



(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 I682270 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 01 月 11 日

(21) 申請案號：107125439

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 07 月 24 日

(51) Int. Cl. : G06F1/20 (2006.01)

H05K7/20 (2006.01)

(71) 申請人：致茂電子股份有限公司 (中華民國) (TW)

桃園市龜山區華亞一路 66 號

(72) 發明人：吳信毅 (TW)

(74) 代理人：丁國隆；黃政誠

(56) 參考文獻：

TW 201614246A

審查人員：劉育瑜

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 19 頁

(54) 名稱

高低溫測試設備及其測試方法

(57) 摘要

本發明係有關於一種高低溫測試設備及其測試方法，其主要包括壓接頭及測試基座，壓接頭內包括降溫模組、升溫模組及散熱模組，散熱模組包括散熱鰭片及導熱件，而導熱件係組設於升溫模組和散熱鰭片之間。其中，當進行低溫測試時，對壓接頭之降溫模組內充填液態氮氣而開始對電子元件降溫；當進行高溫測試時，升溫模組對電子元件升溫，而電子元件之溫度高於高溫特定值後，透過散熱模組對電子元件降溫。藉此，進行低溫測試時，能迅速降溫；進行高溫測試時，除了能迅速升溫外，又可有效地對測試中的電子元件進行散熱，以維持於特定的測試溫度。

指定代表圖：

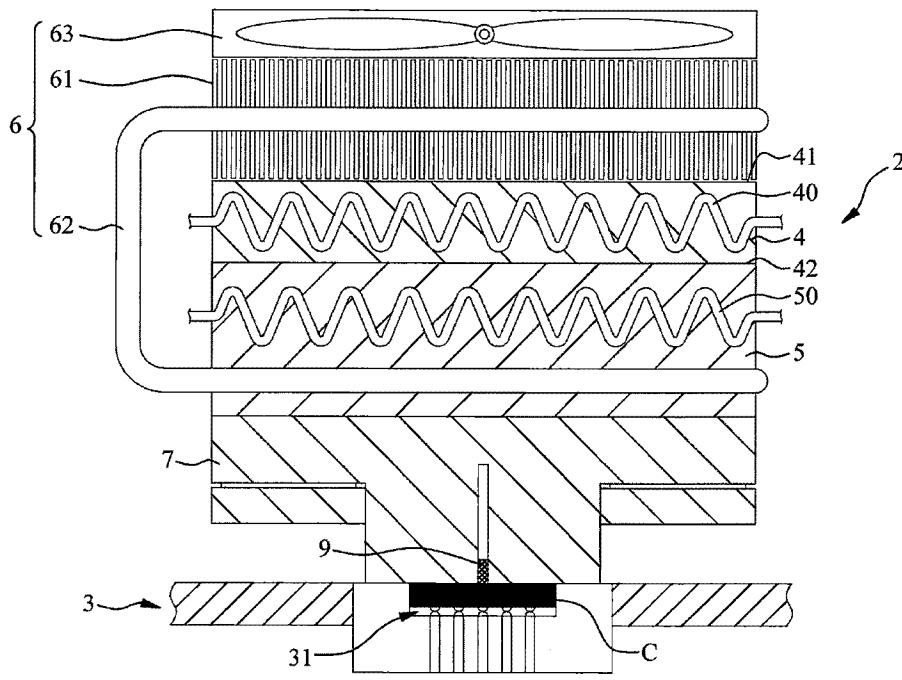


圖 2

符號簡單說明：

- 2 . . . 壓接頭
- 3 . . . 測試基座
- 31 . . . 晶片容置槽
- 4 . . . 降溫模組
- 40 . . . 冷媒流道
- 41 . . . 第一端面
- 42 . . . 第二端面
- 5 . . . 升溫模組
- 50 . . . 流道
- 6 . . . 散熱模組
- 61 . . . 散熱鰭片
- 62 . . . 熱管
- 63 . . . 風扇
- 7 . . . 壓抵件
- 9 . . . 溫度偵測器
- C . . . 電子元件

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)

高低溫測試設備及其測試方法

HIGH/LOW-TEMPERATURE TESTING APPARATUS
AND METHOD

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種高低溫測試設備及其測試方法，尤指一種適用於對電子元件升溫或降溫後再檢測其良窳之測試設備及測試方法。

【先前技術】

【0002】一般電子元件無可避免地都有處於極端氣候環境下操作之可能，例如低溫之寒帶氣候地區、或高溫之熱帶氣候。然而，當電子元件處於高溫、或低溫的狀態下，能否正常運作，實為電子元件廠商、及一般消費大眾關注之重點之一。

【0003】再者，為了測試電子元件可否在不同溫度環境下正常運作，電子元件之測試廠商無不極盡腦汁地開發相關的檢測設備。請一併參閱圖 1，圖 1 係習知電子元件高低溫檢測設備，如圖中所示，一升降臂 11 下方連接一冷盤 12，而冷盤 12 下方再連接一加熱器 13，且加熱器 13 下方又連接一接觸塊 14。

【0004】其中，當欲進行低溫測試時，冷盤 12 內充填液態氮和空氣之混合氣體，因液態氮之溫度相當低，約 -196°C ，所以可以很快地把電子元件 C 之溫度降到相當

低溫的測試溫度。再者，當欲進行高溫測試時，加熱器 13 透過接觸塊 14 對電子元件 C 加熱。

【0005】然而，加熱過程中難免會因為加熱過度或因為電子元件 C 高速運轉而產生高溫，而導致電子元件 C 溫度過高；此時，液態氮會少量地灌入冷盤 12，以作為散熱之用。不過，因為加熱器 13 從中阻隔了冷盤 12 和電子元件 C，導致電子元件 C 上的高熱仍然無法順利排出，降溫效果不彰又浪費液態氮。

【發明內容】

【0006】本發明之主要目的係在提供一種高低溫測試設備及其測試方法，欲進行低溫測試時，能迅速降溫；欲進行高溫測試時，除了能迅速升溫外，又可有效地對測試中的電子元件進行散熱，以維持於特定的測試溫度。

【0007】為達成上述目的，本發明一種電子元件之高低溫測試設備，包括壓接頭、及測試基座，而測試基座包括一晶片容置槽，其係用於容置一電子元件；壓接頭係用於壓抵電子元件，壓接頭主要包括一降溫模組、一升溫模組以及一散熱模組。其中，降溫模組包括一第一端面、及一第二端面，其係用於降低電子元件之溫度；另外，升溫模組係鄰接於降溫模組之第二端面，且其係用於升高電子元件之溫度；至於，散熱模組包括散熱鰭片、及導熱件，該散熱鰭片係鄰接於降溫模組之第一端面，而導熱件係組設於升溫模組和散熱鰭片之間。

【0008】據此，本發明利用散熱模組來對測試中的電子元件進行散熱，其中散熱模組之導熱件主要用於將熱

量由升溫模組傳導至散熱鰭片，並由散熱鰭片將熱量散逸至大氣中，藉此可將測試中的電子元件所產生之高熱排出，以免影響測試之運行。然而，本發明之導熱件可為熱管、導熱石墨片或其他熱傳導係數佳之等效元件，例如透過以相變化吸熱並進行熱傳導之元件或材料。

【0009】較佳的是，本發明電子元件之高低溫測試設備可更包括一壓抵件、一壓接框架、及一壓接臂。其中，壓抵件可連接於升溫模組，除了用於抵壓電子元件外，亦可作為冷、熱傳導之媒介；且壓抵件可為模組化構件，即可因應不同待測物直接更換而裝配至壓接頭上。另外，降溫模組、升溫模組、散熱模組、及壓抵件可組設於壓接框架，而壓接臂可連接於壓接框架並驅使其升降作動。

【0010】再者，本發明電子元件之高低溫測試設備之降溫模組、及升溫模組中至少一者之內部可設有一容室或流道以供容設或導流一溫控流體；換言之，可透過溫控流體貯存於容室內或流經流道來進行熱交換，而形成冷源或熱源以冷卻或加熱電子元件。另外，本發明電子元件之升溫模組亦可包括一加熱器；另一方面，本發明亦可透過熱電致冷晶片來冷卻或加熱電子元件。惟，本發明降溫模組、及升溫模組並不限於上述形式，其他可對電子元件加熱或冷卻之任意手段皆可適用於本發明。

【0011】此外，本發明電子元件之高低溫測試設備之散熱模組可更包括一風扇，其可組設於散熱鰭片之一側。換言之，本發明可以透過風扇來加速散熱鰭片來進

行熱散逸，亦可透過風扇之啓動與否來決定是否對電子元件進行散熱。

【0012】爲達成上述目的，本發明一種電子元件之高低溫測試方法，主要包括以下步驟：首先，提供一電子元件至一測試基座，一壓接頭壓抵該電子元件；接著，壓接頭對電子元件升溫或降溫，使電子元件之溫度達一高溫特定值或一低溫特定值後進行檢測；其中，當進行低溫測試時，對壓接頭之降溫模組內充填液態氮氣而開始對電子元件降溫；其中，當進行高溫測試時，升溫模組對電子元件升溫，而電子元件之溫度高於高溫特定值後，透過壓接頭之一散熱模組對電子元件降溫。據此，夠過本發明之方法可有效地使測試溫度維持恆定，快速、有效、又不浪費能源。

【0013】較佳的是，在本發明電子元件之高低溫測試方法中，散熱模組可包括散熱鰭片、導熱件、及風扇，其中導熱件可組設於升溫模組和散熱鰭片之間；而當進行高溫測試時，而電子元件之溫度高於高溫特定值後，透過風扇吹送流體予散熱鰭片以使電子元件降溫。

【0014】再且，在本發明電子元件之高低溫測試方法中，當先後進行高溫測試和低溫測試時，於低溫測試之前，可透過風扇吹送流體予散熱鰭片以使電子元件降溫降至一特定溫度後，再對壓接頭之降溫模組充填液態氮氣。換言之，本發明可先透過散熱裝置使電子裝置的溫度降至室溫左右，接著再透過液態氮氣來降至更低的低溫。

【圖式簡單說明】**【0015】**

圖 1 係習知高低溫測試設備。

圖 2 係本發明第一實施例之剖面示意圖。

圖 3 係本發明第二實施例之剖面示意圖。

圖 4 係本發明第三實施例之剖面示意圖。

【實施方式】

【0016】本發明高低溫測試設備及其測試方法在本實施例中被詳細描述之前，要特別注意的是，以下的說明中，類似的元件將以相同的元件符號來表示。再者，本發明之圖式僅作為示意說明，其未必按比例繪製，且所有細節也未必全部呈現於圖式中。

【0017】請先參閱圖 2，圖 2 係本發明第一實施例之剖面示意圖。如圖中所示，本實施例之電子元件之高低溫測試設備主要包括一壓接頭 2、及一測試基座 3，當然仍有其他裝置未顯示於圖面中，例如移載電子元件 C 之取放臂、裝載待測電子元件之進料匣以及裝載測完電子元件之出料匣等等。

【0018】再如圖中所示，本實施例之壓接頭 2 主要包括降溫模組 4、升溫模組 5、散熱模組 6 及壓抵件 7，其中散熱模組 6 包括散熱鰭片 61、熱管 62、以及風扇 63。據此，本實施例之壓接頭 2 的各細部組件之設置排列由上方至下方依序為，風扇 63、散熱鰭片 61、降溫模組 4、升溫模組 5、以及壓抵件 7，而熱管 62 之二端分別插設連接至散熱鰭片 61 和升溫模組 5。

【0019】需特別說明的是，本實施例係以熱管 62 來作為散熱鰓片 61 和升溫模組 5 間的導熱件，惟本發明並不以此為限，其他熱傳導係數佳之等效元件均可適用於本發明，例如導熱石墨片或其他透過以相變化吸熱並進行熱傳導之元件或材料。其中，導熱石墨片為具有高導熱度的高配向高溫熱裂解的人造石墨片，其因具有獨特的晶粒取向，而具有超高導熱性能，可沿平面方向均勻導熱，而厚度方向則具有良好之熱阻絕效果。

【0020】再者，本實施例之降溫模組 4 為一冷盤，其內部設有一冷媒流道 40，供低溫之溫控流體流經並進行熱交換，本實施例是採用液態氮氣和空氣之混合流體。惟在本發明之其他實施例中，溫控流體可根據實際需求變換，且亦可將冷盤變換為具備熱電致冷晶片或溫控流體容室之熱傳導金屬塊。相較於熱交換容室，本實施例所採用之冷媒流道 40 可增強溫控流體與冷盤間的熱交換效率。此外，降溫模組 4 包括一第一端面 41、及一第二端面 42，即上表面和下表面，而降溫模組 4 係用於降低電子元件 C 之溫度，以達預定之檢測溫度(低溫特定值)。

【0021】另外，本實施例之升溫模組 5 是採用一熱傳導金屬塊，其鄰接於降溫模組 4 之第二端面 42，且其內部開設有迂迴流道 50，其供一高溫之溫控流體流經該熱傳導金屬塊，進而提高該熱傳導金屬塊之整體溫度，藉以對電子元件熱傳而升溫，以達預定之檢測溫度(高溫特定值)。當然，本實施例之升溫模組 5 並非以具備迂迴流

道 50 之熱傳導金屬塊為限，亦可採用溫控流體容室或直接安裝加熱器。

【0022】又，升溫模組 5 下方組設有一壓抵件 7，其係用於接觸並壓抵電子元件 C，並透過直接接觸之熱傳導而對電子元件 C 加熱或冷卻。換言之，上方之降溫模組 4 和升溫模組 5 皆可透過下方之壓抵件 7 而對電子元件 C 升溫或降溫。又，本實施例之壓抵件 7 為一模組化構件，即可因應不同規格之待測電子元件直接替換合適的壓抵件 7。此外，本實施例之散熱模組 6 的散熱鰭片 61 係鄰接於降溫模組 4 之第一端面 41，並透過熱管 62 將壓抵件 7 之熱量傳導至散熱鰭片 61 以進行散熱。

【0023】而且，在本實施例中，散熱模組 6 之熱管 62 的位置是嵌設在鄰近於壓抵件 7 處，以便於可以更直接將電子元件 C 所產生之熱量傳遞至散熱鰭片 61。另一方面，在本發明的其他實施例中，熱管 62 亦可直接嵌設於壓抵件 7，藉此可更接近電子元件 C，可達更佳的散熱效果。此外，在本實施例中，散熱鰭片 61 上方更裝設有一風扇 63，其可提供強制的冷卻氣流予散熱鰭片 61，藉以提升散熱效率。

【0024】以下說明本實施例之運作流程：首先，控制器(圖中未示)控制取放臂(圖中未示)移載電子元件 C 至測試基座 3 之晶片容置槽 31 內；接著，控制器控制壓接頭 2 下壓抵接電子元件 C，使電子元件 C 下表面之接點完整地接觸探針，即如圖 2 所示。隨後，先進行高溫測試，即控制器控制升溫模組 5 對電子元件 C 升溫，而當電子元件 C 之溫度等於高溫特定值後，開始進行測試。

【0025】在高溫測試的過程中，升溫模組 5 係維持恆定的溫度，持續對電子元件 C 進行溫度調控，惟因電子元件 C 運作時會不斷產生熱量，故仍有可能會造成電子元件 C 之溫度異常升高。此時，散熱模組 6 之熱管 62 會將多餘的熱量持續地傳遞至散熱鰭片 61 進行排熱。然而，如果當溫度偵測器 9 偵測到電子元件 C 的溫度又異常升高時，控制器控制風扇 63 開始運轉，即開始對電子元件 C 吹送強制氣流進行散熱。

【0026】在高溫測試後隨即對電子元件 C 降溫，俾進行低溫測試；然而，在進行低溫測試之前，本實施例特別透過風扇 63 吹送流體予散熱鰭片 61 以使電子元件 C 降溫降至一特定溫度後，再對壓接頭 2 之該降溫模組 4 充填液態氮氣。換言之，先透過散熱裝置 6 使電子裝置 C 的溫度降至一特定溫度(例如室溫)，接著再透過液態氮氣來降至更低的低溫，藉此可避免所有構件或組件，因為反覆地在極短時間內溫升、溫降過驟，所造成材料疲乏而導致毀損，進而影響使用壽命，此外亦可顯著減少液態氮氣之損耗。

【0027】接著，當進行低溫測試時，控制器控制壓接頭 2 之降溫模組 4 內充填液態氮氣而開始對該電子元件 C 降溫，當電子元件 C 之溫度降至該低溫特定值(例如 -196°C)時，開始進行測試。而且，在整個低溫測試的過程中，降溫模組 4 持續對電子元件 C 進行溫度調控，使電子元件 C 維持於恆定的低溫特定值。當測試完成後，控制器控制取放臂將電子元件 C 移出測試基座 3 之晶片容置槽 31，再放入對應的分料匣內。

【0028】請參閱圖 3，圖 3 係本發明第二實施例之剖面示意圖。本發明第二實施例與第一實施例之主要差異在於，本實施例之升溫模組 5 採用加熱器 (heater) 51 來取代第一實施例之流道 50 和溫控流體的組合，藉此可大幅減少加熱組件之配置，進而減少所佔體積和成本。

【0029】請參閱圖 4，圖 4 係本發明第三實施例之剖面示意圖。本實施例與前述實施例主要差異在於，本實施例另具備一壓接框架 71，係用於連接壓接臂 8，並受其驅使而升降作動。進一步說明，本實施例之降溫模組 4、升溫模組 5、散熱模組 6、及壓抵件 7 均係組設於壓接框架 71；其中，壓接框架 71 具備一散熱容室 72，散熱鰭片 61 係設置於該散熱容室 72 中，而構成散熱容室 72 之四環周側壁中的一側上安裝有風扇 63，其四環周側壁中的另一側開設有通風孔 721。

【0030】藉此，當風扇 63 啓動時，外部空氣得透過通風孔 721 進入散熱容室 72 中，並與散熱鰭片 61 進行熱交換，最後在由風扇 63 強制抽出而排至大氣。另外，壓接框架 71 之上端面連接壓接臂 8，故當壓接臂 8 下壓時，透過壓接框架 71 使壓抵件 7 下壓而接觸電子元件 C，並適時產生下壓力來推抵電子元件 C。

【0031】綜上所述，本發明至少具備以下優勢：

1. 可提供恆溫之測試環境，且可快速升溫、降溫，顯著提高測試效率；
2. 散熱模組可藉由熱管將測試中的電子元件所產生之高熱傳遞至散熱鰭片，並透過風扇對散熱鰭片強制對流來進行排熱，以免影響測試之運行，又可維持恆溫；

3.除了可透過風扇來加速散熱鰭片來進行熱散逸外，亦可透過風扇之啓動與否來決定是否對電子元件進行散熱；簡言之，可透過風扇來進行溫度調控；

4.當先後進行高溫測試和低溫測試時，可先透過散熱裝置使電子裝置的溫度降至室溫左右，接著再透過液態氮氣來降至更低的低，藉此可提升使用壽命，此外亦可顯著減少液態氮氣之損耗。

【0032】上述實施例僅係爲了方便說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述爲準，而非僅限於上述實施例。

【符號說明】

【0033】

2	壓接頭
3	測試基座
31	晶片容置槽
4	降溫模組
40	冷媒流道
41	第一端面
42	第二端面
5	升溫模組
50	流道
51	加熱器
6	散熱模組
61	散熱鰭片
62	熱管

63	風扇
7	壓抵件
71	壓接框架
72	散熱容室
721	通風孔
8	壓接臂
9	溫度偵測器
C	電子元件

I682270

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

高低溫測試設備及其測試方法

HIGH/LOW-TEMPERATURE TESTING APPARATUS AND
METHOD

【中文】

本發明係有關於一種高低溫測試設備及其測試方法，其主要包括壓接頭及測試基座，壓接頭內包括降溫模組、升溫模組及散熱模組，散熱模組包括散熱鰭片及導熱件，而導熱件係組設於升溫模組和散熱鰭片之間。其中，當進行低溫測試時，對壓接頭之降溫模組內充填液態氮氣而開始對電子元件降溫；當進行高溫測試時，升溫模組對電子元件升溫，而電子元件之溫度高於高溫特定值後，透過散熱模組對電子元件降溫。藉此，進行低溫測試時，能迅速降溫；進行高溫測試時，除了能迅速升溫外，又可有效地對測試中的電子元件進行散熱，以維持於特定的測試溫度。

【英文】

無。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 2。

【本代表圖之符號簡單說明】：

2	壓 接 頭
3	測 試 基 座
31	晶 片 容 置 槽
4	降 溫 模 組
40	冷 媒 流 道
41	第 一 端 面
42	第 二 端 面
5	升 溫 模 組
50	流 道
6	散 熱 模 組
61	散 熱 鰭 片
62	熱 管
63	風 扇
7	壓 抵 件
9	溫 度 偵 測 器
C	電 子 元 件

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

圖式

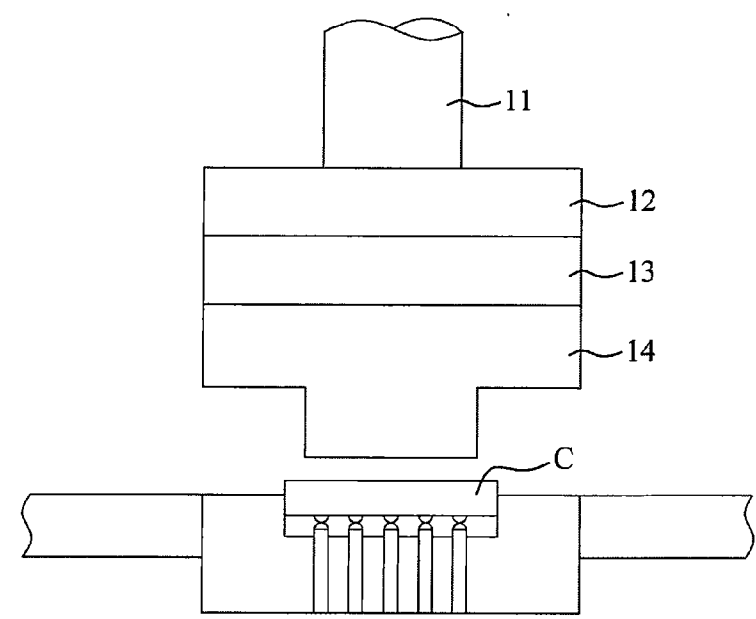


圖 1

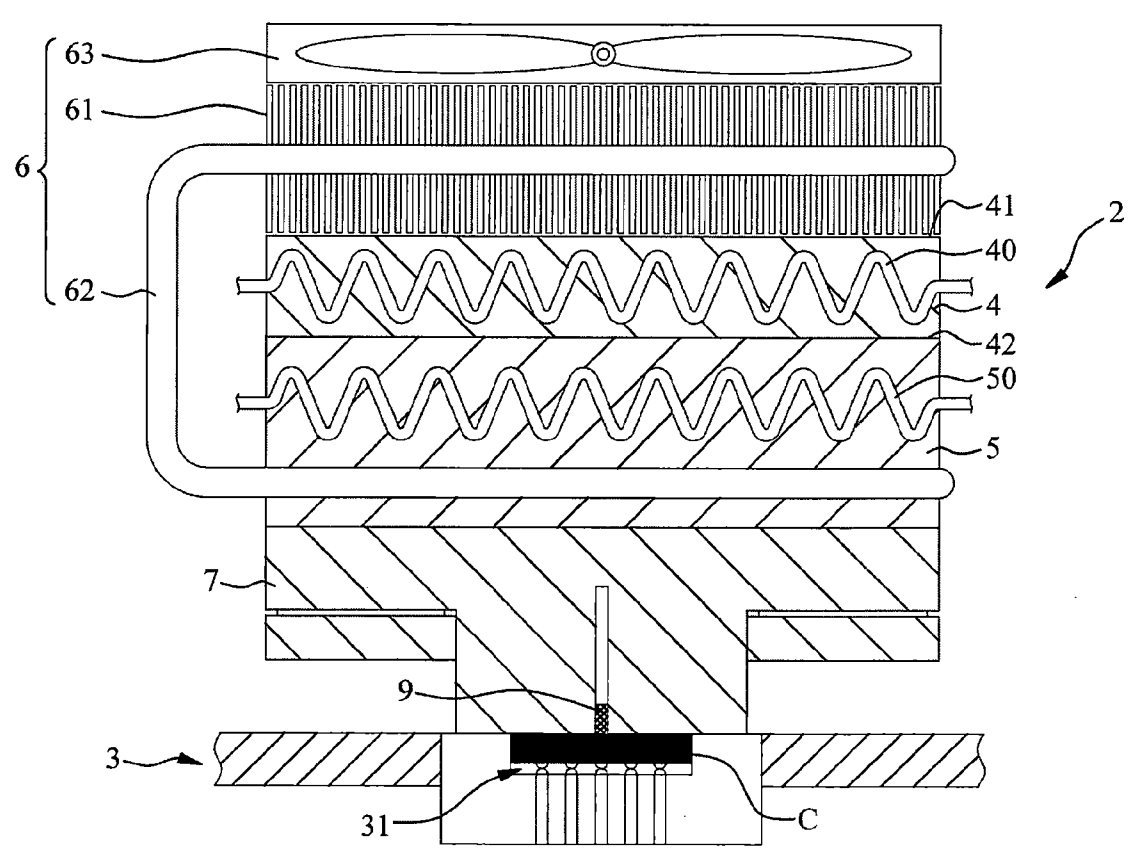


圖 2

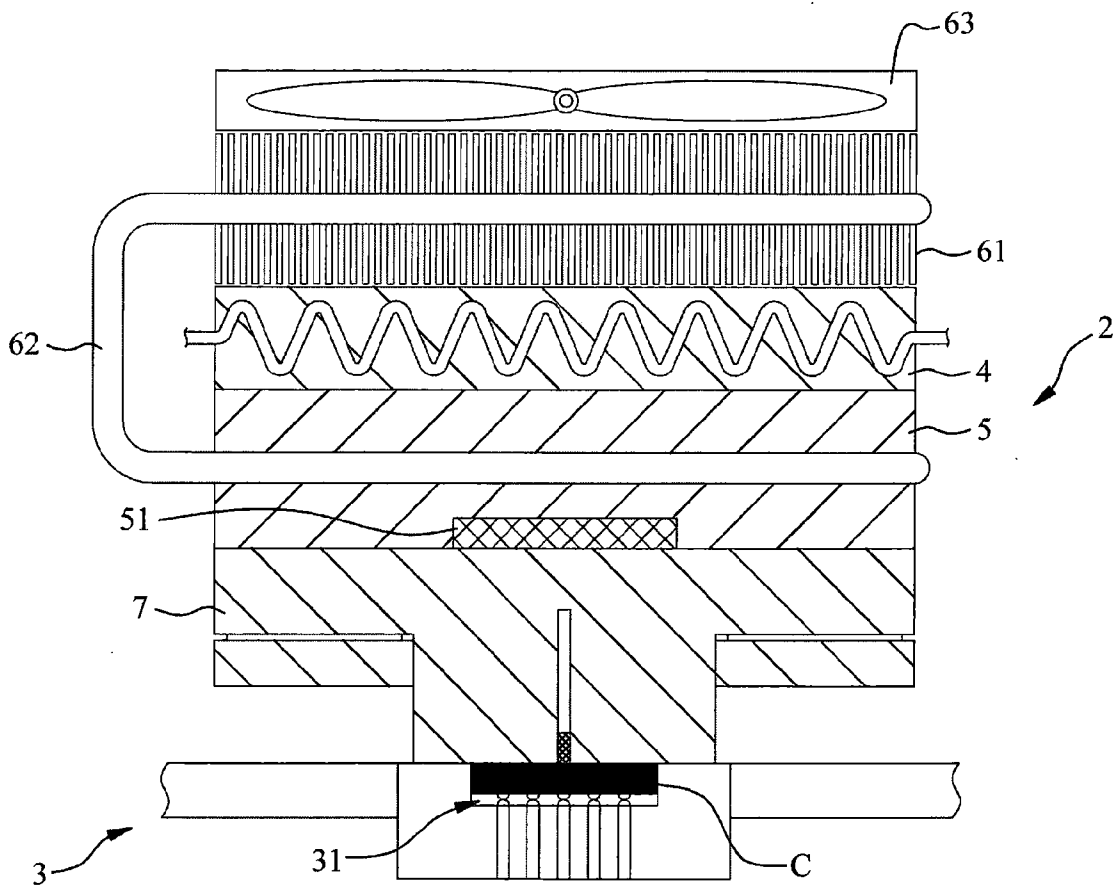


圖 3

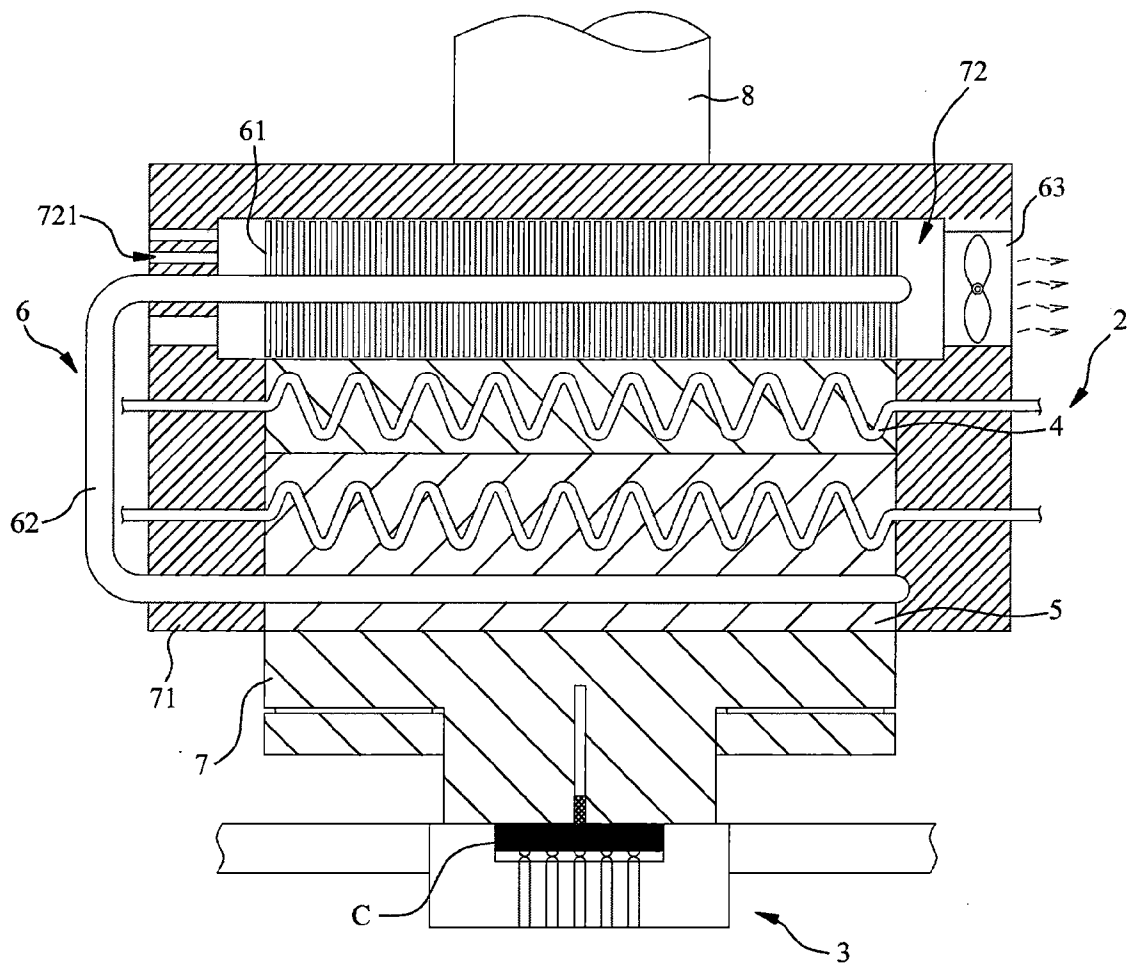


圖 4

申請專利範圍

1. 一種電子元件之高低溫測試設備，包括一壓接頭、及一測試基座，該測試基座包括一晶片容置槽，其係用於容置一電子元件，該壓接頭係用於壓抵該電子元件；該壓接頭包括：
 - 一降溫模組，其包括一第一端面、及一第二端面，該降溫模組係用於降低該電子元件之溫度以利進行低溫測試；
 - 一升溫模組，其係鄰接於該降溫模組之該第二端面，該升溫模組係用於升高該電子元件之溫度以利進行高溫測試；以及
 - 一散熱模組，其包括一散熱鰭片、及至少一導熱件，該散熱鰭片係鄰接於該降溫模組之該第一端面，該至少一導熱件係組設於該升溫模組和該散熱鰭片之間。
2. 如請求項 1 之電子元件之高低溫測試設備，其更包括一壓抵件，其連接於該升溫模組，並用於抵壓該電子元件。
3. 如請求項 2 之電子元件之高低溫測試設備，其更包括一壓接框架、及一壓接臂，該降溫模組、該升溫模組、該散熱模組、及該壓抵件係組設於該壓接框架，該壓接臂係連接於該壓接框架並驅使其升降作動。
4. 如請求項 1 之電子元件之高低溫測試設備，其中，該降溫模組、及該升溫模組中至少一者之內部設有一容室或一流道以供容設或導流一溫控流體。

5. 如請求項 1 之電子元件之高低溫測試設備，其中，該升溫模組包括一加熱器。
6. 如請求項 1 之電子元件之高低溫測試設備，其中，該散熱模組更包括一風扇，其係組設於該散熱鰭片之一側。
7. 一種電子元件之高低溫測試方法，包括以下步驟：
 - (A) 提供一電子元件至一測試基座，一壓接頭壓抵該電子元件；以及
 - (B) 該壓接頭對該電子元件升溫或降溫，使該電子元件之溫度達一高溫特定值或一低溫特定值後進行檢測；其中，當進行低溫測試時，對該壓接頭之一降溫模組內充填液態氮氣而開始對該電子元件降溫；
其中，當進行高溫測試時，該升溫模組對該電子元件升溫，而該電子元件之溫度高於該高溫特定值後，透過該壓接頭之一散熱模組對該電子元件降溫。
8. 如請求項 7 之電子元件之高低溫測試方法，其中，該散熱模組包括一散熱鰭片、及至少一導熱件，該至少一導熱件係組設於該升溫模組和該散熱鰭片之間。
9. 如請求項 8 之電子元件之高低溫測試方法，其中，該散熱模組更包括一風扇；當進行該高溫測試時，而該電子元件之溫度高於該高溫特定值後，透過該風扇吹送流體予該散熱鰭片以使該電子元件降溫。
10. 如請求項 9 之電子元件之高低溫測試方法，其中，當先後進行該高溫測試和該低溫測試時，於該低溫測試

之前，透過該風扇吹送流體予該散熱鰭片以使該電子元件降溫降至一特定溫度後，再對該壓接頭之該降溫模組充填該液態氮氣。