向該第二側表面延伸，以及

其中該第二電極被形成為使得該第二結開始於或者基本上開始於該第二側表面並朝向該第一側表面延伸。

【第25項】 如請求項22之形成該熱量傳遞設備的方法，其中形成該TE層包括形成一第一TE層，該方法進一步包括以下步驟：

形成具有一第三橫向表面、一第四橫向表面、一第三側表面、以及一第四側表面的一第二TE層，以使得該第三橫向表面和該第四橫向表面中的每一者比該第三側表面和該第四側表面中的每一者更長；

在該第二TE層的該第三橫向表面上或者該第四橫向表面上形成一第三電極，以使得該第三電極在一第三結處與該第二TE層對接；及

在該第二TE層的該第三橫向表面上形成一第四電極，以使得該第四電極在一第四結處與該第二TE層對接，

其中該第一TE層和該第二TE層被形成為使得該第一橫向表面的一平面基本上平行於該第三橫向表面的一平面，該第二橫向表面的一平面基本上平行於該第四橫向表面的一平面，該第一側表面的一平面基本上平行於該第三側表面的一平面，並且該第二側表面的一平面基本上平行於該第四側表面的一平面，

其中該第二電極和該第三電極被形成為彼此電耦合，以使得一串聯電路徑按照從該第一電極、該第一TE層、該第二電極、該第三電極、該第二TE層、以及該第四電極的順序被形成，以及

其中該熱量傳遞設備被形成為使得當該第一電極與該第四電極之間存在一電壓差時，由該熱量源產生的熱量在該第一TE層內從該第一電極橫向地被傳遞到該第二電極，並且在該第二TE層內從該第四電極橫向地被傳遞到該第三電極。

【第26項】 如請求項25之形成該熱量傳遞設備的方法，

其中該第一電極和該第四電極被形成為使得該第一結和該第四結的一組合與該熱量源交疊，以及

其中該第二電極和該第三電極被形成為使得該第二結和該第三結的一組合具有比該第一結和該第四結的一組合更大的一區域。

【第27項】 如請求項25之形成該熱量傳遞設備的方法

，其中該第一TE層和該第二TE層被形成為使得該第一橫向表面和該第三橫向表面基本上共面，該第二橫向表面和該第四橫向表面基本上共面，該第一側表面和該第三側表面基本上共面，並且該第二側表面和該第四側表面基本上共面。

【第28項】 如請求項25之形成該熱量傳遞設備的方法，

其中該第一電極被形成為使得該第一結開始於或者基本上開始於該第一側表面並朝向該第二側表面延伸，

其中該第二電極被形成為使得該第二結開始於或者基本上開始於該第二側表面並朝向該第一側表面延伸，

其中該第三電極被形成為使得該第三結開始於或者基本上開始於該第四側表面並朝向該第三側表面延伸，以及

其中該第四電極被形成為使得該第四結開始於或者基本上開始於該第三側表面並朝向該第四側表面延伸。

【第29項】 一種熱量傳遞設備，包括：

一熱電（TE）層，該TE層具有一第一橫向表面、一第二橫向表面、一第一側表面、以及一第二側表面，其中該第一橫向表面和該第二橫向表面中的每一者比該第一側表面和該第二側表面中的每一者更長；

在該TE層的該第一橫向表面上的用於施加一第一電壓的裝置，該用於施加該第一電壓的裝置在一第一結處與該TE層對接；及

在該 TE 層的該第一橫向表面上或者該第二橫向表面上的用於施加一第二電壓的裝置，該用於施加該第二電壓的裝置在一第二結處與該 TE 層對接，

其中該熱量傳遞設備被配置成：當該用於施加該第一電壓的裝置與該用於施加該第二電壓的裝置之間存在一電壓差時，將熱量在該 TE 層內從該用於施加該第一電壓的裝置橫向地傳遞到該用於施加該第二電壓的裝置。

【第 30 項】 如請求項 29 之熱量傳遞設備，其中該 TE 層是一第一 TE 層，該熱量傳遞設備進一步包括：

一第二 TE 層，該第二 TE 層具有一第三橫向表面、一第四橫向表面、一第三側表面、以及一第四側表面，其中該第三橫向表面和該第四橫向表面中的每一者比該第三側表面和該第四側表面中的每一者更長；

在該第二 TE 層的該第三橫向表面上或者該第四橫向表面上的用於施加一第三電壓的裝置，該用於施加該第三電壓的裝置在一第三結處與該第二 TE 層對接；及

在該第二 TE 層的該第三橫向表面上的用於施加一第四電壓的裝置，該用於施加該第四電壓的裝置在一第四結處與該第二 TE 層對接，

其中該第一橫向表面的一平面基本上平行於該第三橫向表面的一平面，該第二橫向表面的一平面基本上平行於該第四橫向表面的一平面，該第一側表面的一平面基本上平行於該第三側表面的一平面，並且該第二側表面的一平面基本上平行於該第四側表面的一平面，

其中該用於施加該第三電壓的裝置和該用於施加該第二電壓的裝置電耦合，以使得一串聯電路徑按照從該用於施加該第一電壓的裝置、該第一TE層、該用於施加第二電壓的裝置、該用於施加該第三電壓的裝置、該第二TE層、以及該用於施加該第四電壓的裝置的順序被形成，以及

其中該熱量傳遞設備被配置成：當該用於施加該第一電壓的裝置與該用於施加該第四電壓的裝置之間存在一電壓差時，將所產生的熱量在該第一TE層內從該用於施加該第一電壓的裝置橫向地傳遞到該用於該第二電壓的裝置，並且在該第二TE層內從該用於施加該第四電壓的裝置橫向地傳遞到該用於施加該第三電壓的裝置。

【發明圖式】

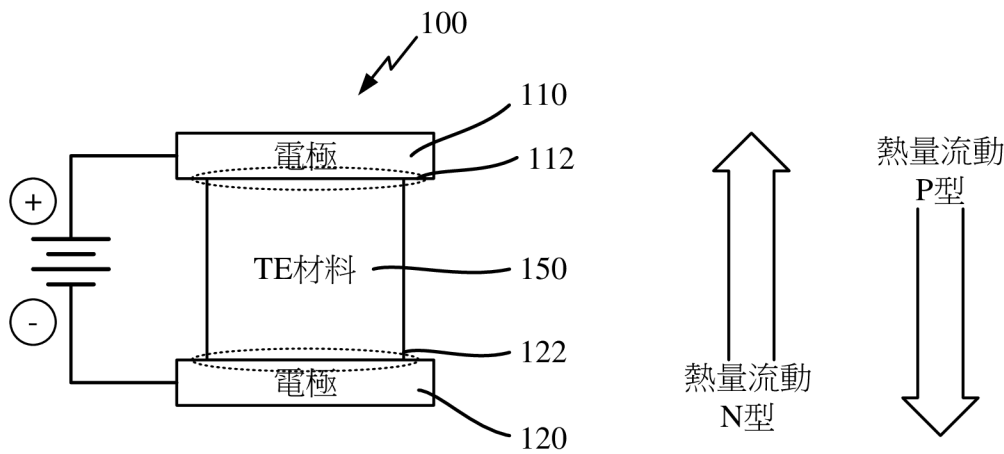


圖1

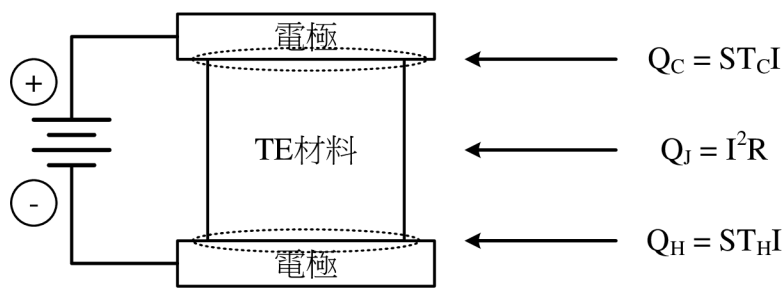


圖2

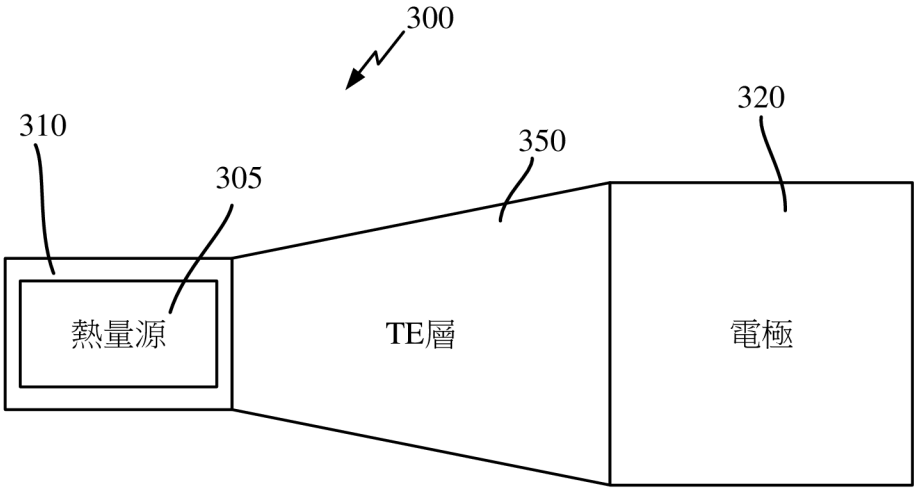


圖3A

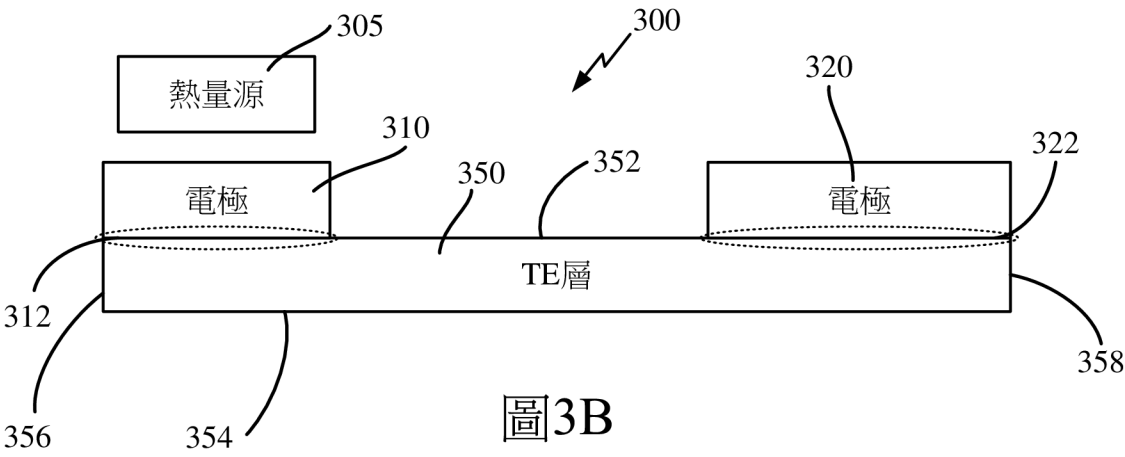


圖3B

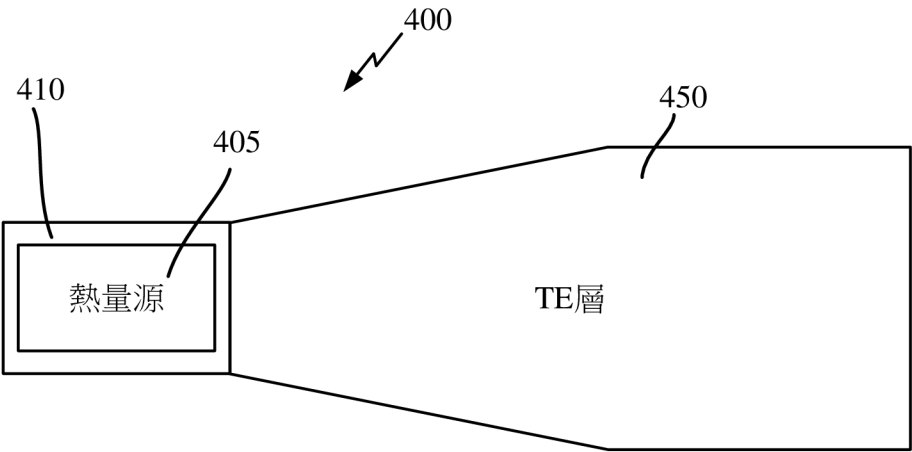


圖4A

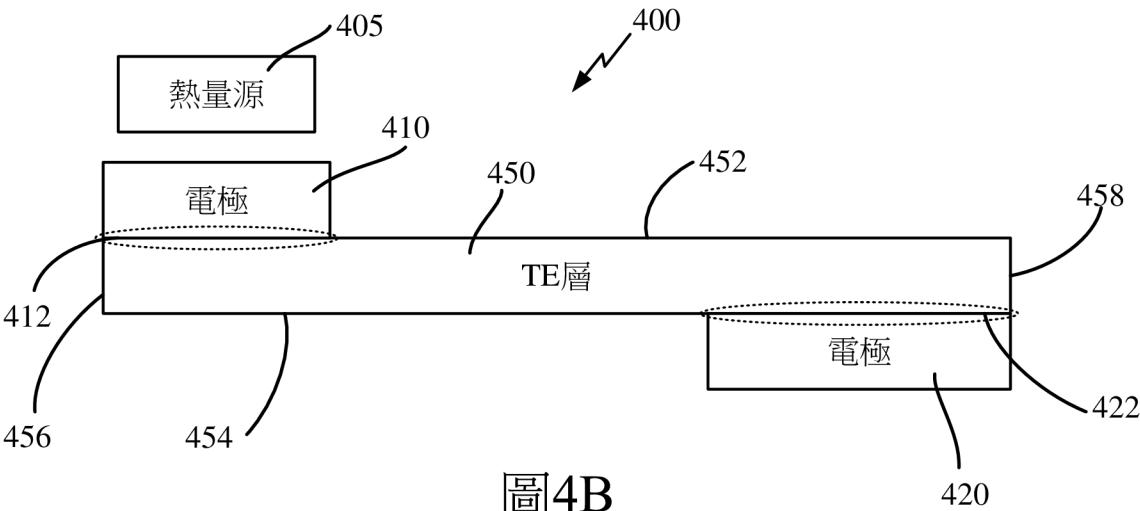


圖4B

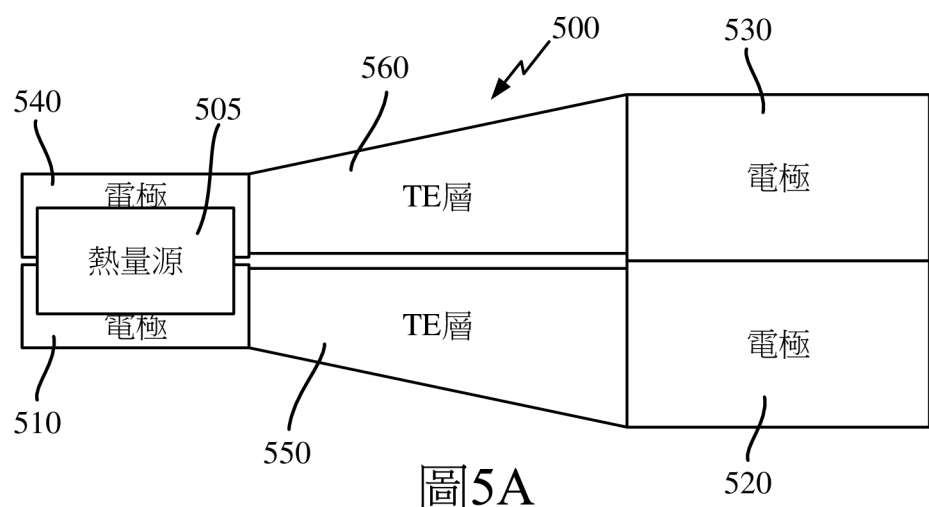


圖5A

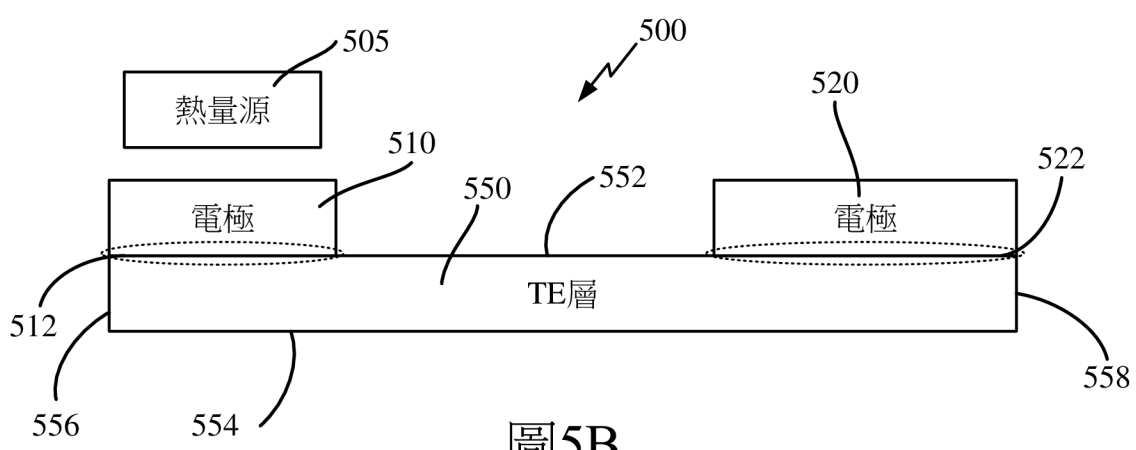


圖5B

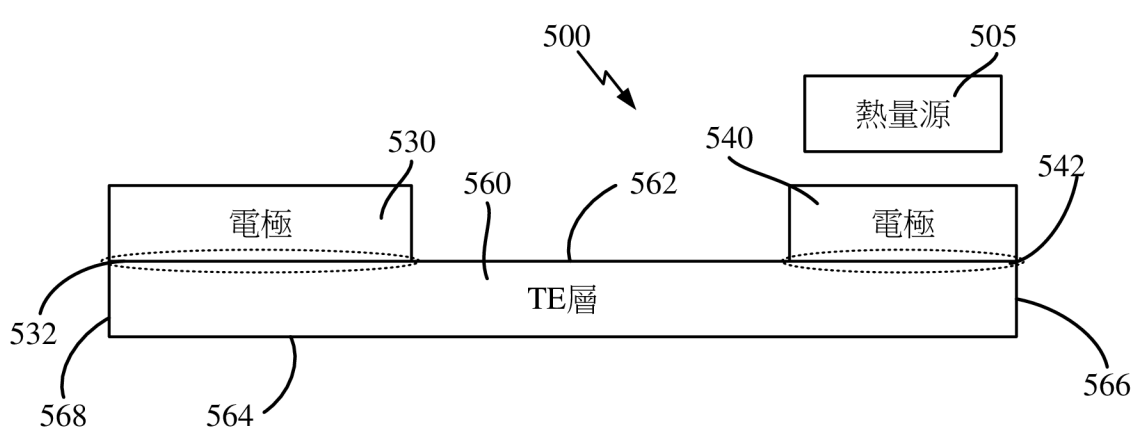
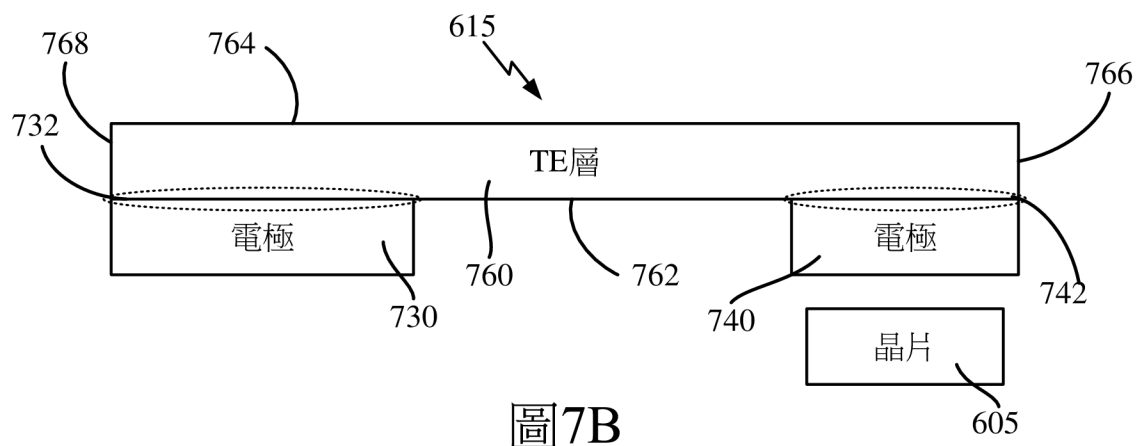


圖5C



1063240189-0



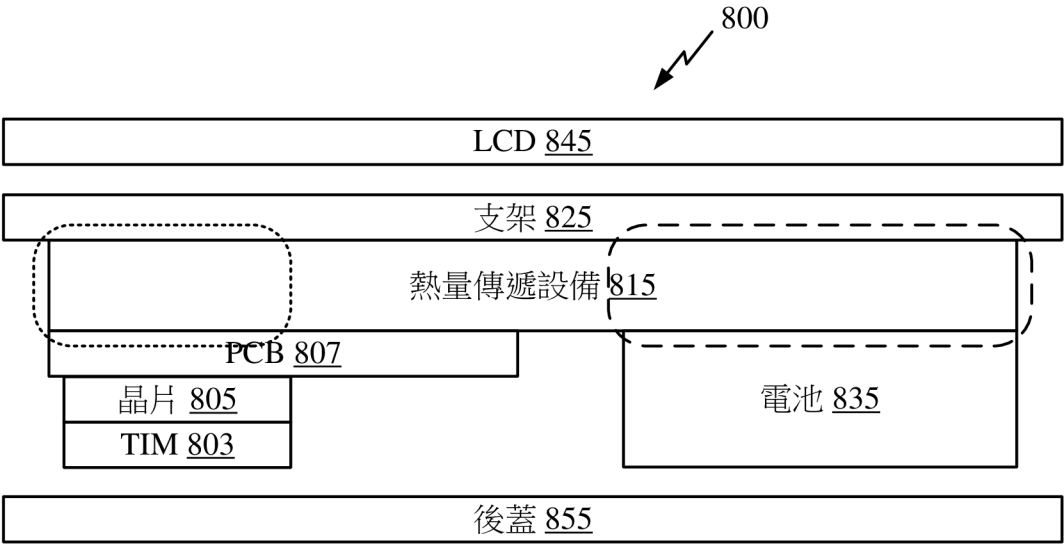


圖8

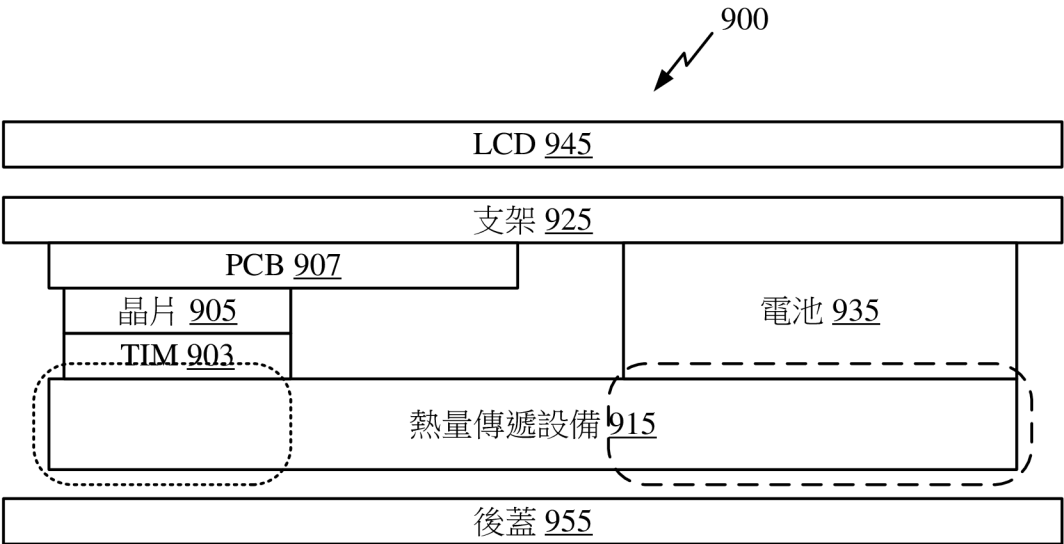


圖9

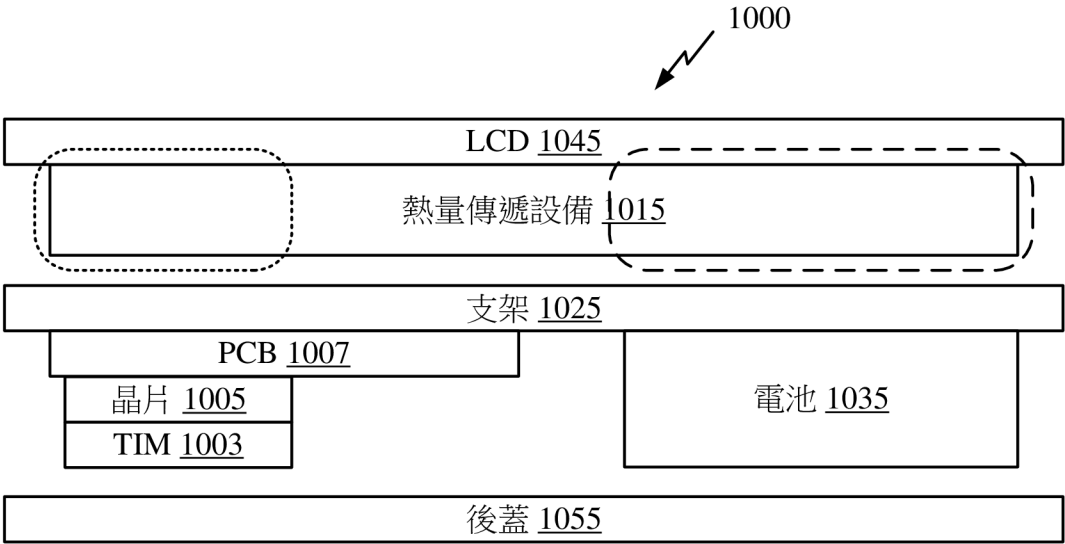


圖 10

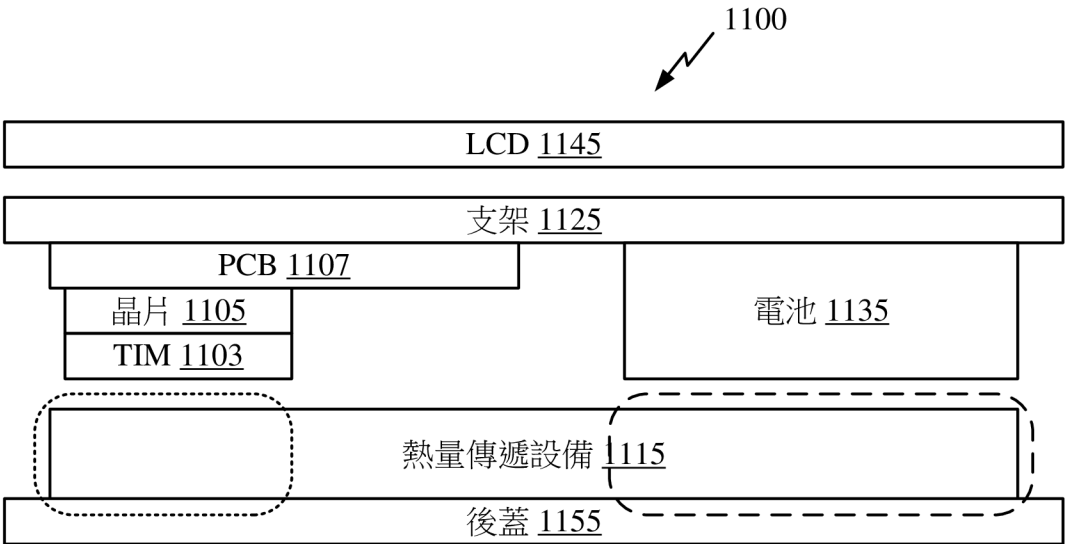


圖 11

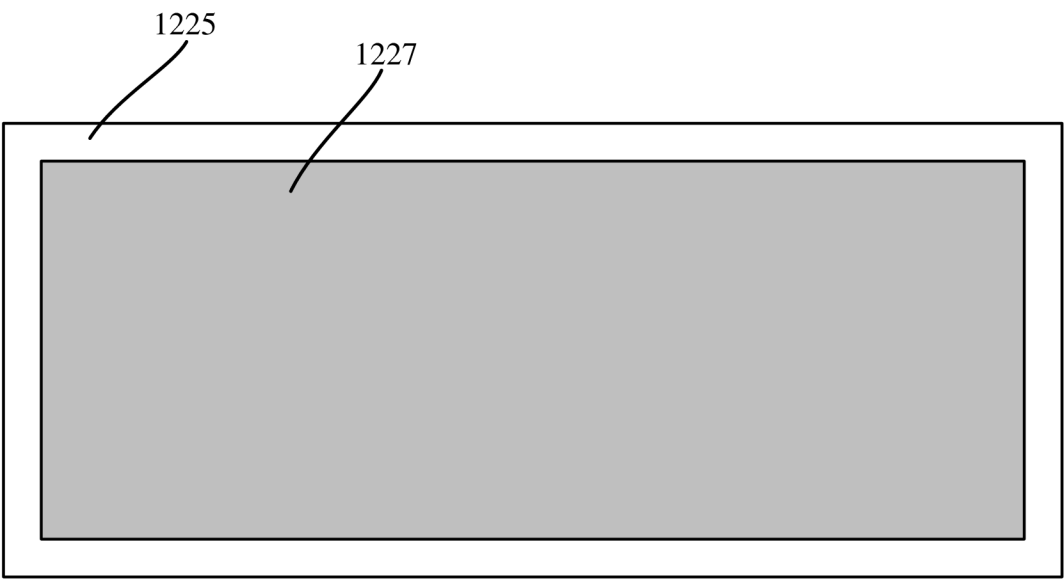


圖12A

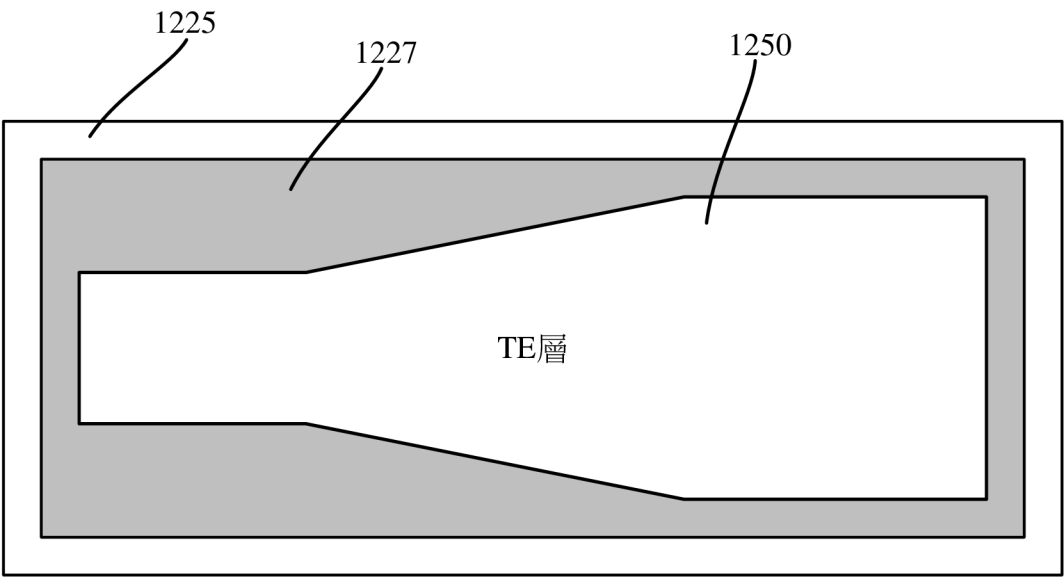


圖12B

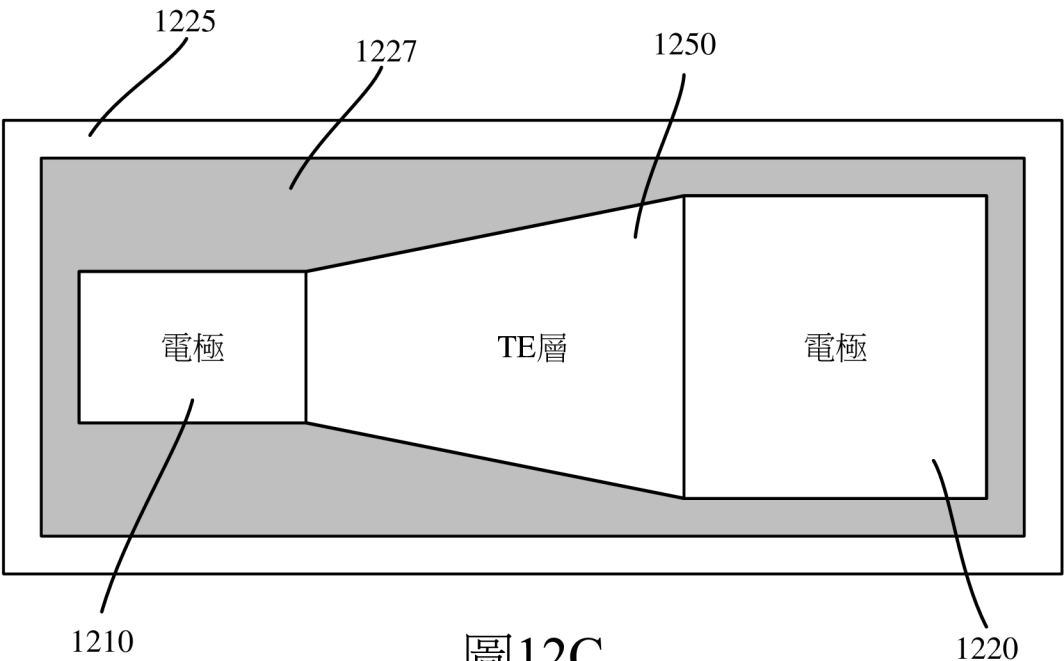


圖12C

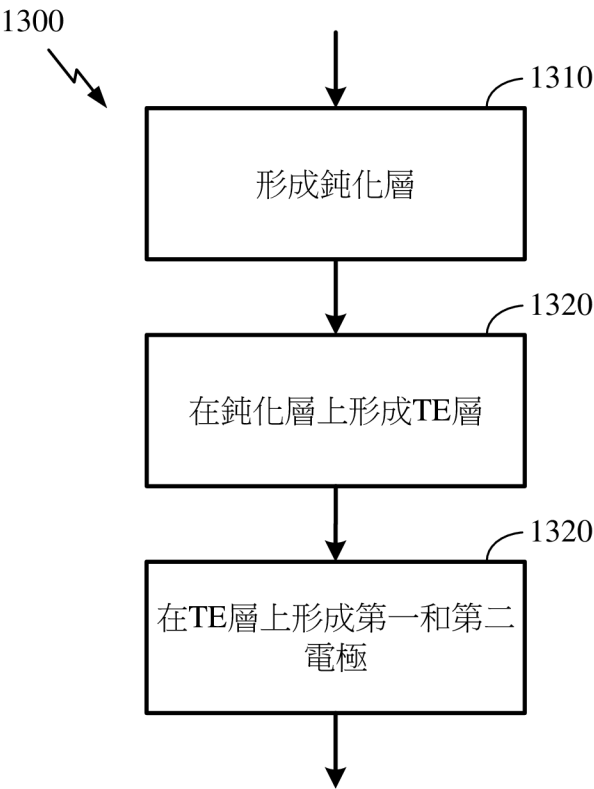


圖13

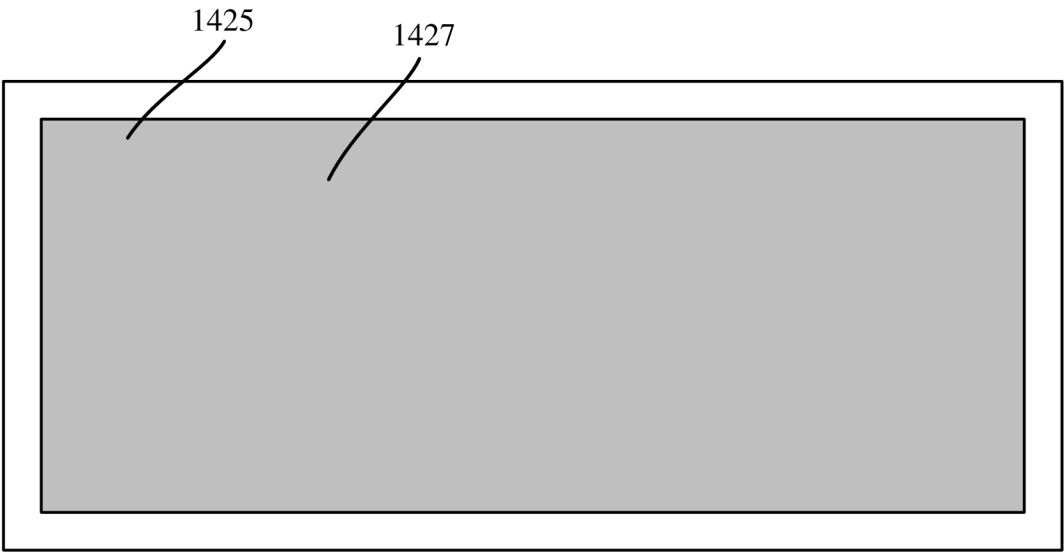


圖14A

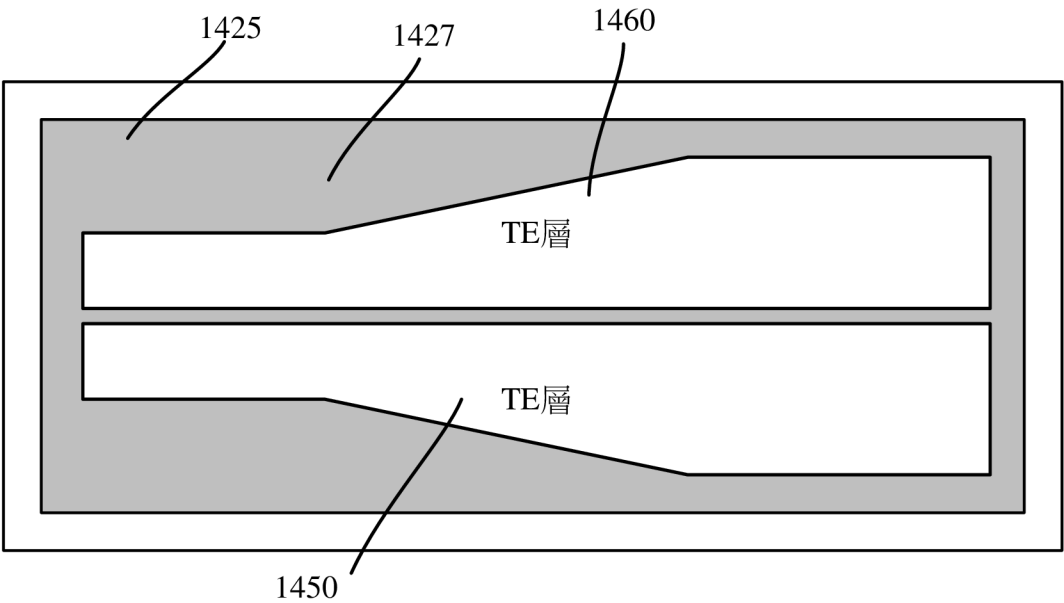


圖14B

