



(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 I842881 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：109113924

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 24 日

(51)Int. Cl. : H02N11/00 (2006.01)

F02G5/02 (2006.01)

H10N10/10 (2023.01)

H10N10/00 (2023.01)

(30)優先權：2019/04/25 南韓

10-2019-0048600

(71)申請人：韓商 L G 伊諾特股份有限公司 (南韓) LG INNOTEK CO., LTD. (KR)

南韓

(72)發明人：李彥學 LEE, UN HAK (KR) ; 姜宗賢 KANG, JONG HYUN (KR)

(74)代理人：陳瑞田

(56)參考文獻：

TW 201433763A

TW 201809931A

CN 104601085A

CN 105453285A

JP H08-189725A

KR 10-1055668B1

KR 10-2014-0098435A

KR 10-2015-0132209A

US 10166834B2

審查人員：廖天佑

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：14 共 46 頁

(54)名稱

熱轉換發電裝置

(57)摘要

本發明揭示一種發電裝置，包括：一殼體，其包括一穿通孔，該穿通孔經組態以在一第一方向上穿過該殼體並形成一內表面；一導管，其安置於該殼體之該穿通孔中且具有一流動路徑使得一第一流體在垂直於該第一方向之一第二方向上流動；一第一熱電模組，其包括安置於該導管之一第一表面上之一第一熱電裝置及安置於該第一熱電裝置中之一第一鰭片；一第二熱電模組，其包括安置於面向該導管之該第一表面之一第二表面上之一第二熱電裝置及安置於該第二熱電裝置中之一第二鰭片；複數個第一導引部分，其耦接至該殼體且安置於該導管上，同時面向彼此；以及一第二導引部分，其安置於形成於該導管之該第一表面與該第二表面之間的一第三表面上。此處，該第二導引部分在該第二方向上在該複數個第一導引部分之間延伸。並且，該複數個第一導引部分及該第二導引部分各自包括一傾斜表面，且該第二導引部分之該傾斜表面之一傾斜角不同於該複數個第一導引部分中之每一者的該傾斜表面之一傾斜角。

Disclosed is a power generation device including a case including a through hole configured to pass therethrough in a first direction and form an inner surface, a duct disposed in the through hole of the case and having a flow path such that a first fluid flows in a second direction perpendicular to the first direction, a first thermoelectric module including a first thermoelectric device disposed on a first surface of the duct and a first fin disposed in the first thermoelectric device, a second thermoelectric module including a second thermoelectric device disposed on a second surface facing the first surface of the duct and a second fin disposed in the second thermoelectric device, a plurality of first guide portions coupled to the case and disposed on the duct while facing each other, and a second guide portion disposed on a third surface formed

between the first surface and the second surface of the duct. Here, the second guide portion extends between the plurality of first guide portions in the second direction. Also, the plurality of first guide portions and the second guide portion each include a tilting surface, and a tilt angle of the tilting surface of the second guide portion differs from a tilt angle of the tilting surface of each of the plurality of first guide portions.

指定代表圖：

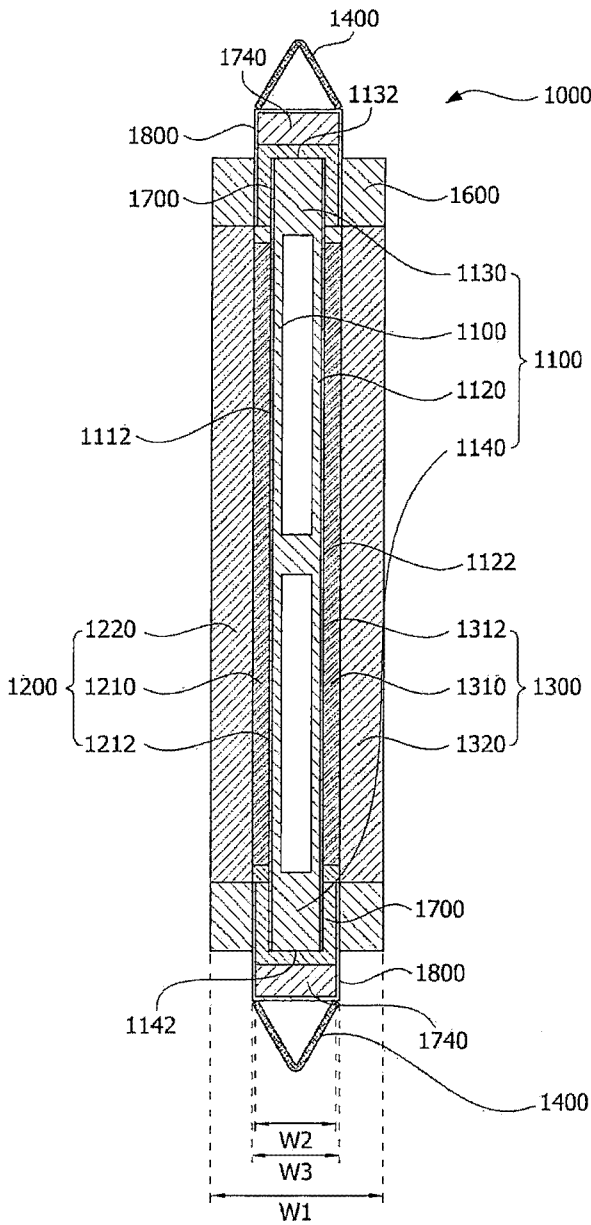


圖1

符號簡單說明：

- 1000:熱轉換裝置
- 1100:導管
- 1110:第一側
- 1112:第一表面
- 1120:第二側
- 1122:第二表面
- 1130:第三側
- 1132:第三表面
- 1140:第四側
- 1200:第一熱電模組
- 1210:第一熱電裝置
- 1212:鋁基板
- 1220:熱耗散鰭片
- 1300:第二熱電模組
- 1310:第二熱電裝置
- 1312:鋁基板
- 1320:熱耗散鰭片
- 1400:氣體導引部件
- 1600:出口凸緣
- 1700:絕緣部件
- 1740:額外絕緣部件
- 1800:屏蔽部件
- W1:寬度
- W2:寬度
- W3:寬度

I842881

發明摘要

【發明名稱】（中文/英文）

熱轉換發電裝置

HEAT CONVERSION POWER GENERATION DEVICE

【中文】

本發明揭示一種發電裝置，包括：一殼體，其包括一穿通孔，該穿通孔經組態以在一第一方向上穿過該殼體並形成一內表面；一導管，其安置於該殼體之該穿通孔中且具有一流動路徑使得一第一流體在垂直於該第一方向之一第二方向上流動；一第一熱電模組，其包括安置於該導管之一第一表面上之一第一熱電裝置及安置於該第一熱電裝置中之一第一鰭片；一第二熱電模組，其包括安置於面向該導管之該第一表面之一第二表面上的一第二熱電裝置及安置於該第二熱電裝置中之一第二鰭片；複數個第一導引部分，其耦接至該殼體且安置於該導管上，同時面向彼此；以及一第二導引部分，其安置於形成於該導管之該第一表面與該第二表面之間的一第三表面上。此處，該第二導引部分在該第二方向上在該複數個第一導引部分之間延伸。並且，該複數個第一導引部分及該第二導引部分各自包括一傾斜表面，且該第二導引部分之該傾斜表面之一傾斜角不同於該複數個第一導引部分中之每一者的該傾斜表面之一傾斜角。

【英文】

Disclosed is a power generation device including a case including a through hole configured to pass therethrough in a first direction and form an inner surface, a duct disposed in the through hole of the case and having a flow path such that a first fluid flows in a second direction perpendicular to the first direction, a first thermoelectric module including a first thermoelectric device disposed on a first surface of the duct and a first fin disposed in the first thermoelectric device, a second thermoelectric module including a second thermoelectric device disposed on a second surface facing the first surface of the duct and a second fin disposed in the second thermoelectric device, a plurality of first guide portions coupled to the case and disposed on the duct while facing each other, and a second guide portion disposed on a third surface formed between the first surface and the second surface of the duct. Here, the second guide portion extends between the plurality of first guide portions in the second direction. Also, the plurality of first guide portions and the second guide portion each include a tilting surface, and a tilt angle of the tilting surface of the second guide portion differs from a tilt angle of the tilting surface of each of the plurality of first guide portions.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1000: 熱轉換裝置

1100: 導管

1110: 第一側

1112: 第一表面

1120: 第二側

1122: 第二表面

1130: 第三側
1132: 第三表面
1140: 第四側
1200: 第一熱電模組
1210: 第一熱電裝置
1212: 鋁基板
1220: 熱耗散鰭片
1300: 第二熱電模組
1310: 第二熱電裝置
1312: 鋁基板
1320: 熱耗散鰭片
1400: 氣體導引部件
1600: 出口凸緣
1700: 絕緣部件
1740: 額外絕緣部件
1800: 屏蔽部件
W1: 寬度
W2: 寬度
W3: 寬度

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

熱轉換發電裝置

HEAT CONVERSION POWER GENERATION DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種熱轉換裝置，且更特定言之，係關於一種使用來自暖氣體之熱產生電力之熱轉換裝置。

【先前技術】

【0002】 熱電現象為由材料中之電子及電洞之傳輸引起的現象且意謂熱與電之間的直接能量轉換。

【0003】 熱電裝置為針對使用熱電現象之裝置的通用術語且具有藉由在金屬電極之間接合 p 型熱電材料與 n 型熱電材料而形成 p-n 接面對的結構。

【0004】 可將熱電裝置劃分成使用電阻之溫度改變的裝置、使用賽貝克 (Seebeck) 效應 (其為藉由溫度差產生電動勢之現象) 之裝置、使用帕耳帖 (Peltier) 效應 (其為歸因於電流而出現吸熱反應或放熱反應之現象) 之裝置等。

【0005】 熱電裝置已經廣泛應用於家用電器、電子組件、通信組件等。舉例而言，熱電裝置可適用於冷卻設備、散熱設備、發電設備等。因此，對於熱電裝置之熱電效能之需求已逐漸提高。

【0006】 最近，已有必要使用由車輛、輪船等引擎以及熱電裝置產生之高溫廢熱來發電。此處，用於提高發電效能之結構為必需的。

[相關技術文獻]

[專利文獻]

【0007】 專利文獻 1：韓國專利公開案第 10-2015-0132209 號 (2015 年 11 月 25 日)

【0008】 專利文獻 2：韓國專利公開案第 10-2017-0063817 號 (2017

年 6 月 08 日)

【0009】 專利文獻 3：韓國專利公開案第 10-2018-0134070 號（2018 年 12 月 18 日）

【發明內容】

[技術問題]

【0010】 本發明係關於提供一種使用廢熱產生電力之熱轉換裝置。

[技術解決方案]

【0011】 本發明之一個態樣提供一種發電裝置，包括：殼體，其包括穿通孔，該穿通孔經組態以在第一方向上穿過該殼體並形成內表面；導管，其安置於該殼體之該穿通孔中且具有流動路徑使得第一流體在垂直於該第一方向之第二方向上流動；第一熱電模組，其包括安置於該導管之第一表面上之第一熱電裝置及安置於該第一熱電裝置中之第一鰭片；第二熱電模組，其包括安置於面向該導管之該第一表面之第二表面上的第二熱電裝置及安置於該第二熱電裝置中之第二鰭片；複數個第一導引部分，其耦接至該殼體且安置於該導管上，同時面向彼此；以及第二導引部分，其安置於形成於該導管之該第一表面與該第二表面之間的第三表面上。此處，該第二導引部分在該第二方向上在該複數個第一導引部分之間延伸。並且，該複數個第一導引部分及該第二導引部分各自包括傾斜表面，且該第二導引部分之該傾斜表面之傾斜角不同於該複數個第一導引部分中之每一者的該傾斜表面之傾斜角。

【0012】 該第二導引部分之該傾斜表面可安置在該第二方向上。

【0013】 第一導引部分之傾斜表面可自該第一方向或該第二方向傾斜，使得第二流體在該第一方向上流動，且第二導引部分之傾斜表面可自該第一方向傾斜，使得該第二流體在該第一方向上發散及流動。

【0014】 該第二流體之溫度可高於該第一流體之溫度。

【0015】 該導管可包括耦接至殼體之穿通孔之內表面且面向彼此安置的複數個支撐部分及安置於該複數個支撐部分之間的本體部分。並且，該複數個第一導引部分可安置於導管之該複數個支撐部分上，且第二導引部

分可安置於導管之本體部分上。

【0016】 第一導引部分及第二導引部分在該第一方向上可並不彼此重疊。

【0017】 導管之該複數個支撐部分中之每一者在該第一方向上之長度可大於導管之本體部分在該第一方向上之長度。並且，導管之該複數個支撐部分中之每一者在該第二方向上之長度可小於導管之本體部分在該第一方向上之長度。

【0018】 該複數個第一導引部分中之每一者可包括耦接至穿通孔之內表面之耦接部分且在該第二方向上在遠離耦接部分之方向上變得更鄰近導管。

【0019】 第二導引部分及該複數個第一導引部分之傾斜表面在該第二方向上可並不彼此重疊。

【0020】 該複數個第一導引部分可各自包括最鄰近導管之第一端，且第二導引部分可包括在該第二方向上之一端。

【0021】 導管之支撐部分可各自包括面向第二導引部分之一側。並且，該複數個第一導引部分之複數個第一端可安置於導管之支撐部分上，且該複數個第一端可鄰近該側。

【0022】 第一鰭片及第二鰭片可各自在該第一方向上延伸。

【0023】 第一鰭片及第二鰭片可在該第一方向上各自以特定間隔與第二導引部分間隔開。

【0024】 該導管可包括複數個此類間隔開之導管。此處，該複數個導管中之每一者可包括面向彼此之第一表面與第二表面。並且，該第一熱電模組可包括安置於該第一表面上之複數個一側熱電模組且該第二熱電模組可包括安置於該第二表面上之複數個另一側熱電模組。

【0025】 該複數個一側熱電模組可包括面向穿通孔之內表面之複數個第一部分及面向第二熱電模組之複數個第二部分。並且，該複數個另一側熱電模組可包括面向穿通孔之內表面之複數個第三部分及面向第一熱電模組之複數個第四部分。

【0026】 一側熱電模組之第二部分可以特定間隔與另一側熱電模組之第四部分間隔開。

【0027】 第一熱電模組及第二熱電模組中之每一者可包括耦接至導管之複數個第一緊固部分。

【0028】 該複數個第一緊固部分可在該第二方向上彼此間隔開安置。

【0029】 第二導引部分可包括複數個凹槽，且該複數個凹槽可在該第二方向上彼此間隔開安置。

【0030】 複數個第二緊固部分可安置於第二導引部分之該複數個凹槽中。此處，該複數個第一緊固部分可面向導管之第一表面及第二表面。並且，該複數個第二緊固部分可面向導管之第三表面，且第一表面及第二表面可垂直於第三表面。

【0031】 本發明之另一態樣提供一種發電裝置，包括：導管，冷卻流體在第一方向上穿過該導管；第一熱電模組，其包括安置於導管之第一表面上之第一熱電裝置及安置於第一熱電裝置上之第一熱耗散鰭片；第二熱電模組，其包括安置於平行於導管之第一表面安置之第二表面上的第二熱電裝置及安置於第二熱電裝置上之第二熱耗散鰭片；以及氣體導引部件，其安置於安置於導管之第一表面與第二表面之間的第三表面上。此處，氣體導引部件包括距第三表面之距離自第一表面及第二表面朝向第三表面之中心增大的區域。第一熱耗散鰭片之外部與第二熱耗散鰭片之外部之間的寬度大於氣體導引部件之寬度。對應於第三表面之中心安置之氣體導引部件之區域朝向第一熱電模組及第二熱電模組發散且進一步包括在第三表面與氣體導引部件之間安置於第三表面上之絕緣部件及在第三表面與氣體導引部件之間安置於絕緣部件上之屏蔽部件。

【0032】 第一表面與第一熱耗散鰭片之間的距離可大於第一表面與第一熱電裝置之間的距離，且第二表面與第二熱耗散鰭片之間的距離可大於第二表面與第二熱電裝置之間的距離。

【0033】 第一熱電裝置之外部與第二熱電裝置之外部之間的寬度可大於氣體導引部件之寬度。

【0034】 氣體導引部件可另外安置於平行於第三表面且在第一表面與第二表面之間安置之第四表面上。

【0035】 絕緣部件可包括安置於第三表面上之第一絕緣表面、在平行於第一表面之方向上自第一絕緣表面延伸且安置於第一表面之一部分或第一熱電裝置之一部分上之第二絕緣表面，以及在平行於第二表面之方向上自第一絕緣表面延伸且安置於第二表面之一部分或第二熱電裝置之一部分上之第三絕緣表面。屏蔽部件可包括安置於第一絕緣表面上之第一屏蔽表面、在平行於第一表面之方向上自第一屏蔽表面延伸且安置於第二絕緣表面之至少一部分上之第二屏蔽表面；以及在平行於第二表面之方向上自第一屏蔽表面延伸且安置於第三絕緣表面之至少一部分上之第三屏蔽表面。

【0036】 氣體導引部件、第一屏蔽表面、第一絕緣表面，及第三表面可緊固在一起。

【0037】 空氣層可形成於氣體導引部件與第一屏蔽表面之間。

【0038】 本發明之又一態樣提供一種發電系統，包括第一發電裝置、平行於第一發電裝置安置並以特定間隔與第一發電裝置間隔開之第二發電裝置，及經組態以支撐第一發電裝置及第二發電裝置之框架。第一發電裝置及第二發電裝置中之每一者包括：導管，冷卻流體在第一方向上穿過該導管；第一熱電模組，其包括安置於導管之第一表面上之第一熱電裝置及安置於第一熱電裝置上之第一熱耗散鰭片；第二熱電模組，其包括安置於平行於導管之第一表面安置之第二表面上的第二熱電裝置及安置於第二熱電裝置上之第二熱耗散鰭片；第一氣體導引部件，其安置於安置於導管之第一表面與第二表面之間的第三表面上且與第三表面間隔開；以及第二氣體導引部件，其安置於平行於第三表面且在第一表面與第二表面之間安置之第四表面上且與第四表面間隔開。第一氣體導引部件包括距第三表面之距離自第一表面及第二表面朝向第三表面之中心增大的區域。第一熱耗散鰭片之外部與第二熱耗散鰭片之外部之間的寬度大於第一氣體導引部件之寬度。對應於第三表面之中心安置之第一氣體導引部件之區域允許氣體流入物朝向第一熱電模組及第二熱電模組發散。框架包括在垂直於第一方向之第二方

向上且平行於第一表面及第二表面形成於兩側上以允許氣體穿過之開口且包括在該第一方向上形成於兩側上以允許冷卻流體穿過之開口。氣體穿過第一發電裝置之第二熱電模組及第二發電裝置之第一熱電模組。

【0039】 該框架可進一步包括被安置成自框架之一個壁表面朝向第一發電裝置及第二發電裝置之第一氣體導引部件之一個側部傾斜之第一傾斜部件及被安置成自框架之另一壁表面朝向第一發電裝置及第二發電裝置之第一氣體導引部件之其他側部傾斜之第二傾斜部件。框架之一個壁表面、第一傾斜部件、第一氣體導引部件、第二傾斜部件，及框架之另一壁表面可依序配置在該第一方向上。

【0040】 第一發電裝置及第二發電裝置中之每一者可進一步包括安置於導管之一端上且冷卻流體由此流入之流體入口部分及安置於導管之另一端上且冷卻流體由此排出之流體出口部分。第一傾斜部件可自框架之一個壁表面朝向導管與流體入口部分之間的邊界延伸，且第二傾斜部件可自框架之另一壁表面朝向導管與流體出口部分之間的邊界延伸。

[有利效果]

【0041】 根據本發明之實施例，可提供具有極佳發電效能之熱轉換裝置。特定言之，根據本發明之實施例，所使用組件之數目及佔據體積可經縮減以便獲得組裝簡單且具有極佳發電效能之熱轉換裝置。並且，根據本發明之實施例，可獲得在將熱傳送至熱電裝置方面具有改良效率之熱轉換裝置。並且，根據本發明之實施例，可藉由調節熱轉換裝置之數目而調節發電能力。並且，根據本發明之實施例，高溫下之氣體與熱電模組之熱耗散鰭片之間的接觸區域可經最大化使得發電效率可最大化。

【圖式簡單說明】

【0042】 圖 1 為根據本發明之一個實施例的熱轉換裝置之橫截面圖。

【0043】 圖 2 為根據本發明之一個實施例的熱轉換裝置之透視圖。

【0044】 圖 3 為根據本發明之一個實施例的熱轉換裝置之分解透視圖。

【0045】 圖 4 為根據本發明之一個實施例的包括熱轉換裝置之熱轉

換系統之部分橫截面圖。

【0046】 圖 5 為根據本發明之一個實施例的包括熱轉換裝置之熱轉換系統之部分橫截面圖。

【0047】 圖 6 為說明根據本發明之一個實施例的包括於熱電模組中之熱電裝置之橫截面圖。

【0048】 圖 7 為說明根據本發明之一個實施例的包括於熱電模組中之熱電裝置之透視圖。

【0049】 圖 8 為根據本發明之一個實施例的熱轉換裝置之部分透視圖。

【0050】 圖 9 說明與根據本發明之一個實施例的氣體導引部件之高度及形狀相關之各種經修改實例。

【0051】 圖 10 為根據本發明之另一實施例的熱轉換裝置之透視圖。

【0052】 圖 11 至圖 14 為包括圖 10 之熱轉換裝置之熱轉換系統之透視圖。

【實施方式】

【0053】 在下文中，將參考圖式詳細地描述本發明之例示性實施例。

【0054】 然而，本發明不限於下文所揭示的實施例，但可以各種形式來實施。實施例之一或多個組件可選擇性地彼此組合或取代而不會脫離本發明之技術概念之範疇。

【0055】 並且，除非另外定義，否則本文中所使用之術語（包括技術及科學術語）可用作可由一般熟習此項技術者通常理解之含義。並且，常用詞典中定義之術語可考慮相關技術之上下文含義來解釋。

【0056】 並且，本文中所使用之術語意欲描述實施例但不意欲限制本發明。

【0057】 在本說明書中，特定言之，除非另外陳述，否則單數形式包括複數形式。當陳述 A、B 及 C 中之至少一者（或一或多者）時，可包括 A、B 及 C 之所有組合中之一或多者。

【0058】 並且，在描述本發明之實施例之組件時，可使用諸如第一、

第二、A、B、(a)、(b) 等術語。

【0059】 此等術語僅用於區分一個元件與另一元件，且對應元件之本質、次序、序列等不受該等術語限制。

【0060】 並且，當陳述一個元件「連接」或「耦接」至另一元件時，該元件可並非僅直接連接或耦接至該另一元件而是亦可藉由另一插入元件連接或耦接至該另一元件。

【0061】 並且，當陳述一元件形成或安置於另一元件「上方或下方」時，兩個元件可並非僅彼此直接接觸而且又一元件可形成於或安置於兩個元件之間。並且，在「上方（上）或下方（下）」可不僅包括基於一個元件在上游方向上而且包括在下游方向上。

【0062】 圖 1 為根據本發明之一個實施例的熱轉換裝置之橫截面圖。圖 2 為根據本發明之一個實施例的熱轉換裝置之透視圖。圖 3 為根據本發明之一個實施例的熱轉換裝置之分解透視圖。圖 4 為根據本發明之一個實施例的包括熱轉換裝置之熱轉換系統之部分橫截面圖。圖 5 為根據本發明之一個實施例的包括熱轉換裝置之熱轉換系統之部分橫截面圖。

【0063】 圖 6 為說明根據本發明之一個實施例的包括於熱電模組中之熱電裝置之橫截面圖。圖 7 為說明根據本發明之一個實施例的包括於熱電模組中之熱電裝置之透視圖。

【0064】 參考圖 1 至圖 5，熱轉換裝置 1000 包括導管 1100、第一熱電模組 1200、第二熱電模組 1300，及氣體導引部件 1400。並且，熱轉換系統可包括圖 1 至圖 3 之複數個此類熱轉換裝置 1000。此處，複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 可經配置成以特定間隔間隔開。

【0065】 根據本發明之實施例之熱轉換裝置 1000 可使用流動穿過導管 1100 內部之冷卻流體與沿著導管 1100 外部穿過之高溫氣體之間的溫度差產生電力。因此，在本說明書中，熱轉換裝置可被稱為發電裝置。在本說明書中，流動穿過導管 1100 內部之流體可被稱為第一流體，且沿著導管 1100 外部穿過之氣體可被稱為第二流體。因此，該第二流體之溫度可高於該第一流體之溫度。

【0066】 為此目的，第一熱電模組 1200 可安置於導管 1100 之一個表面上，且第二熱電模組 1300 可安置於導管 1100 之另一表面上。此處，第一熱電模組 1200 及第二熱電模組 1300 中之每一者之兩個表面中之一者（其面向導管 1100 安置）變為低溫部分，且可使用低溫部分與高溫部分之間的溫度差產生電力。

【0067】 流入導管 1100 中之冷卻流體可為水但不限於此且可為具有冷卻效能之各種類型之流體。流入導管 1100 中之冷卻流體之溫度可小於 100°C 且較佳地小於 50°C 且更特定言之小於 40°C，但不限於此。穿過導管 1100 且自導管排出之冷卻流體之溫度可高於流入導管 1100 中之冷卻流體之溫度。導管 1100 包括第一側 1110、面向第一側 1110 且平行於第一側 1110 安置之第二側 1120、安置於第一側 1110 與第二側 1120 之間的第三側 1130，及安置於第一側 1110 與第二側 1120 之間以面向第三側 1130 的第四側 1140。冷卻流體流入由第一側 1110、第二側 1120、第三側 1130 及第四側 1140 形成之導管內部。冷卻流體流入導管 1100 之冷卻流體入口且經由冷卻流體出口排出。為了允許冷卻流體易於流入導管 1100 中並排出且為了支撐導管，入口凸緣 1500 及出口凸緣 1600 可另外分別安置於導管 1100 之冷卻流體入口及冷卻流體出口上。入口凸緣 1500 及出口凸緣 1600 具有板形，其中形成之開口分別對應於冷卻流體入口及冷卻流體出口。形成於入口凸緣 1500 中之開口可形成為具有與導管 1100 之冷卻流體入口之彼等開口一致的大小、形狀及位置。形成於出口凸緣 1600 中之開口（未展示）可形成為具有與導管 1100 之冷卻流體出口之彼等開口一致的大小、形狀及位置。

【0068】 儘管未展示，但熱耗散鰭片可安置於導管 1100 之內壁上。佔據導管 1100 之內壁的熱耗散鰭片之形狀、數目、面積等可根據冷卻流體之溫度、廢熱之溫度、必需發電能力等多樣地變化。佔據導管 1100 之內壁的熱耗散鰭片之面積可例如為導管 1100 之橫截面之 1 至 40%。因此，在不中斷冷卻流體之流動的情況下，可獲得高熱轉換效率。此處，熱耗散鰭片可具有不會中斷冷卻流體之流動之形狀。舉例而言，熱耗散鰭片可沿著冷卻流體流動方向形成。亦即，熱耗散鰭片可具有自冷卻流體入口朝向冷卻流體出

口延伸之板形，且複數個此類熱耗散鰭片可經配置成以特定間隔間隔開。熱耗散鰭片及導管 1100 之內壁可整體形成。

【0069】 並且，可將導管 1100 之內部劃分成複數個區域。當導管 1100 之內部被劃分成複數個區域時，即使冷卻流體之流速不足以完全填充導管 1100 之內部，冷卻流體亦可均勻地分散於導管 1100 內部使得可相對於導管 1100 之全部表面獲得均勻熱轉換效率。

【0070】 同時，第一熱電模組 1200 包括於導管 1100 之第一側 1110 中且安置於朝向導管外部安置之第一表面 1112 上，且第二熱電模組 1300 包括於導管 1100 之第二側 1120 中且安置於朝向導管外部安置之第二表面 1122 上以與第一熱電模組 1200 對稱。

【0071】 此處，第一熱電模組 1200 及與第一熱電模組 1200 對稱安置之第二熱電模組 1300 可被稱為一對熱電模組或單位熱電模組。

【0072】 在本說明書中，針對每一導管 1100 安置一對熱電模組以作為一實例。然而，本發明不限於此，且可針對每一導管 1100 配置複數對熱電模組，亦即複數個此類單位熱電模組。此處，單位熱電模組之大小及數目可根據必需發電量調整。

【0073】 此處，連接至導管 1100 之該複數個第一熱電模組 1200 中之至少一些可使用匯流條（未展示）彼此電連接，且連接至導管 1100 之該複數個第二熱電模組 1300 中之至少一些可使用另一匯流條（未展示）彼此電連接。舉例而言，匯流條可安置於出口（高溫空氣經由該出口排出）上且連接至外部終端。因此，由於電力可供應至該複數個第一熱電模組 1200 及該複數個第二熱電模組 1300 而無需在熱轉換裝置中為該複數個第一熱電模組 1200 及該複數個第二熱電模組 1300 安置印刷電路板（PCB），因此易於設計及組裝熱轉換裝置。

【0074】 第一熱電模組 1200 及第二熱電模組 1300 可使用螺釘緊固至導管 1100。因此，第一熱電模組 1200 及第二熱電模組 1300 可穩定地耦接至導管 1100 之表面。否則，第一熱電模組 1200 及第二熱電模組 1300 中之至少一者可使用熱界面材料（TIM）接合至導管 1100 之表面。

【0075】 同時，第一熱電模組 1200 及第二熱電模組 1300 中之每一者包括安置於第一表面 1112 及第二表面 1122 上之熱電裝置 1210 及 1310 以及安置於熱電裝置 1210 及 1310 上之熱耗散鰭片 1220 及 1320。此處，第一表面 1112 與第一熱耗散鰭片 1220 之間的距離可大於第一表面 1112 與熱電裝置 1210 之間的距離，且第二表面 1122 與第二熱耗散鰭片 1320 之間的距離可大於第二表面 1122 與熱電裝置 1310 之間的距離。如上文所描述，冷卻流體流動穿過之導管 1100 可安置於熱電裝置 1210 或 1310 之兩側中之一者上且熱耗散鰭片 1220 或 1320 可安置於其另一側上。當高溫氣體穿過熱耗散鰭片 1220 及 1320 時，熱電裝置 1210 或 1310 之吸熱反應側與放熱反應側之間的溫度差可增大使得熱轉換效率可提高。在本說明書中，儘管此等組件被稱作熱耗散鰭片 1220 及 1320，但此不僅可意謂經組態以放熱之鰭片而且意謂經組態以吸熱之鰭片。舉例而言，藉由自穿過該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 之高溫氣體吸收熱，熱耗散鰭片 1220 及 1320 可增大高溫部分，亦即熱電裝置 1210 及 1310 之吸熱反應側之溫度。因此，熱耗散鰭片 1220 及 1320 可被稱為熱接收鰭片或熱吸收鰭片。

【0076】 此處，熱電裝置 1210 及 1310 可具有圖 6A 至圖 7 中所示之熱電裝置 100 之結構。參考圖 6A 至圖 7，熱電裝置 100 包括下部基板 110、下部電極 120、p 型熱電支腳 130、n 型熱電支腳 140、上部電極 150，及上部基板 160。

【0077】 下部電極 120 安置於下部基板 110 與 p 型熱電支腳 130 及 n 型熱電支腳 140 之下部底表面之間，且上部電極 150 安置於上部基板 160 與 p 型熱電支腳 130 及 n 型熱電支腳 140 之上部底表面之間。因此，複數個此類 p 型熱電支腳 130 及複數個此類 n 型熱電支腳 140 藉由下部電極 120 及上部電極 150 電連接。安置於下部電極 120 與上部電極 150 之間且電連接之一對 p 型熱電支腳 130 與 n 型熱電支腳 140 可形成單位單元。

【0078】 舉例而言，當經由引線 181 及 182 將電壓應用至下部電極 120 及上部電極 150 時，電流自 p 型熱電支腳 130 流動至 n 型熱電支腳 140 之基板可充當吸熱反應側且電流自 n 型熱電支腳 140 流動至 p 型熱電支腳

130 之基板可充當熱耗散側。

【0079】 此處，p 型熱電支腳 130 及 n 型熱電支腳 140 可為包括鉍 (Bi) 及碲 (Te) 作為主要材料之基於碲化鉍 (Bi-Te) 之熱電支腳。p 型熱電支腳 130 可為相對於總重量 100 wt% 包括 99 至 99.999 重量%之基於 Bi-Te 之主要材料的熱電支腳，該材料包括銻 (Sb)、鎳 (Ni)、鋁 (Al)、銅 (Cu)、銀 (Ag)、鉛 (Pb)、硼 (B)、鎘 (Ga)、Te、Bi 及銦 (In) 中之至少一者及 0.001 至 1 重量%之包括 Bi 或 Te 之混合物。舉例而言，主要材料可為 Bi-Se-Te 且 Bi 或 Te 可另外按總重量之 0.001 至 1 重量%包括。n 型熱電支腳 140 可為相對於總重量 100 wt% 包括 99 至 99.999 重量%之基於 Bi-Te 之主要材料的熱電支腳，該材料包括硒 (Se)、Ni、Al、Cu、Ag、Pb、B、Ga、Te、Bi 及 In 中之至少一者及 0.001 至 1 重量%之包括 Bi 或 Te 之混合物。舉例而言，主要材料可為 Bi-Sb-Te 且 Bi 或 Te 可另外按總重量之 0.001 至 1 重量%包括。

【0080】 p 型熱電支腳 130 及 n 型熱電支腳 140 可形成為塊體型或堆疊型。一般而言，塊體型 p 型熱電支腳 130 或塊體型 n 型熱電支腳 140 可經由包括藉由加熱熱電材料製造鑄錠、藉由粉碎及粗濾鑄錠獲得熱電支腳粉末及燒結粉末以及切割經燒結體之過程獲得。堆疊型 p 型熱電支腳 130 及堆疊型 n 型熱電支腳 140 可經由包括藉由將包括熱電材料之膏狀物應用至薄片形基礎材料形成單位部件及堆疊並切割單位部件之過程獲得。

【0081】 此處，該對 p 型熱電支腳 130 與 n 型熱電支腳 140 可具有相同形狀及體積或具有不同形狀及體積。舉例而言，由於 p 型熱電支腳 130 與 n 型熱電支腳 140 之導電性質彼此不同，因此 n 型熱電支腳 140 之高度或橫截面積可形成為不同於 p 型熱電支腳 130 之高度或橫截面積。

【0082】 根據本發明之一個實施例的熱電裝置之效能可展示為熱電效能指標。熱電效能指標 ZT 可展示為等式 1。

[等式 1]

$$ZT = \alpha^2 \cdot \sigma \cdot T / k$$

【0083】 此處， α 為賽貝克係數 [V/K]、 σ 為電導率 [S/m]，且 $\alpha^2 \sigma$ 為功

率因數 $[W/mK^2]$ 。並且， T 為溫度且 k 為熱導率 $[W/mK]$ 。 K 可展示為 $a \cdot c_p \cdot \rho$ ， a 為熱擴散率 $[cm^2/S]$ ， c_p 為比熱 $[J/gK]$ ， ρ 為密度 $[g/cm^3]$ 。

【0084】 為了獲得熱電裝置之熱電效能係數，可使用 Z 計量器來量測 Z 值（ V/K ）且可使用所量測 Z 值計算熱電效能指標 ZT 。

【0085】 根據本發明之實施例， p 型熱電支腳 130 及 n 型熱電支腳 140 可具有圖 6B 中所示之結構。參考圖 6B，熱電支腳 130 及 140 包括熱電材料層 132 及 142、堆疊於熱電材料層 132 及 142 之一個側部上之第一鍍層 134 及 144、堆疊於面向熱電材料層 132 及 142 之一個側部安置之其他側部上之第二鍍層 134 及 144、分別安置於熱電材料層 132 及 142 與第一鍍層 134 及 144 之間與熱電材料層 132 及 142 與第二鍍層 134 及 144 之間的第一接合層 136 及 146 與第二接合層 136 及 146，以及分別堆疊於第一鍍層 134 及 144 以及第二鍍層 134 及 144 上的第一金屬層 138 及 148 與第二金屬層 138 及 148。

【0086】 此處，熱電材料層 132 及 142 可包括為半導體材料之 Bi 及 Te。熱電材料層 132 及 142 可與已經參考圖 6A 所描述之 p 型熱電支腳 130 或 n 型熱電支腳 140 具有相同材料或形狀。

【0087】 並且，第一金屬層 138 及 148 與第二金屬層 138 及 148 可選自 Cu、Cu 合金、Al 及 Al 合金且具有 0.1 至 0.5 mm，且較佳地 0.2 至 0.3 mm 之厚度。由於第一金屬層 138 及 148 與第二金屬層 138 及 148 之熱膨脹係數類似於或大於熱電材料層 132 及 142 之熱膨脹係數，因此將壓縮應力應用於熱電材料層 132 及 142 與第一金屬層 138 及 148 以及第二金屬層 138 及 148 之間的邊界，使得可防止破裂或分層。並且，由於電極 120 及 150 與第一金屬層 138 及 148 以及第二金屬層 138 及 148 之間的耦接力高，因此熱電支腳 130 及 140 可穩定地與電極 120 及 150 耦接。

【0088】 接下來，第一鍍層 134 及 144 以及第二鍍層 134 及 144 中之每一者可包括 Ni、錫（Sn）、Ti、鐵（Fe）、Sb、鉻（Cr）及鉬（Mo）中之至少一者且具有 1 至 20 μm 且較佳地 1 至 10 μm 之厚度。由於第一鍍層 134 及 144 以及第二鍍層 134 及 144 防止熱電材料層 132 及 142 中之半導

體材料之 Bi 或 Te 與第一金屬層 138 及 148 以及第二金屬層 138 及 148 之間的反應，因此有可能不僅防止熱電裝置之效能之降低而且防止第一金屬層 138 及 148 以及第二金屬層 138 及 148 之氧化。

【0089】 此處，第一接合層 136 及 146 以及第二接合層 136 及 146 可安置於熱電材料層 132 及 142 與第一鍍層 134 及 144 之間以及熱電材料層 132 及 142 與第二鍍層 134 及 144 之間。此處，第一接合層 136 及 146 以及第二接合層 136 及 146 可包括 Te。舉例而言，第一接合層 136 及 146 以及第二接合層 136 及 146 可包括 Ni-Te、Sn-Te、Ti-Te、Fe-Te、Sb-Te、Cr-Te 及 Mo-Te 中之至少一者。根據本發明之實施例，第一接合層 136 及 146 以及第二接合層 136 及 146 中之每一者之厚度可為 0.5 至 100 μm ，且較佳地 1 至 50 μm 。根據本發明之實施例，藉由先前將包括 Te 之第一接合層 136 及 146 以及第二接合層 136 及 146 安置於熱電材料層 132 及 142 與第一鍍層 134 及 144 以及第二鍍層 134 及 144 之間，有可能防止熱電材料層 132 及 142 中之 Te 朝向第一鍍層 134 及 144 以及第二鍍層 134 及 144 擴散。因此，可防止出現富含 Bi 之區域。

【0090】 同時，安置於下部基板 110 與 p 型熱電支腳 130 及 n 型熱電支腳 140 之間的下部電極 120 及安置於上部基板 160 與 p 型熱電支腳 130 及 n 型熱電支腳 140 之間的上部電極 150 可包括 Cu、Ag、及 Ni 中之至少一者且具有 0.01 mm 至 0.3 mm 之厚度。當下部電極 120 或上部電極 150 之厚度小於 0.01 mm 時，其作為電極之功能劣化，使得導電效能可降低。當厚度超過 0.3 mm 時，導電效率可歸因於電阻增大而降低。

【0091】 並且，面向彼此之下部基板 110 與上部基板 160 可為絕緣基板或金屬基板。絕緣基板可為具有可撓性之氧化鋁基板或聚合物樹脂基板。具有可撓性之聚合物樹脂基板可包括各種絕緣樹脂材料，諸如聚醯亞胺 (PI)、聚苯乙烯 (PS)、聚(甲基丙烯酸甲酯) (PMMA)、環烯烴共聚物 (COC)、聚對苯二甲酸伸乙酯 (PET)、諸如樹脂之高透光塑膠等。金屬基板可包括 Cu、Al 或 Cu-Al 合金且具有 0.1 mm 至 0.5 mm 之厚度。當金屬基板之厚度小於 0.1 mm 或大於 0.5 mm 時，熱耗散性質或熱導率可過度增大，使得熱

電裝置之可靠性可降低。並且，當下部基板 110 及上部基板 160 為金屬基板時，電介質層 170 可另外形成於下部基板 110 與下部電極 120 之間及上部基板 160 與上部電極 150 之間。電介質層 170 可包括具有 5 至 10 W/mK 之熱導率且形成為具有 0.01 mm 至 0.15 mm 之厚度的材料。當電介質層 170 之厚度小於 0.01 mm 時，絕緣效率或耐壓性質可劣化。當厚度超過 0.15 mm 時，熱導率降低，使得熱耗散效率可降低。

【0092】 此處，下部基板 110 及上部基板 160 可形成為具有不同大小。舉例而言，下部基板 110 及上部基板 160 中之一者之體積、厚度或面積可形成為大於另一者之體積、厚度及面積。因此，熱電裝置之吸熱反應效能或放熱反應效能可提高。

【0093】 並且，熱耗散圖案，例如不均勻圖案可形成於下部基板 110 及上部基板 160 中之至少一者之表面上。因此，熱電裝置之熱耗散效能可提高。當不均勻圖案形成於與 p 型熱電支腳 130 或 n 型熱電支腳 140 接觸之一側上時，熱電支腳與基板之間的接合性質可得以改良。

【0094】 同時，p 型熱電支腳 130 或 n 型熱電支腳 140 可具有圓柱形、多稜柱形、橢圓柱形等。

【0095】 根據本發明之一個實施例，在 p 型熱電支腳 130 或 n 型熱電支腳 140 中，接合至電極之部分可形成為具有較大寬度。

【0096】 此處，安置於導管 1100 上之下部基板 110 可為鋁基板 1212 及 1312。鋁基板 1212 及 1312 可歸因於熱界面材料(TIM)分別黏附至第一表面 1112 及第二表面 1122。由於鋁基板 1212 及 1312 具有極佳傳熱效能，因此易於在熱電裝置 1210 或 1310 之兩側中之一者與冷卻流體流動穿過之導管 1100 之間傳熱。並且，當鋁基板 1212 或 1312 與冷卻流體流動穿過之導管 1100 歸因於熱界面材料(TIM)彼此黏附時，鋁基板 1212 或 1312 與冷卻流體流動穿過之導管 1100 之間的傳熱可不被中斷。

【0097】 返回參考圖 1 至圖 5，冷卻流體可在第一方向上穿過導管 1100，且氣體可在垂直於該第一方向且平行於第一表面 1112 及第二表面 1122 之方向上在該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 之間傳遞。

為此目的，一個或複數個此類氣體導引部件 1400 可針對每一導管 1100 安置且可安置在高溫氣體流入方向上。舉例而言，當導管 1100 被安置成使得其第三側 1130 面向高溫氣體流入方向且第四側 1140 面向高溫氣體排出方向時，氣體導引部件 1400 可安置於導管 1100 之第三側 1130 上。另外，氣體導引部件 1400 可根據空氣動力原理安置於導管 1100 之第四側 1140 上。

【0098】 此處，流入該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中的空間的氣體之溫度高於自該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中的空間排出之氣體之溫度。舉例而言，流入該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中的空間的氣體可為由車輛、輪船等引擎產生之廢熱，但不限於此。舉例而言，流入該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中的空間的氣體之溫度可大於或等於 100°C，較佳地 200°C，且更特定言之自 220°C 至 250°C，但不限於此。此處，該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中的空間之寬度可為幾公釐並根據熱轉換裝置之大小、流入氣體之溫度、氣體之流入速度及必需發電量等而變化。此處，該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中的空間可各意謂一個熱轉換裝置 1000 之第二熱電模組 1300 之熱耗散鰭片 1320 與鄰近的熱轉換裝置 1000 之第一熱電模組 1200 之熱耗散鰭片 1220 之間的距離。舉例而言，參考圖 4，該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中的空間可為 10 mm 或更小，較佳地 5 mm 或更小，且更特定言之 3 mm 或更小。儘管一個熱轉換裝置 1000 之第二熱電模組 1300 之熱耗散鰭片 1320 與鄰近的熱轉換裝置 1000 之第一熱電模組 1200 之熱耗散鰭片 1220 可彼此接觸，但在組裝過程中可出現公差。然而，相較於安置有熱耗散鰭片 1220 及 1320 之空間中之流體壓力，該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中的空間中之流體壓力可較低，使得相較於熱耗散鰭片 1220 及 1320 以及渦電流可出現於該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中的空間中，在該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中流動之氣體可意往該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中的空間穿過。因此，當該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中的空間各自超過 10 mm 時，

流入氣體與熱耗散鰭片 1220 及 1320 之間的熱交換效率可降低。並且，由於該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中的空間增大，因此經判定空間中可安裝之熱轉換裝置之數目可減小。因此，該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中的空間可為 10 mm 或更小，較佳地 5 mm 或更小，且更特定言之 3 mm 或更小。

【0099】 氣體導引部件 1400 可具有距第三表面 1132 之距離在包括於導管 1100 之第三側 1130 中且面向導管外部之第三表面 1132 上朝向第三表面 1132 之兩端之間的中心較遠離第三表面 1132 之兩端的形狀。舉例而言，氣體導引部件 1400 可具有傘形或屋頂形。因此，高溫氣體，例如廢熱可經導引以經由氣體導引部件 1400 發散並穿過該複數個熱轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中的空間。此處，氣體導引部件 1400 之傾斜角 θ 可為 10 至 80°，較佳地為 20 至 70°，更特定言之為 30 至 65°，且仍更特定言之為 45 至 60°。當氣體導引部件 1400 之傾斜角 θ 偏離此數值範圍時，例如當氣體導引部件 1400 之傾斜角 θ 超過數值範圍之上限時，流入氣體可沿著氣體導引部件 1400 流動且接著移動離開安置有熱耗散鰭片 1220 及 1320 之區域並流動穿過該複數個轉換裝置 1000-1、1000-2 及 1000-3 當中的空間，使得熱交換效率可降低。並且，當氣體導引部件 1400 之傾斜角 θ 偏離數值範圍時，例如當氣體導引部件 1400 之傾斜角 θ 小於數值範圍之下限時，由於可難以製造氣體導引部件 1400 且熱轉換裝置之高度過高使得氣體之熱可因氣體導引部件 1400 而喪失，因此熱交換效率可降低。

【0100】 此處，每一對熱電模組 1200 及 1300 或連續安置於一個導管 1100 上之每複數對熱電模組 1200 及 1300 可形成有氣體導引部件 1400。

【0101】 同時，在一個熱轉換裝置 1000 中，第一熱電模組 1200 之第一熱耗散鰭片 1220 之外部與第二熱電模組 1300 之第二熱耗散鰭片 1320 之外部之間的寬度 $W1$ 可大於氣體導引部件 1400 之寬度 $W2$ 。並且，第一熱電裝置 1210 之外部與第二熱電裝置 1310 之外部之間的寬度 $W3$ 可大於或等於氣體導引部件 1400 之寬度。此處，第一熱耗散鰭片 1220 之外部及第二熱耗散鰭片 1320 之外部中之每一者可意謂與面向導管 1100 之一側相對

的一側。如上文所描述，第一熱電裝置 1210 之外部及第二熱電裝置 1310 之外部中之每一者可意謂與面向導管 1100 之一側相對的一側。此處，第一熱耗散鰭片 1220 及第二熱耗散鰭片 1320 可形成於並不中斷氣體流動之方向上。舉例而言，第一熱耗散鰭片 1220 及第二熱耗散鰭片 1320 可具有沿著第二氣體流動方向延伸之板形。否則，第一熱耗散鰭片 1220 及第二熱耗散鰭片 1320 可具有經摺疊以沿著該第二氣體流動方向形成流動路徑之形狀。此處，第一熱電模組 1200 之第一熱耗散鰭片 1220 與第二熱電模組 1300 之第二熱耗散鰭片 1320 之間的最大寬度 $W1$ 可意謂基於導管 1100 自第一熱耗散鰭片 1220 之最遠點至第二熱耗散鰭片 1320 之最遠點的距離。氣體導引部件 1400 之最大寬度 $W2$ 可意謂在最接近導管 1100 之第三表面 1132 之區域中氣體導引部件 1400 之寬度。因此，在該第二方向上流動之氣體之流動可不會因氣體導引部件 1400 而中斷並直接傳送至第一熱耗散鰭片 1220 及第二熱耗散鰭片 1320。因此，由於氣體與第一熱耗散鰭片 1220 及第二熱耗散鰭片 1320 之間的接觸面積增大，因此自氣體接收至第一熱耗散鰭片 1220 及第二熱耗散鰭片 1320 之熱量增大，使得發電效率可提高。

【0102】 此處，氣體導引部件 1400 與熱耗散鰭片 1220 及 1320 之間的垂直距離 d 可大於或等於 10 mm，較佳地 15 mm，且更特定言之 17 mm。因此，可提供用於緊固氣體導引部件 1400、導管 1100、第一熱電模組 1200 及第二熱電模組 1300 之空間。歸因於氣體導引部件 1400 發散之氣體可穿過第一熱耗散鰭片 1220 及第二熱耗散鰭片 1320 以高效地進行熱交換。特定言之，由於氣體導引部件 1400 與熱耗散鰭片 1220 及 1320 之間的垂直距離 d 增大，因此歸因於氣體導引部件 1400 發散之氣體可高效地穿過第一熱耗散鰭片 1220 及第二熱耗散鰭片 1320 而無流動阻力。然而，由於熱轉換裝置之高度在氣體導引部件 1400 與熱耗散鰭片 1220 及 1320 之間的垂直距離 d 過度增大時變得過高，配置於受限空間中之熱轉換裝置之數目可減小且歸因於氣體導引部件 1400 發散之氣體之熱可在穿過熱耗散鰭片 1220 及 1320 之前冷卻下來，使得熱交換效率可降低。因此，氣體導引部件 1400 與熱耗散鰭片 1220 及 1320 之間的垂直距離 d 可小於或等於 200 mm，較佳地

150 mm，且更特定言之 100 mm。

【0103】 同時，為了提高密封及絕緣第一熱電模組 1200、導管 1100 及第二熱電模組 1300 之效果，絕緣部件 1700 及屏蔽部件 1800 可另外安置於導管 1100 之第三表面 1132 與氣體導引部件 1400 之間。

【0104】 絕緣部件 1700 可包括安置於第三表面 1132 上之第一絕緣表面 1710、在平行於第一表面 1112 之方向上自第一絕緣表面 1710 延伸且安置於第一表面 1112 之一部分或第三熱電裝置 1200 之一部分上之第二絕緣表面 1720，以及在平行於第二表面 1122 之方向上自第一絕緣表面 1710 延伸且安置於第二表面 1122 之一部分或第二熱電裝置 1300 之一部分上之第三絕緣表面 1730。此處，第一熱電裝置 1200 之部分及第二熱電裝置 1300 之部分可意謂第一熱電裝置 1200 及第二熱電裝置 1300 之下部基板，且下部基板可為鋁板。

【0105】 並且，屏蔽部件 1800 可包括安置於第一絕緣表面 1710 上之第一屏蔽表面 1810、在平行於第一表面 1112 之方向上自第一屏蔽表面 1810 延伸且安置於第二絕緣表面 1720 之至少一部分上之第二屏蔽表面 1820，以及在平行於第二表面 1122 之方向上自第一屏蔽表面 1810 延伸且安置於第三絕緣表面 1730 之至少一部分上之第三屏蔽表面 1830。

【0106】 特定言之，第二屏蔽表面 1820 及第三屏蔽表面 1830 可分別安置於第一熱電裝置 1210 與第一熱耗散鰭片 1220 之間的邊界上及第二熱電裝置 1310 與第二熱耗散鰭片 1320 之間的邊界上。

【0107】 因此，穿過該複數個熱轉換裝置 1000 之高溫氣體僅穿過第一熱電模組 1200 及第二熱電模組 1300 之熱耗散鰭片 1220 及 1320 且可防止高溫氣體與包括於第一熱電模組 1200 及第二熱電模組 1300 中之熱電裝置 1210 及 1310 直接接觸。並且，氣體導引部件 1400 可與第一熱電模組 1200 之該側絕緣且第三側 1130 可與第二熱電模組 1300 之該側絕緣，使得有可能防止熱電轉換效能降低。

【0108】 同時，氣體導引部件 1400、第一屏蔽表面 1810、第一絕緣表面 1710 及導管 1100 之第三表面 1132 可緊固在一起，使得空氣層可形成

於氣體導引部件 1400 與第二屏蔽表面 1810 之間。氣體導引部件 1400 與第二屏蔽表面 1810 之間的絕緣效能可歸因於空氣層進一步提高。

【0109】 否則，為了進一步提高絕緣效能，額外絕緣部件 1740 可另外安置於第一絕緣表面 1710 與第一屏蔽表面 1810 之間。

【0110】 否則，儘管圖式中未展示，但氣體導引部件 1400 之一側可延伸以具有中空三角形，以便接合至第一屏蔽表面 1810。

【0111】 同時，根據本發明之實施例，氣體導引部件 1400 之高度及形狀可以各種方式修改。

【0112】 圖 8 為根據本發明之一個實施例的熱轉換裝置之部分透視圖，且圖 9A 至圖 9D 說明與根據本發明之一個實施例的氣體導引部件之高度及形狀相關之各種經修改實例。

【0113】 參考圖 9A 及圖 9B，氣體導引部件 1400 之高度可根據氣體之流速而變化。舉例而言，由於流動穿過該複數個熱轉換裝置 1000 當中的空間的氣體之流速變得較高，因此如圖 9A 中所示，氣體導引部件 1400 之較大高度可為有利的。由於流速變得較低，因此如圖 9B 中所示，氣體導引部件 1400 之較小高度可為有利的。

【0114】 否則，如圖 9C 及圖 9D 中所示，氣體導引部件 1400 可具有彎曲表面。舉例而言，氣體導引部件 1400 可具有如圖 9C 中所示之梯度自中心朝向邊緣增大的半球形或具有如圖 9D 中所示之梯度自中心至邊緣平穩的形狀。

【0115】 如上文所描述，氣體導引部件 1400 之高度及形狀可根據氣體之流動速率及流速充分修改。如上文所描述，當氣體導引部件 1400 經由形成於氣體導引部件 1400 中之孔使用螺釘等緊固至屏蔽部件 1800、絕緣部件 1700 及導管 1100 時，有可能更換對於氣體之流動速率及流速足夠之氣體導引部件 1400。

【0116】 同時，儘管上文已經描述了凸緣 1500 及 1600 形成於熱轉換裝置 1000 之導管 1100 之流體入口及流體出口上，但本發明不限於此。

【0117】 圖 10 為根據本發明之另一實施例的熱轉換裝置之透視圖，

且圖 11 至圖 14 為包括圖 10 之熱轉換裝置之熱轉換系統之透視圖。將省略等於上文參考圖 1 至圖 9D 所描述之部分之重複描述。

【0118】 參考圖 10，熱轉換裝置 1000 可進一步包括安置於導管 1100 之一端上之流體入口部分 1900 以允許冷卻流體在其中流動及安置於導管 1100 之另一端上之流體出口部分 1950 以允許冷卻流體經由其排出。如圖式所示，至少一個流體入口管道 1902 可連接至流體入口部分 1900，且至少一個流體出口管道 1952 可連接至流體出口部分 1950。

【0119】 同時，參考圖 11 至圖 13，第一熱轉換裝置 1000-1 及第二熱轉換裝置 1000-2 可由框架 3000 支撐。此處，框架 3000 包括在第二方向上在兩側上以允許氣體穿過之開口 3100 及 3102 且包括在第一方向上在兩側上以允許冷卻流體穿過之開口 3200 及 3202。此處，熱轉換裝置 1000 之流體入口管道 1902 可穿過開口 3200 且流體出口管道 1952 可穿過開口 3202。

【0120】 同時，參考圖 11，根據本發明之實施例的熱轉換系統 10 可進一步包括被安置成自框架 3000 之一個壁表面朝向第一熱轉換裝置 1000-1 及第二熱轉換裝置 1000-2 之氣體導引部件 1400 之一個側部傾斜的第一傾斜部件 2000 及被安置成自框架 3000 之另一壁表面朝向第一熱轉換裝置 1000-1 及第二熱轉換裝置 1000-2 之氣體導引部件 1400 之其他側部傾斜的第二傾斜部件 2100。

【0121】 此處，框架 3000 之一個壁表面可為其中形成有開口 3200 之壁表面，且框架 3000 之另一壁表面可為其中形成有開口 3202 之壁表面。框架 3000 之一個壁表面、第一傾斜部件 2000、氣體導引部件 1400、第二傾斜部件 2100，及框架 3000 之另一壁表面可依序配置在該第一方向上。

【0122】 歸因於第一傾斜部件 2000 及第二傾斜部件 2100，可引起流入熱轉換系統 10 之高溫氣體朝向安置有熱電模組 1200 及 1300 之區域移動，使得發電效率可提高。因此，第一傾斜部件 2000 及第二傾斜部件 2100 可被稱為導引部分。

【0123】 特定言之，在熱轉換裝置 1000 包括流體入口部分 1900 及流體出口部分 1950 之實施例中，當第一傾斜部件 2000 自框架 3000 之一個

壁表面朝向導管 1100 與流體入口部分 1900 之間的邊界延伸且第二傾斜部件 2100 自框架 3000 之另一壁表面朝向導管 1100 與流體出口部分 1950 之間的邊界延伸時，由於有可能防止高溫氣體流動穿過流體入口部分 1900 及流體出口部分 1950，因此發電效率可最大化。亦即，第一傾斜部件 2000、氣體導引部件 1400 及第二傾斜部件 2100 可配置在該第一方向上而不彼此重疊。第一傾斜部件 2000 之傾斜表面、氣體導引部件 1400 之傾斜表面及第二傾斜部件 2100 之傾斜表面可配置在該第二方向上而不彼此重疊。

【0124】 此處，氣體導引部件 1400 之傾斜表面可在不同於第一傾斜部件 2000 及第二傾斜部件 2100 之傾斜表面中之每一者之方向上形成傾角。舉例而言，相對於在該第一方向及垂直於第一流體流動之第一方向及第二流體流動之第二方向的第三方向（亦即配置該複數個熱轉換裝置之方向）上形成之虛擬表面，第一傾斜部件 2000 及第二傾斜部件 2100 之傾斜表面經安置以與在該第一方向上延伸之虛擬線形成傾角，且氣體導引部件 1400 之傾斜表面可經安置以與在該第三方向上延伸之虛擬線形成傾角。因此，第一傾斜部件 2000 及第二傾斜部件 2100 之傾斜表面傾斜，使得該第二流體在該第二方向上流動，且氣體導引部件 1400 之傾斜表面可傾斜，使得該第二流體在該第二方向上發散及流動。

【0125】 否則，參考圖 12，根據本發明之實施例的熱轉換系統 10 可進一步包括被安置成自框架 3000 之一個壁表面朝向第一熱轉換裝置 1000-1 之氣體導引部件 1400 之一個側部傾斜的第三傾斜部件 2200 及被安置成自框架 3000 之另一壁表面朝向第二熱轉換裝置 1000-2 之氣體導引部件 1400 之其他側部傾斜的第四傾斜部件 2300。

【0126】 此處，框架 3000 之一個壁表面可為以特定間隔與第一熱轉換裝置 1000-1 間隔開且平行於第一熱轉換裝置 1000-1 之熱電模組安置的表面，且框架 3000 之另一壁表面可為面向框架 3000 之一個壁表面、以特定間隔與第二熱轉換裝置 1000-2 間隔開且平行於第二熱轉換裝置 1000-2 之熱電模組安置的表面。亦即，框架 3000 之一個壁表面及另一壁表面可為安置於上面安置有第一傾斜部件 2000 及第二傾斜部件 2100 之壁表面之間的

壁表面。因此，框架 3000 之一個壁表面、第三傾斜部件 2200、第一熱轉換裝置 1000-1 之氣體導引部件 1400、第二熱轉換裝置 1000-2 之氣體導引部件 1400、第四傾斜部件 2300，及框架 3000 之另一壁表面可依序配置在垂直於該第一方向及該第二方向之方向上。

【0127】 歸因於第三傾斜部件 2200 及第四傾斜部件 2300，可引起流入熱轉換系統 10 之高溫氣體朝向安置有熱電模組 1200 及 1300 之區域移動，使得發電效率可提高。因此，第三傾斜部件 2200 及第四傾斜部件 2300 可被稱為導引部分。

【0128】 否則，參考圖 13，根據本發明之實施例的熱轉換系統 10 可包括安置於框架 3000 之四個壁表面上的第一傾斜部件 2000、第二傾斜部件 2100、第三傾斜部件 2200 及第四傾斜部件 2300。

【0129】 儘管第一傾斜部件 2000、第二傾斜部件 2100、第三傾斜部件 2200 及第四傾斜部件 2300 在圖 11 至圖 13 中耦接至框架 3000 之內壁表面，但本發明不限於此且第一傾斜部件 2000、第二傾斜部件 2100、第三傾斜部件 2200 及第四傾斜部件 2300 中之至少一者可經由框架 3000 之外壁表面耦接。

【0130】 儘管圖 11 至圖 13 中展示包括兩個熱轉換裝置之熱轉換系統，但本發明不限於此且如圖 14 中所示可包括多於兩個熱轉換裝置。因此，第一傾斜部件 2000 及第二傾斜部件 2100 可沿著配置 n 個熱轉換裝置之方向，亦即沿著垂直於該第一方向及該第二方向之第三方向縱向延伸。

【0131】 儘管上文已描述本發明之例示性實施例，但熟習此項技術者可理解，可在不脫離以下申請專利範圍之範圍內所揭示之本發明之概念及範疇的情況下進行各種修改及改變。

【符號說明】

【0132】

10: 熱轉換系統

100: 熱電裝置

110: 下部基板

- 120: 下部電極
- 130: p 型熱電支腳
- 132: 熱電材料層
- 134: 第一鍍層/第二鍍層
- 136: 第一接合層/第二接合層
- 138: 第一金屬層/第二金屬層
- 140: n 型熱電支腳
- 142: 熱電材料層
- 144: 第一鍍層/第二鍍層
- 146: 第一接合層/第二接合層
- 148: 第一金屬層/第二金屬層
- 150: 上部電極
- 160: 上部基板
- 170: 電介質層
- 181: 引線
- 182: 引線
- 1000: 熱轉換裝置
- 1000-1: 熱轉換裝置/第一熱轉換裝置
- 1000-2: 熱轉換裝置/第二熱轉換裝置
- 1000-3: 熱轉換裝置
- 1100: 導管
- 1110: 第一側
- 1112: 第一表面
- 1120: 第二側
- 1122: 第二表面
- 1130: 第三側
- 1132: 第三表面
- 1140: 第四側

- 1200: 第一熱電模組
- 1210: 第一熱電裝置
- 1212: 鋁基板
- 1220: 熱耗散鰭片
- 1300: 第二熱電模組
- 1310: 第二熱電裝置
- 1312: 鋁基板
- 1320: 熱耗散鰭片
- 1400: 氣體導引部件
- 1500: 入口凸緣
- 1600: 出口凸緣
- 1700: 絕緣部件
- 1710: 第一絕緣表面
- 1720: 第二絕緣表面
- 1730: 第三絕緣表面
- 1740: 額外絕緣部件
- 1800: 屏蔽部件
- 1810: 第一屏蔽表面
- 1820: 第二屏蔽表面
- 1830: 第三屏蔽表面
- 1900: 流體入口部分
- 1902: 流體入口管道
- 1950: 流體出口部分
- 1952: 流體出口管道
- 2000: 第一傾斜部件
- 2100: 第二傾斜部件
- 2200: 第三傾斜部件
- 2300: 第四傾斜部件

3000: 框架

3100: 開口

3102: 開口

3200: 開口

3202: 開口

θ : 傾斜角

b: 距離

W1: 寬度

W2: 寬度

W3: 寬度

申請專利範圍

1. 一種發電裝置，其包含：
一殼體，其包含一穿通孔，該穿通孔經組態以在一第一方向上穿過該殼體且形成一內表面；
一導管，其安置於該殼體之該穿通孔中且具有一流動路徑使得一第一流體在垂直於該第一方向之一第二方向上流動；
一第一熱電模組，其包含安置於該導管之一第一表面上之一第一熱電裝置及安置於該第一熱電裝置中之一第一鰭片；
一第二熱電模組，其包含安置於面向該導管之該第一表面之一第二表面上之一第二熱電裝置及安置於該第二熱電裝置中之一第二鰭片；
複數個第一導引部分，其耦接至該殼體且安置於該導管上，同時面向彼此；以及
一第二導引部分，其安置於形成於該導管之該第一表面與該第二表面之間的一第三表面上，
其中該第二導引部分在該第二方向上在該複數個第一導引部分之間延伸，
其中該複數個第一導引部分及該第二導引部分各自包含一傾斜表面，且其中該第二導引部分之該傾斜表面之一傾斜角不同於該複數個第一導引部分中之每一者的該傾斜表面之一傾斜角。
2. 如請求項 1 之發電裝置，其中該第二導引部分之該傾斜表面安置在該第二方向上。
3. 如請求項 2 之發電裝置，其中該第一導引部分之該傾斜表面相對於該第一方向或該第二方向傾斜，使得一第二流體在該第一方向上流動，且其中該第二導引部分之該傾斜表面相對於該第一方向傾斜，使得該第二流體在該第一方向上發散及流動。
4. 如請求項 3 之發電裝置，其中該第二流體之一溫度高於該第一流體之一溫度。
5. 如請求項 1 之發電裝置，其中該導管包含耦接至該殼體之該穿通孔之該

內表面且面向彼此安置的複數個支撐部分及安置於該複數個支撐部分之間的一本體部分，

其中該複數個第一導引部分安置於該導管之該複數個支撐部分上，且

其中該第二導引部分安置於該導管之該本體部分上。

6. 如請求項 5 之發電裝置，其中該等第一導引部分及該第二導引部分在該第一方向上並不彼此重疊。
7. 如請求項 5 之發電裝置，其中該導管之該複數個支撐部分中之每一者在該第一方向上之一長度大於該導管之該本體部分在該第一方向上之一長度，且
其中該導管之該複數個支撐部分中之每一者在該第二方向上之一長度小於該導管之該本體部分在該第一方向上之一長度。
8. 如請求項 7 之發電裝置，其中該複數個第一導引部分中之每一者包含耦接至該穿通孔之該內表面之一耦接部分且在該第二方向上在遠離該耦接部分之一方向上變得更鄰近該導管。
9. 如請求項 8 之發電裝置，其中該第二導引部分及該複數個第一導引部分之該等傾斜表面在該第二方向上並不彼此重疊。
10. 如請求項 9 之發電裝置，其中該複數個第一導引部分各自包含最鄰近該導管之一第一端，且
其中該第二導引部分包含在該第二方向上之一端。
11. 如請求項 10 之發電裝置，其中該導管之該等支撐部分各自包含面向該第二導引部分之一側，
其中該複數個第一導引部分之複數個第一端安置於該導管之該等支撐部分上，且
其中該複數個第一端鄰近該側。
12. 如請求項 1 之發電裝置，其中該第一鰭片及該第二鰭片各自在該第一方向上延伸。
13. 如請求項 12 之發電裝置，其中該第一鰭片及該第二鰭片在該第一方向上各自以一特定間隔與該第二導引部分間隔開。

14. 如請求項 13 之發電裝置，其中該導管包含複數個此類間隔開之導管，其中該複數個導管中之每一者包含面向彼此之一第一表面與一第二表面，且
其中該第一熱電模組包含安置於該第一表面上之複數個一側熱電模組且該第二熱電模組包含安置於該第二表面上之複數個另一側熱電模組。
15. 如請求項 14 之發電裝置，其中該複數個一側熱電模組包含面向該穿通孔之該內表面之複數個第一部分及面向該第二熱電模組之複數個第二部分，且
其中該複數個另一側熱電模組包含面向該穿通孔之該內表面之複數個第三部分及面向該第一熱電模組之複數個第四部分。
16. 如請求項 15 之發電裝置，其中該等一側熱電模組之該等第二部分以特定間隔與該等另一側熱電模組之該等第四部分間隔開。
17. 如請求項 12 之發電裝置，其中該第一熱電模組及該第二熱電模組中之每一者包含耦接至該導管之複數個第一緊固部分。
18. 如請求項 17 之發電裝置，其中該複數個第一緊固部分在該第二方向上彼此間隔開安置。
19. 如請求項 1 之發電裝置，其中該第二導引部分包含複數個凹槽，且
其中該複數個凹槽在該第二方向上彼此間隔開安置。
20. 如請求項 19 之發電裝置，其中複數個第二緊固部分安置於該第二導引部分之該複數個凹槽中，
其中複數個第一緊固部分面向該導管之該第一表面及該第二表面，
其中該複數個第二緊固部分面向該導管之該第三表面，且
其中該第一表面及該第二表面垂直於該第三表面。

圖式

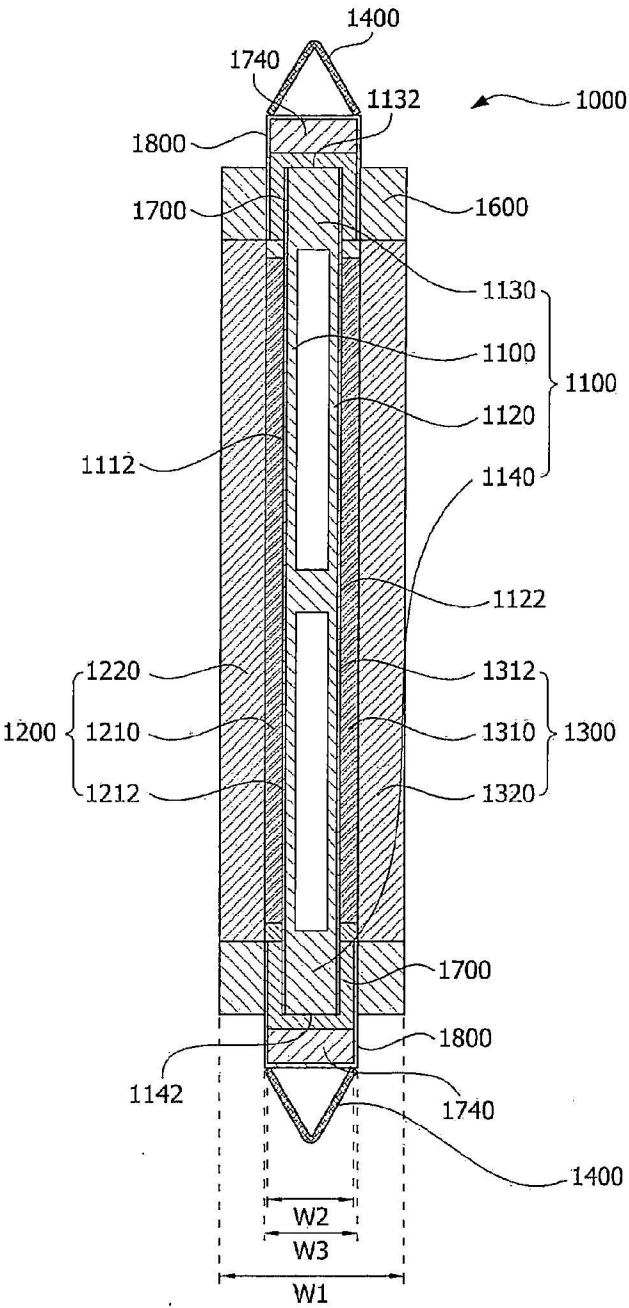


圖1

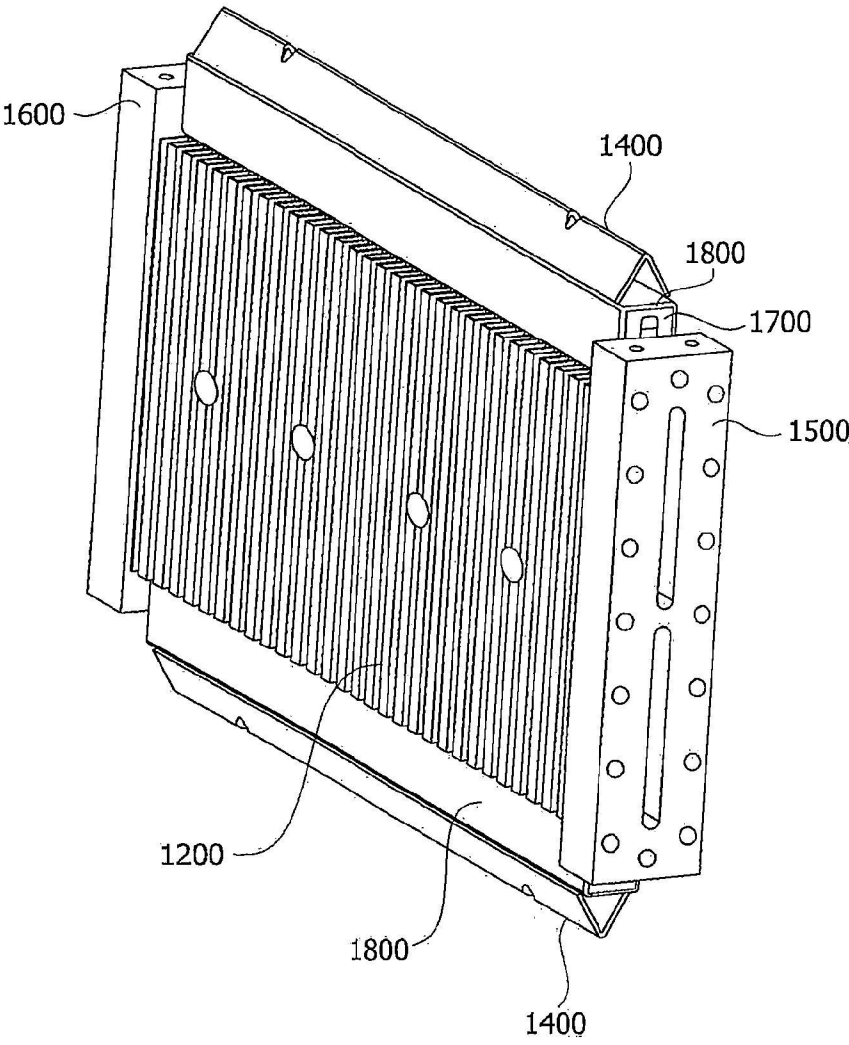


圖2

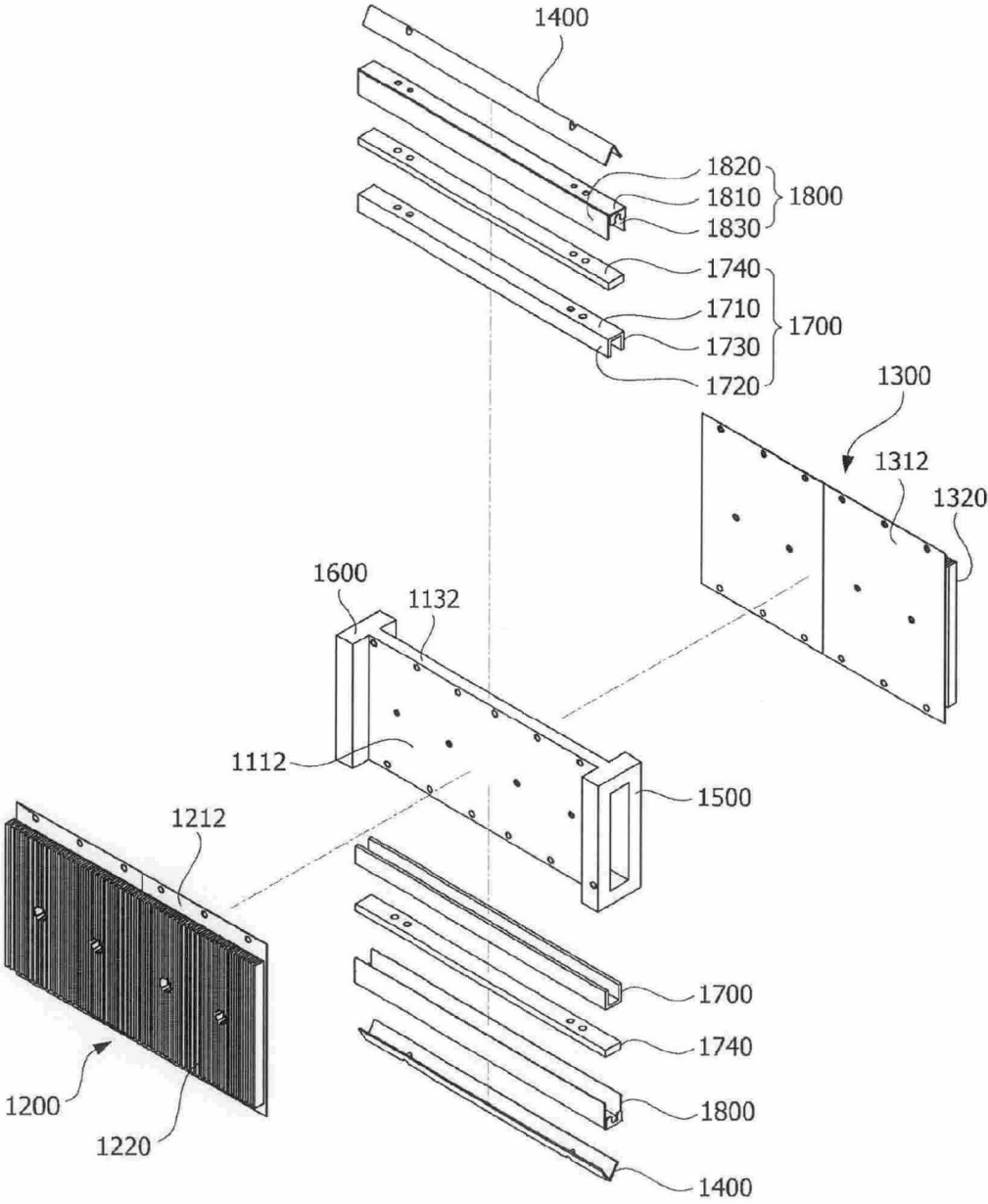


圖3

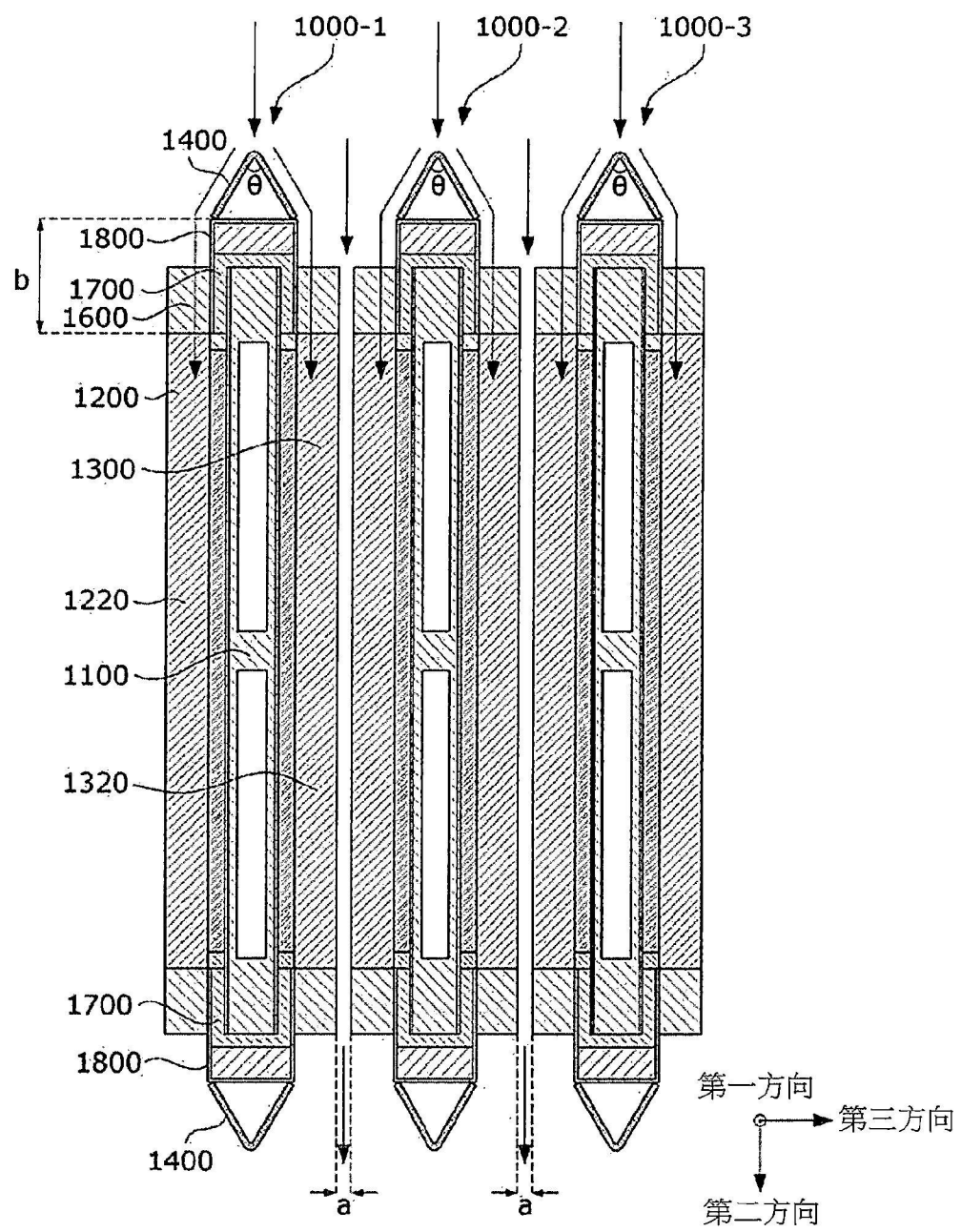


圖4

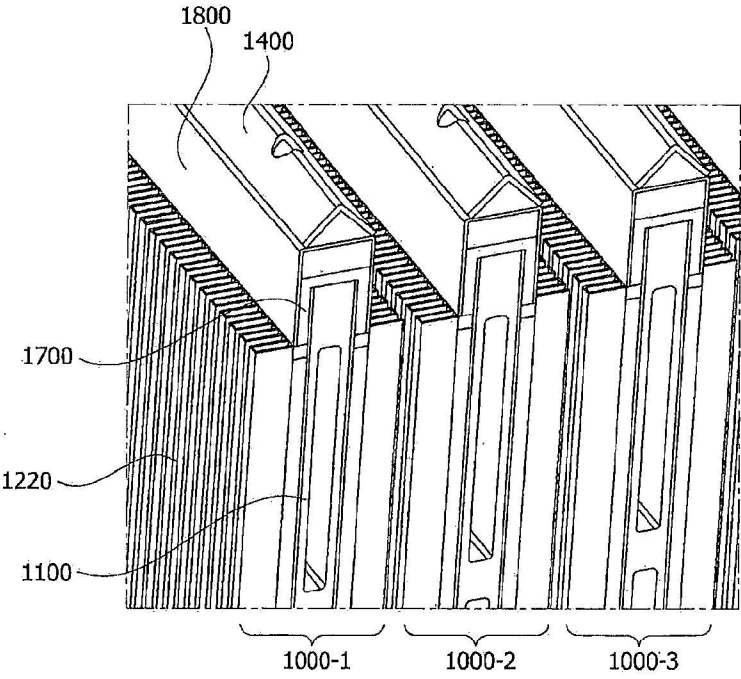


圖5

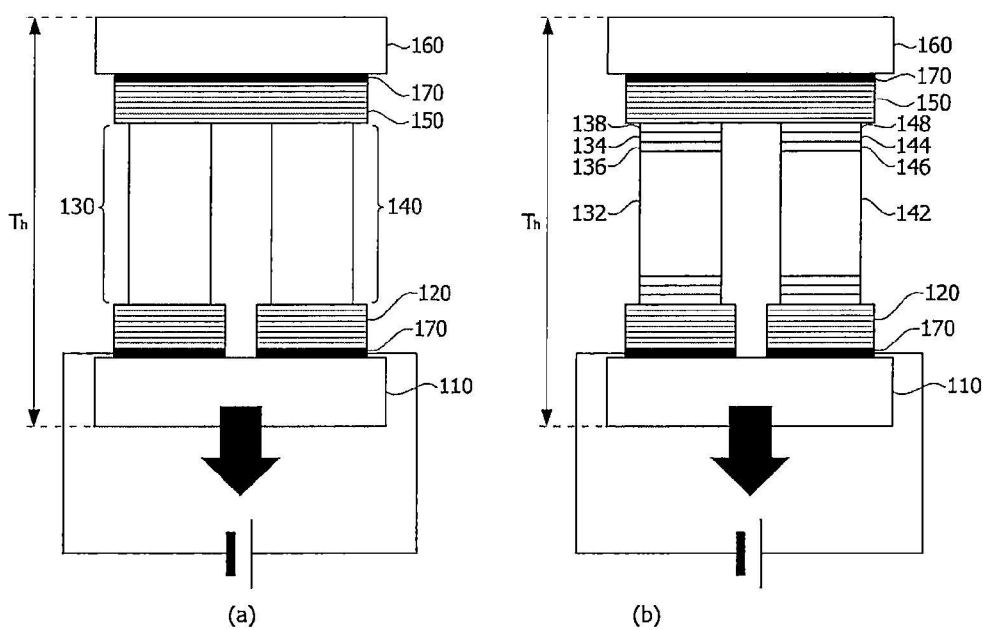


圖6

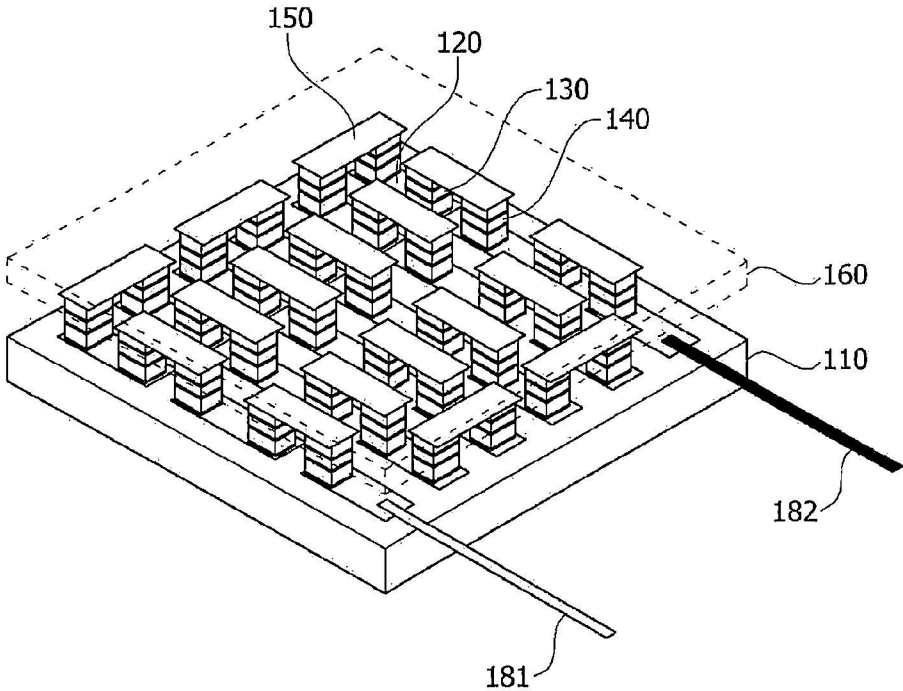


圖7

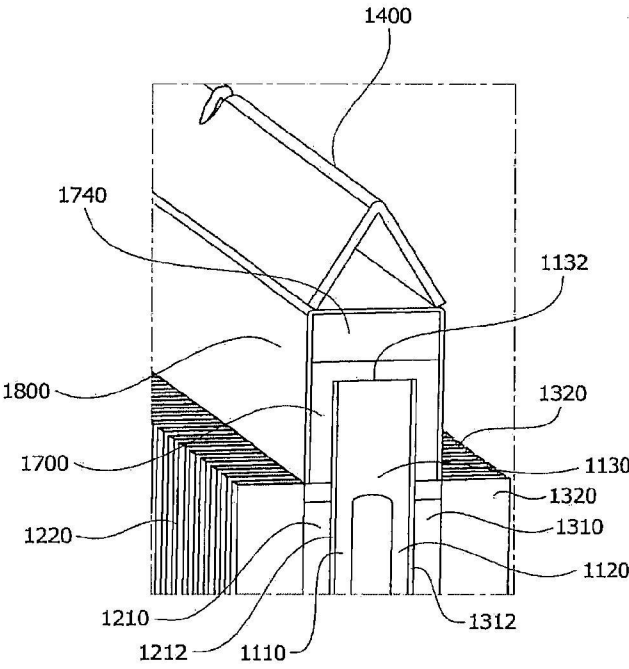


圖8

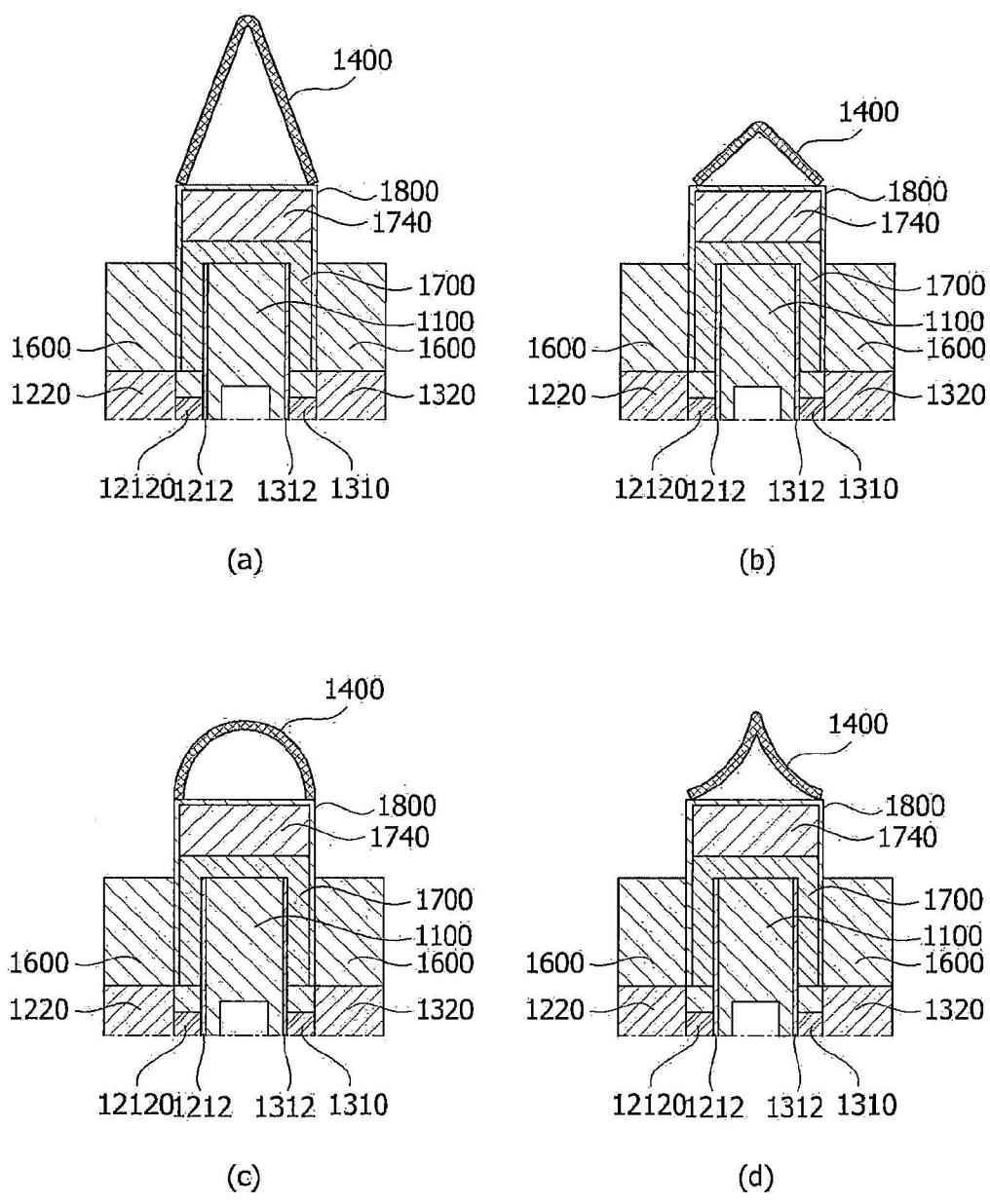


圖9

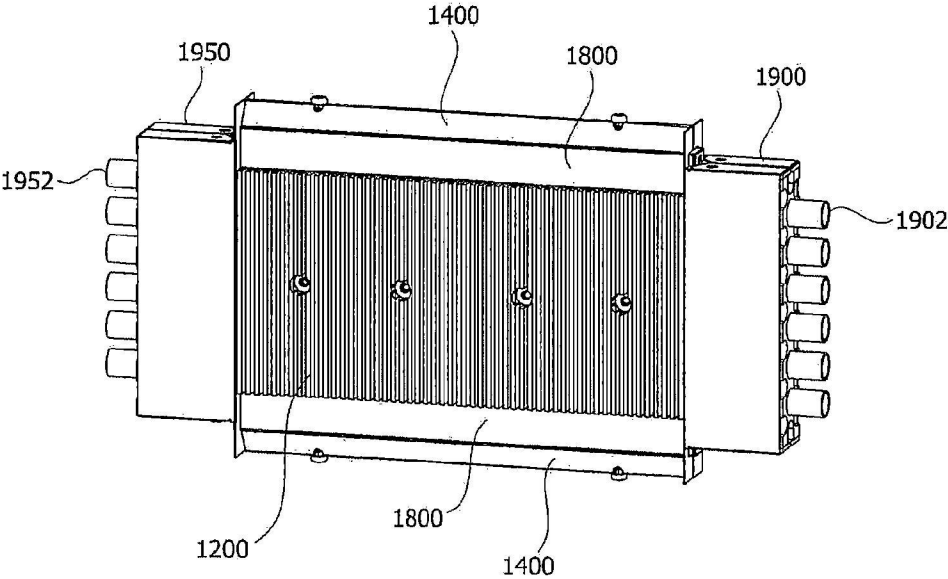


圖10

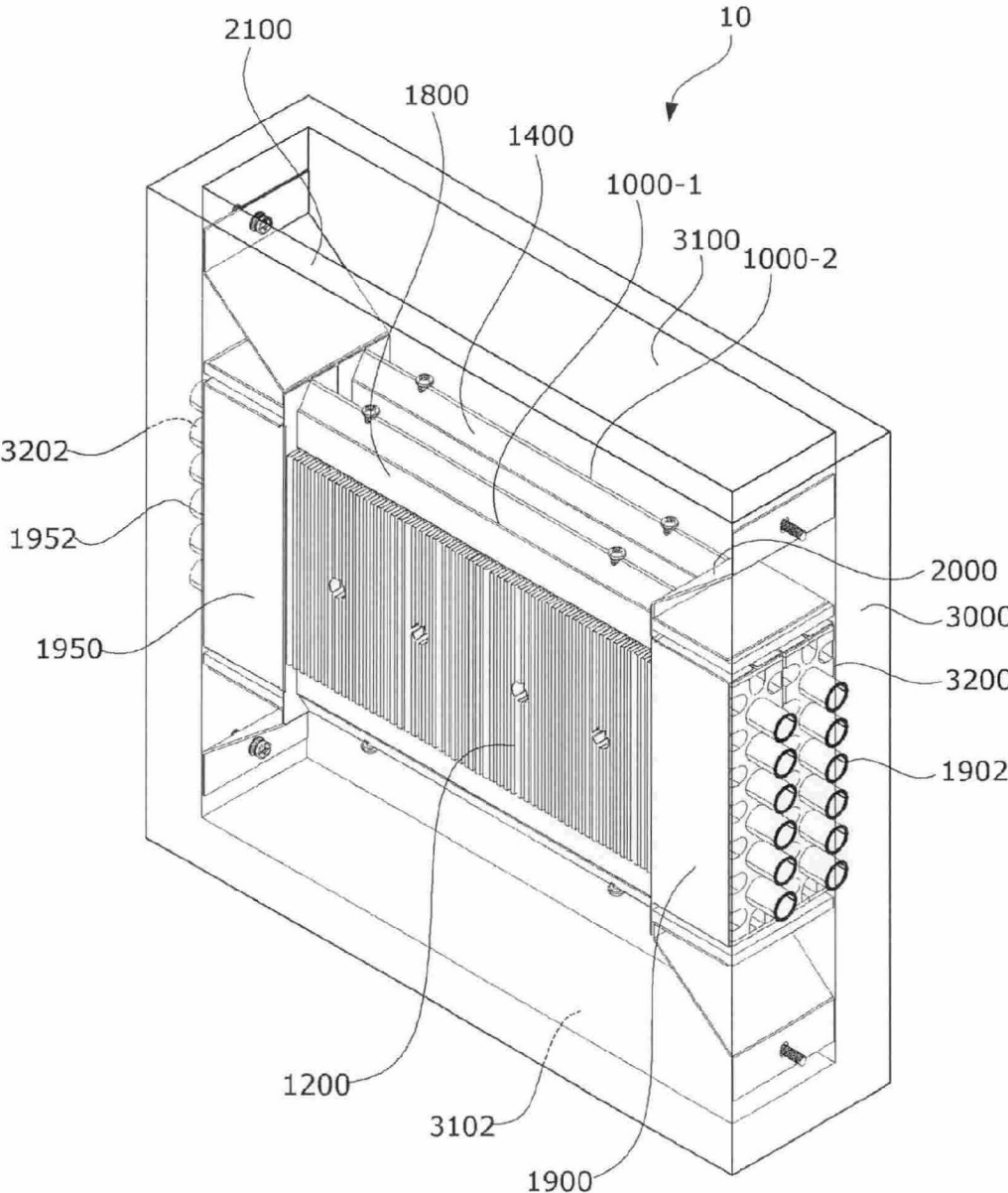


圖11

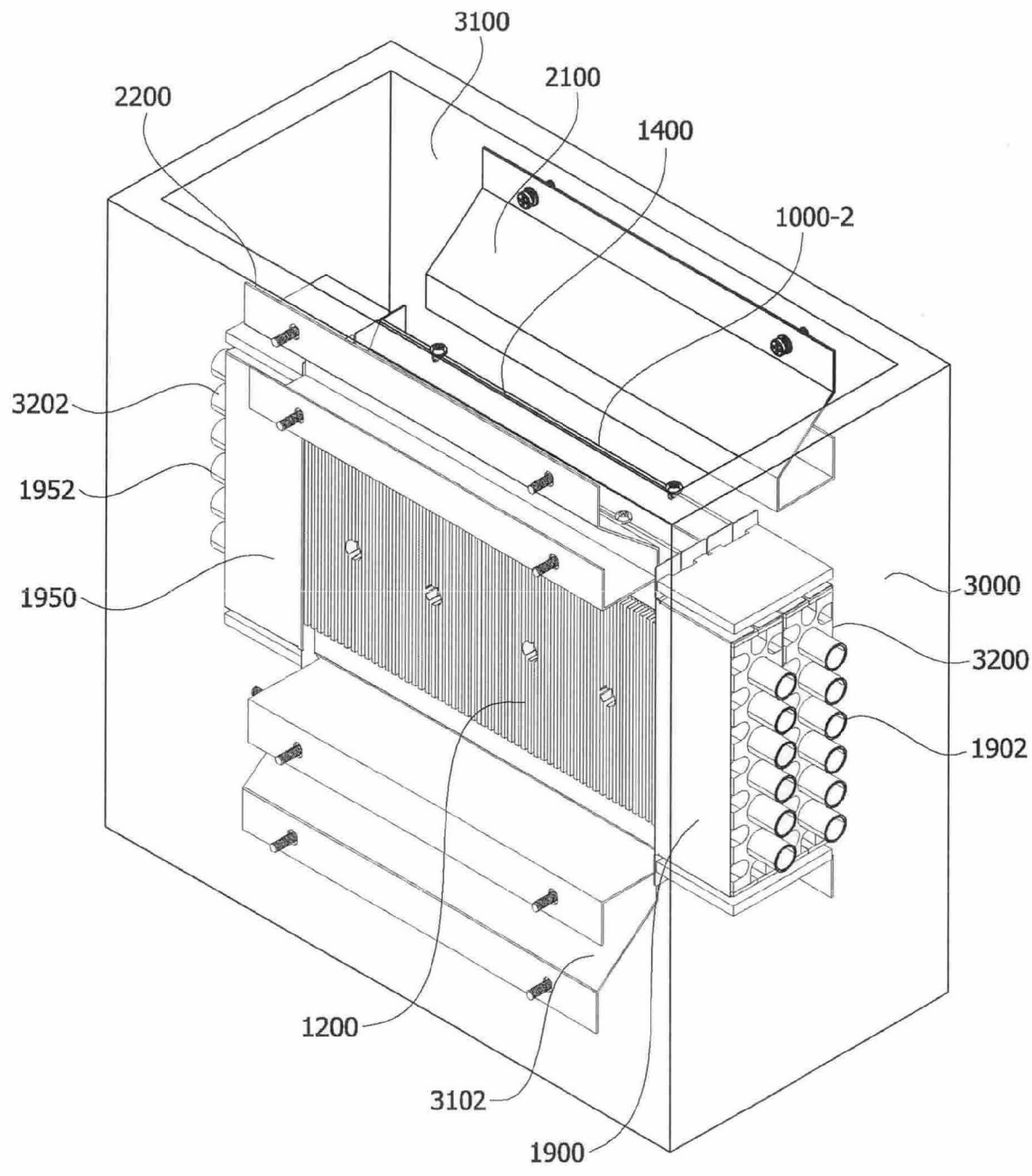


圖12

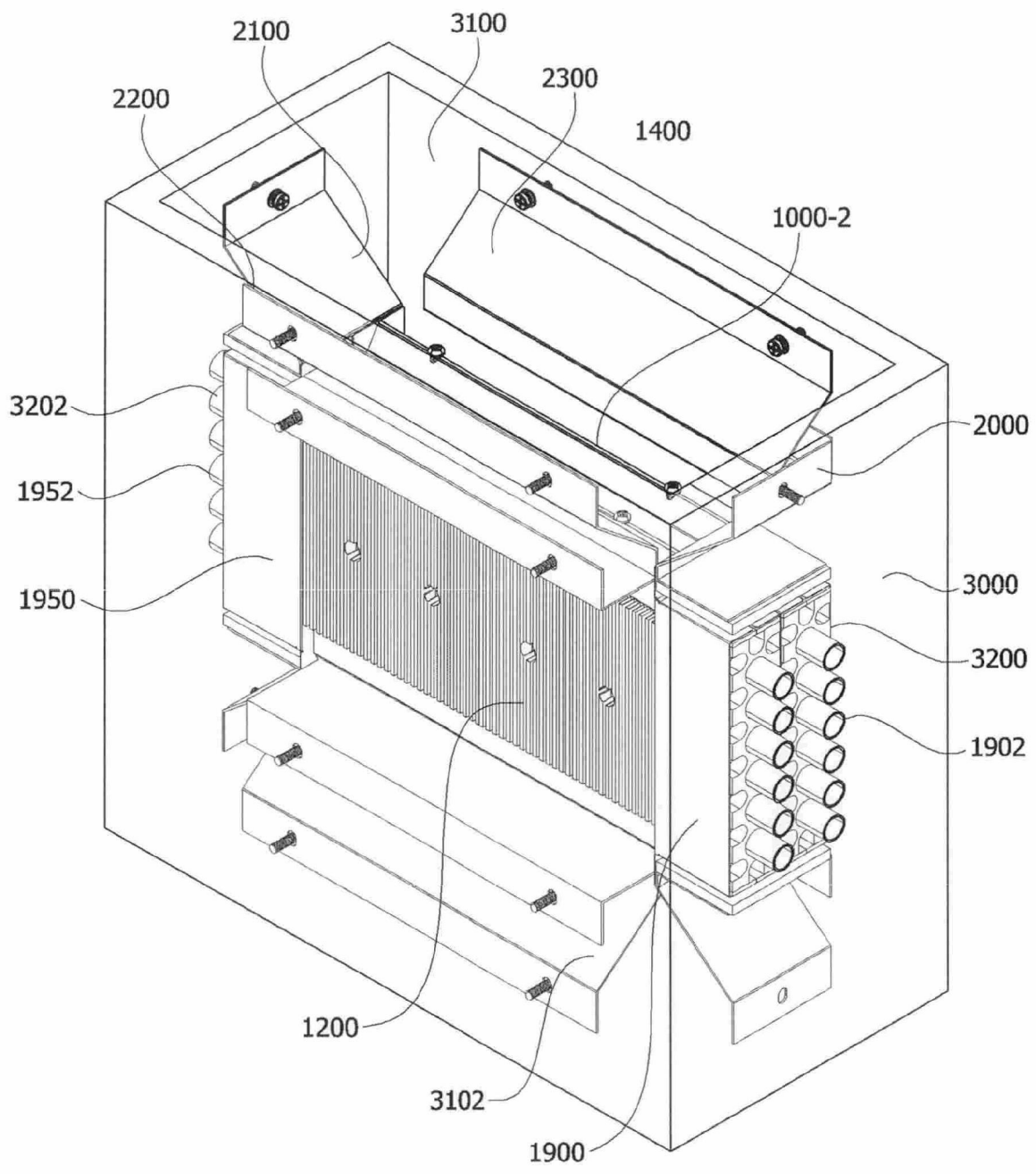


圖13

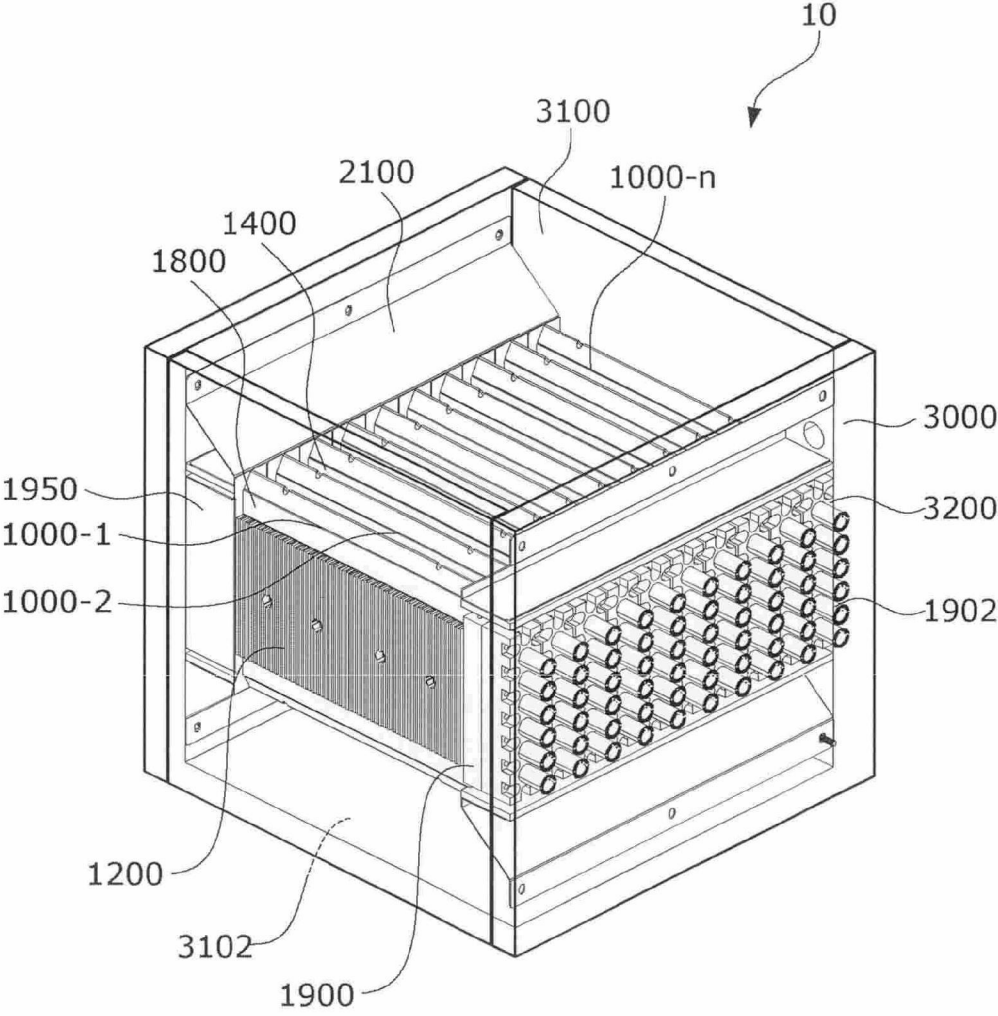


圖14