



(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 I782508 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：110115369

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 06 日

(51)Int. Cl. : G01R31/26 (2020.01)

G01R21/02 (2006.01)

(30)優先權：2016/01/08 美國

62/276,746

(71)申請人：美商艾爾測試系統(美國) AEHR TEST SYSTEMS (US)

美國

(72)發明人：喬凡諾維克 喬凡 JOVANOVIC, JOVAN (US)；德博伊 肯尼士 W DEBOE, KENNETH W. (US)；斯塔普斯 史蒂文 C STEPS, STEVEN C. (US)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

TW 200523562A

TW 200706888A

CN 101137947A

US 2002/0048826A1

US 2005/0125712A1

審查人員：黃鴻杰

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：8 共 38 頁

(54)名稱

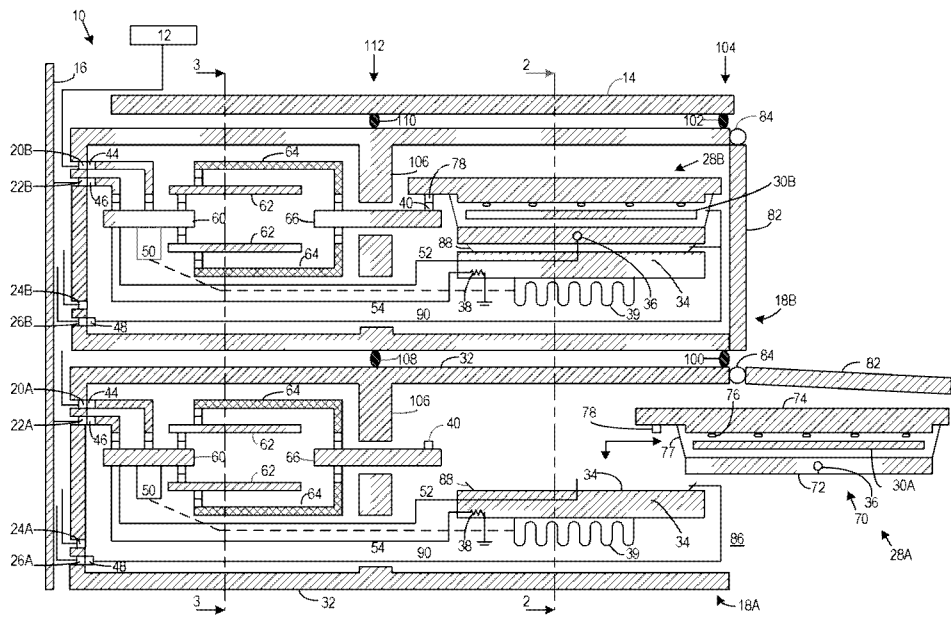
電子測試器中裝置之熱控制的方法與系統

(57)摘要

提供一種測試器設備。狹槽總成能夠移動地安裝至框架。每一狹槽總成使得能夠對插入所述狹槽總成內的相應匣進行個別加熱及溫度控制。閉迴路空氣路徑由所述框架界定且加熱器及冷卻器位於所述閉迴路空氣路徑中以利用空氣對匣進行冷卻或加熱。個別匣可在其他匣處於被測試的各種階段或處於溫度斜坡變化的各種階段的同時被插入或移除。

A tester apparatus is provided. Slot assemblies are removably mounted to a frame. Each slot assembly allows for individual heating and temperature control of a respective cartridge that is inserted into the slot assembly. A closed loop air path is defined by the frame and a heater and cooler are located in the closed loop air path to cool or heat the cartridge with air. Individual cartridges can be inserted or be removed while other cartridges are in various stages of being tested or in various stages of temperature ramps.

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 10:測試器設備
- 12:測試器
- 14:框架
- 16:電源匯流排
- 18A:第一狹槽總成/狹槽總成
- 18B:第二狹槽總成/狹槽總成
- 20A:第一測試器介面/測試器介面
- 20B:第二測試器介面/測試器介面
- 22A:第一電源介面/電源介面
- 22B:第二電源介面/電源介面
- 24A:第一加壓空氣介面
- 24B:第二加壓空氣介面
- 26A:第一真空介面
- 26B:第二真空介面
- 28A:第一匣/匣
- 28B:第二匣/匣
- 30A:第一晶圓/晶圓
- 30B:第二晶圓
- 32:狹槽總成本體
- 34:熱夾盤
- 36:溫度偵測器
- 38:加熱元件
- 39:冷卻元件
- 40:第一狹槽總成介面
- 44:控制介面
- 46:電源介面
- 48:真空介面
- 50:熱控制器
- 52:溫度回饋線

54:電源線
60:母板
62:通道模組板
64:可撓性連接器
66:連接板
70:匣本體
72:薄夾盤
74:背襯板
76:匣觸點
77、88:密封件
78:匣介面
82:門
84:鉸鏈
86:門開口
90:真空線
100、102:前密封件
104:連續密封式前壁
106:內壁
108、110:分隔密封件
112:連續密封式分隔壁



I782508

【發明摘要】

【中文發明名稱】電子測試器中裝置之熱控制的方法與系統

【英文發明名稱】METHOD AND SYSTEM FOR THERMAL
CONTROL OF DEVICES IN AN ELECTRONICS TESTER

【中文】提供一種測試器設備。狹槽總成能夠移動地安裝至框架。每一狹槽總成使得能夠對插入所述狹槽總成內的相應匣進行個別加熱及溫度控制。閉迴路空氣路徑由所述框架界定且加熱器及冷卻器位於所述閉迴路空氣路徑中以利用空氣對匣進行冷卻或加熱。個別匣可在其他匣處於被測試的各種階段或處於溫度斜坡變化的各種階段的同時被插入或移除。

【英文】A tester apparatus is provided. Slot assemblies are removably mounted to a frame. Each slot assembly allows for individual heating and temperature control of a respective cartridge that is inserted into the slot assembly. A closed loop air path is defined by the frame and a heater and cooler are located in the closed loop air path to cool or heat the cartridge with air. Individual cartridges can be inserted or be removed while other cartridges are in various stages of being tested or in various stages of temperature ramps.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

- 10：測試器設備
- 12：測試器
- 14：框架
- 16：電源匯流排
- 18A：第一狹槽總成/狹槽總成
- 18B：第二狹槽總成/狹槽總成
- 20A：第一測試器介面/測試器介面
- 20B：第二測試器介面/測試器介面
- 22A：第一電源介面/電源介面
- 22B：第二電源介面/電源介面
- 24A：第一加壓空氣介面
- 24B：第二加壓空氣介面
- 26A：第一真空介面
- 26B：第二真空介面
- 28A：第一匣/匣
- 28B：第二匣/匣
- 30A：第一晶圓/晶圓
- 30B：第二晶圓
- 32：狹槽總成本體
- 34：熱夾盤
- 36：溫度偵測器

- 38：加熱元件
- 39：冷卻元件
- 40：第一狹槽總成介面
- 44：控制介面
- 46：電源介面
- 48：真空介面
- 50：熱控制器
- 52：溫度回饋線
- 54：電源線
- 60：母板
- 62：通道模組板
- 64：可撓性連接器
- 66：連接板
- 70：匣本體
- 72：薄夾盤
- 74：背襯板
- 76：匣觸點
- 77、88：密封件
- 78：匣介面
- 82：門
- 84：鉸鏈
- 86：門開口

90：真空線

100、102：前密封件

104：連續密封式前壁

106：內壁

108、110：分隔密封件

112：連續密封式分隔壁

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】電子測試器中裝置之熱控制的方法與系統

【英文發明名稱】METHOD AND SYSTEM FOR THERMAL
CONTROL OF DEVICES IN AN ELECTRONICS TESTER

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種用於測試微電子電路的測試器設備。

【先前技術】

【0002】微電子電路常常被製作於半導體晶圓中及半導體晶圓上。此種晶圓隨後被「單體化（singulated）」或「切割（diced）」成個別晶粒。所述晶粒通常安裝至支撐基板，以向所述支撐基板提供剛性（rigidity）並與所述晶粒的積體電路或微電子電路進行電子通訊。最終封裝可包括對晶粒的囊封且所得封裝件可接著被運輸至客戶。

【0003】需要在將晶粒或封裝件運輸至客戶之前對晶粒或封裝件進行測試。理想上，應在早期階段對晶粒進行測試以辨識在早期階段製造期間出現的缺陷。晶圓級測試（wafer level testing）可藉由以下而達成：提供操縱器（handler）及帶有觸點的接觸器（contactor）且接著利用所述操縱器移動晶圓以使所述晶圓上的觸點接觸所述接觸器上的觸點。可接著提供經由所述接觸器而往來於在晶圓中形成的微電子電路的電源及電子訊號。

【0004】 根據各種實施例，晶圓包括例如矽基板或印刷電路板等基板以及製作於所述基板中或安裝至所述基板的一或多個裝置。

【0005】 作為另一選擇，所述晶圓可位於具有電性介面（**electrical interface**）及熱夾盤（**thermal chuck**）的可攜式匣內。在藉由對熱夾盤進行加熱或冷卻而對晶圓的溫度進行熱控制的同時，可提供經由所述電性介面而往來於所述晶圓的電源及訊號。

【發明內容】

【0006】 本發明提供一種測試器設備，所述測試器設備包括框架、多個狹槽總成、至少一個溫度修正裝置、至少一個熱控制器、電源供應器以及測試器。每一所述狹槽總成包括：狹槽總成本體，安裝至所述框架；固持器，安裝至所述狹槽總成本體並形成用於放置相應晶圓的測試站，所述相應晶圓具有至少一個微電子裝置、多個電導體以及溫度偵測器，所述溫度偵測器鄰近所述相應晶圓以偵測所述相應晶圓的溫度。所述至少一個溫度修正裝置在運作時會引起往來於所述晶圓的熱量的傳遞。所述至少一個熱控制器基於由所述溫度偵測器偵測的所述晶圓的所述溫度而控制所述熱量的傳遞。所述電源供應器經由所述電導體連接至所述測試站中的所述晶圓，並向每一所述微電子裝置提供至少電源。所述測試器經由所述電導體連接至所述晶圓並量測所述微電子裝置的效能。

【0007】 本發明更提供一種測試微電子裝置的方法，所述方法包括：將多個晶圓中的相應晶圓放置於由相應狹槽總成的相應固持

器提供的相應測試站中，所述多個晶圓均具有至少一個微電子裝置，所述相應狹槽總成安裝至框架；以鄰近所述相應晶圓的相應溫度偵測器偵測所述相應晶圓的相應溫度；進行往來於所述晶圓的熱量的傳遞；基於由所述溫度偵測器偵測的所述晶圓的所述溫度而控制所述熱量的傳遞；以及藉由向每一所述微電子裝置提供至少電源並量測所述微電子裝置的效能來測試所述微電子裝置。

【0008】 本發明亦提供一種測試器設備，所述測試器設備包括：框架、至少第一風扇、多個狹槽總成、溫度修正裝置、至少一個溫度偵測器、熱控制器、電源供應器以及測試器。所述框架界定至少第一閉迴路空氣路徑。所述至少第一風扇位於所述第一閉迴路空氣路徑中以使空氣經由所述第一閉迴路空氣路徑再循環。每一所述狹槽總成包括：狹槽總成本體，安裝至所述框架；固持器，安裝至所述狹槽總成本體且形成用於放置相應晶圓的測試站，所述相應晶圓具有至少一個微電子裝置且被固持於所述第一閉迴路空氣路徑中；以及多個電導體。所述溫度修正裝置在所述第一閉迴路空氣路徑中安裝至所述框架，所述溫度修正裝置在運作時會使所述第一閉迴路空氣路徑中的所述空氣與所述第一閉迴路空氣路徑中的所述溫度修正裝置進行熱量的傳遞。所述至少一個溫度偵測器偵測溫度。所述熱控制器基於所述溫度而控制所述熱量的傳遞。所述電源供應器經由所述電導體連接至所述測試站中的所述晶圓，並向每一所述微電子裝置提供至少電源。所述測試器經由所述電導體連接至所述晶圓並量測所述微電子裝置的效能。

【0009】 本發明更提供一種測試微電子裝置的方法，所述方法包括：將多個晶圓中的相應晶圓放置於由相應狹槽總成的相應固持器提供的相應測試站中，所述多個晶圓均具有至少一個微電子裝置，所述相應狹槽總成安裝至框架，所述晶圓被固持於由所述框架界定的第一閉迴路空氣路徑中；操作位於所述第一閉迴路空氣路徑中的至少第一風扇，以使空氣經由所述第一閉迴路空氣路徑再循環；於在所述第一閉迴路空氣路徑中安裝至所述框架的至少一個溫度修正裝置與所述第一閉迴路空氣路徑中的所述空氣之間進行熱量的傳遞；偵測溫度；基於所述溫度而控制所述熱量的傳遞；以及藉由向每一所述微電子裝置提供至少電源並量測所述微電子裝置的效能來測試所述微電子裝置。

【0010】 本發明亦提供一種測試器設備，所述測試器設備包括框架、多個狹槽總成、至少一個溫度修正裝置以及測試器。每一所述狹槽總成包括：狹槽總成本體，安裝至所述框架；固持器，安裝至所述狹槽總成本體並形成用於放置相應晶圓的測試站，所述相應晶圓具有至少一個微電子裝置；多個電導體；以及溫度偵測器，鄰近所述相應晶圓以偵測所述相應晶圓的溫度。所述至少一個溫度修正裝置在運作時會引起往來於所述晶圓的熱量的傳遞。所述測試器經由所述電導體連接至所述測試站中的所述晶圓，以藉由向每一所述微電子裝置提供至少電源並量測所述微電子裝置的效能來測試所述微電子裝置，其中所述狹槽總成中的第一狹槽總成的所述導體中的至少一者能夠在往來於與所述電源連接的所

述晶圓中的第二晶圓傳遞熱量的同時連接於所述晶圓中的第一晶圓與所述電源之間。

【0011】 本發明更提供一種測試微電子裝置的方法，所述方法包括：將多個晶圓中的相應晶圓放置於由相應狹槽總成的相應固持器提供的相應測試站中，所述多個晶圓均具有至少一個微電子裝置，所述相應狹槽總成安裝至框架；以鄰近所述相應晶圓的相應溫度偵測器偵測所述相應晶圓的相應溫度；進行往來於所述晶圓的熱量的傳遞；藉由向每一所述微電子裝置提供至少電源並量測所述微電子裝置的效能來測試所述微電子裝置；以及在往來於與所述電源連接的所述晶圓中的第二晶圓傳遞熱量的同時，將所述狹槽總成中的第一狹槽總成的所述導體中的至少一者連接於所述晶圓中的第一晶圓與所述電源之間。

【圖式簡單說明】

【0012】 參照附圖以舉例方式來進一步闡述本發明，在附圖中：

【0013】 圖 1 是根據本發明一個實施例的具有狹槽總成的測試器設備的剖視側視圖。

【0014】 圖 2 是測試器設備的內部沿圖 1 中的 2-2 截取的剖視側視圖以及第一閉迴路空氣路徑。

【0015】 圖 3 是測試器設備的內部沿圖 1 中的 3-3 截取的剖視側視圖以及第二閉迴路空氣路徑。

【0016】 圖 4 是測試器設備沿圖 2 及圖 3 中的 4-4 截取的剖視側視圖。

【0017】 圖 5A 是根據本發明另一實施例的具有狹槽總成的測試器設備的剖視側視圖。

【0018】 圖 5B 及圖 5C 是根據本發明又一實施例的具有狹槽總成的測試器設備的剖視側視圖。

【0019】 圖 6A、圖 6B 及圖 6C 是說明可攜式匣被插入由框架界定的烘箱（oven）內或自由所述框架界定的所述烘箱被移除的測試器設備的立體圖。

【0020】 圖 7 是示出一個匣可如何被插入及用於測試晶圓的電子裝置以及另一匣的後續插入的時序圖。

【0021】 圖 8 是說明一個狹槽總成的插入或移除的測試器設備的立體圖。

【實施方式】

【0022】 附圖中的圖 1 說明根據本發明實施例的測試器設備 10，測試器設備 10 包括測試器 12、框架 14、電源匯流排 16、第一狹槽總成 18A 及第二狹槽總成 18B、第一測試器介面 20A 及第二測試器介面 20B、第一電源介面 22A 及第二電源介面 22B、第一加壓空氣介面 24A 及第二加壓空氣介面 24B、第一真空介面 26A 及第二真空介面 26B、第一匣 28A 及第二匣 28B 以及第一晶圓 30A 及第二晶圓 30B。

【0023】 狹槽總成 18A 包括狹槽總成本體 32、熱夾盤、呈加熱元件 38 形式的溫度修正裝置、冷卻元件 39、第一狹槽總成介面 40 及多個第二狹槽總成介面，所述多個第二狹槽總成介面包括控制

介面 44、電源介面 46 及真空介面 48。

【0024】 第一狹槽總成介面 40 位於狹槽總成本體 32 內且安裝至狹槽總成本體 32。呈控制介面 44、電源介面 46 及真空介面 48 形式的第二介面安裝於安裝至框架 14 的狹槽總成本體 32 的左壁中。

【0025】 狹槽總成 18A 能夠插入框架 14 內且能夠自框架 14 被移除。當狹槽總成 18A 插入框架 14 內時，測試器介面 20A、電源介面 22A 及第一真空介面 26A 分別連接至控制介面 44、電源介面 46 及真空介面 48。當狹槽總成 18A 自框架 14 被移除時，測試器介面 20A、電源介面 22A 及第一真空介面 26A 與控制介面 44、電源介面 46 及真空介面 48 斷開。

【0026】 狹槽總成 18A 包括具有測試電子元件的母板 60、具有測試電子元件的多個通道模組板 62、可撓性連接器 64 及連接板 66。控制介面 44 及電源介面 46 連接至母板 60 且熱控制器 50 安裝至母板 60。通道模組板 62 電性連接至母板 60。可撓性連接器 64 將通道模組板 62 連接至連接板 66。控制功能性(control functionality)是經由將控制介面 44 連接至母板 60 的電導體來提供。電源經由電源介面 46 而提供至母板 60。電源及控制均經由導體而自母板 60 提供至通道模組板 62。可撓性連接器 64 提供將通道模組板 62 連接至連接板 66 的導體。連接板 66 包括將可撓性連接器 64 連接至第一狹槽總成介面 40 的導體。此第一狹槽總成介面 40 因此經由各種導體而連接至控制介面 44 及電源介面 46，以使得電源及控制可經由控制介面 44 及電源介面 46 而提供至第一狹槽總成介面

40。

【0027】 第二狹槽總成 18B 包括與第一狹槽總成 18A 相似的組件且相同的參考編號指示相同的組件。第二狹槽總成 18B 被插入框架 14 內，以使得第二狹槽總成 18B 的控制介面 44、電源介面 46 及真空介面 48 分別連接至測試器介面 20B、電源介面 22B 及第二真空介面 26B。

【0028】 匣 28A 包括由薄夾盤 72 及背襯板 (backing board) 74 形成的匣本體 70。溫度偵測器 36 位於薄夾盤 72 中。晶圓 30A 中形成有多個微電子裝置。晶圓 30A 被插入薄夾盤 72 與背襯板 74 之間的匣本體 70 內。匣觸點 76 接觸晶圓 30A 上的相應觸點 (圖中未示出)。匣 28A 更包括位於背襯板 74 上的匣介面 78。背襯板 74 中的導體將匣介面 78 連接至匣觸點 76。

【0029】 匣 28A 具有連接於背襯板 74 與薄夾盤 72 之間的密封件 77。真空被施加至由密封件 77、背襯板 74 及薄夾盤 72 所界定的區域。所述真空使得匣 28A 保持於一起且確保匣觸點 76 與晶圓 30A 上的觸點恰當接觸。溫度偵測器 36 鄰近晶圓 30A 且因此足夠靠近晶圓 30A 以偵測到晶圓 30A 的五攝氏度或五攝氏度以內、較佳地為二分之一攝氏度以內的溫度。

【0030】 狹槽總成 18A 更具有藉由鉸鏈 84 而連接至狹槽總成本體 32 的門 82。當門 82 旋轉至敞開位置時，可經由門開口 86 而將匣 28A 插入狹槽總成本體 32 內。接著將匣 28A 降落至熱夾盤 34 上且將門 82 閉合。狹槽總成 18A 更具有位於熱夾盤 34 與薄夾盤 72

之間的密封件 88。真空經由真空介面 48 及真空線 90 而被施加至由密封件 88、熱夾盤 34 及薄夾盤 72 界定的區域。熱夾盤 34 接著本質上形成用於晶圓的具有測試站的固持器。熱夾盤 34 安裝至狹槽總成本體 32。藉此在熱夾盤 34 與薄夾盤 72 之間提供良好的熱連接。當加熱元件 38 產生熱量時，所述熱量經由熱夾盤 34 及薄夾盤 72 傳導以到達晶圓 30A。

【0031】 匣介面 78 嚙合第一狹槽總成介面 40。電源及訊號經由第一狹槽總成介面 40、匣介面 78 及匣觸點 76 而提供至晶圓 30A。晶圓 30A 內的裝置的效能是藉由匣觸點 76、匣介面 78 及第一狹槽總成介面 40 而量測。

【0032】 狹槽總成 18B 的門 82 被示出為處於閉合位置。前密封件 100 安裝於狹槽總成 18A 的上表面上並與狹槽總成 18B 的下表面進行密封。前密封件 102 安裝於狹槽總成 18B 的上表面上並與框架 14 的下表面進行密封。狹槽總成 18A 及 18B 的門 82 以及前密封件 100 及 102 提供連續密封式前壁 104。

【0033】 狹槽總成 18A 更包括熱控制器 50。溫度偵測器 36 經由溫度回饋線 52 而連接至熱控制器 50。電源經由電源介面 46 及電源線 54 而提供至加熱元件 38，以使得加熱元件 38 升溫。加熱元件 38 接著對熱夾盤 34 及熱夾盤 34 上的晶圓進行加熱。冷卻元件 39 被定位成抵靠加熱元件 38 且可例如為冷卻元件本體，液體以可控速率流經所述冷卻元件本體以控制自所述晶圓及熱夾盤 34 傳遞的熱量的量。加熱元件 38 及冷卻元件 39 均由熱控制器 50 基於由

溫度偵測器 36 所偵測的溫度來進行控制。

【0034】 狹槽總成 18A 包括分隔密封件 108，分隔密封件 108 安裝至位於狹槽總成 18A 的內壁 106 上方的狹槽總成本體 32 的上表面。分隔密封件 108 與狹槽總成 18B 的下表面進行密封。狹槽總成 18B 具有分隔密封件 110，分隔密封件 110 安裝至狹槽總成 18B 的狹槽總成本體 32 的上表面。分隔密封件 108 與框架 14 的下表面進行密封。狹槽總成 18A 及 18B 的內壁 106 以及分隔密封件 108 及 110 提供連續密封式分隔壁 112。

【0035】 圖 2 說明沿圖 1 中的 2-2 截取的測試器設備 10 的內部以及第一閉迴路空氣路徑 120。框架 14 界定第一閉迴路空氣路徑 120。進氣口及出氣口（圖中未示出）可敞開以將第一閉迴路空氣路徑 120 改變成其中處於室溫的空氣通過框架 14 而不進行再循環的敞開式空氣路徑。閉迴路路徑在潔淨室內環境中尤其有用，乃因其使得更少的微粒材料釋放至空氣中。

【0036】 測試器設備 10 更包括第一風扇 122、第一風扇馬達 124、呈水冷卻器 126 形式的溫度修正裝置、呈電加熱器 128 形式的溫度修正裝置、氣門 130、氣門致動器 132 及熱控制器 134。

【0037】 第一風扇 122 及第一風扇馬達 124 安裝於第一閉迴路空氣路徑 120 的上部部分中。氣門 130 安裝至框架 14 以在上位（up position）與下位（down position）之間進行樞軸運動（pivotal movement）。水冷卻器 126 及電加熱器 128 在第一閉迴路空氣路徑 120 的上部部分內安裝至框架 14。

【0038】 氣門致動器 132 連接至氣門 130 以使所述氣門在所述上位與所述下位之間旋轉。熱控制器 134 控制氣門致動器 132 的運作及提供至電加熱器 128 的電流。熱控制器 134 自位於第一閉迴路空氣路徑 120 內的空氣溫度量測裝置 140 接收輸入。由熱控制器 134 設定的空氣溫度設定點隨以下中的所有者而變化：

- 1) 晶圓溫度設定點（由使用者程式化）；
- 2) 來自由圖 1 中的溫度偵測器 36 進行的狹槽溫度量測的動態回饋；
- 3) 晶圓溫度相對於所感測晶圓溫度的固定偏差（fixed offset），所述固定偏差主要為能夠被校準的熱耦合變量及可隨晶圓瓦數（wafer wattage）而變化的溫降（temperature drop）；以及
- 4) 晶圓瓦數。

【0039】 匣 28A 及 28B 與狹槽總成 18A 及 18B 一起定位且位於第一閉迴路空氣路徑 120 的下半部分內。

【0040】 在使用時，電流被提供至第一風扇馬達 124。第一風扇馬達 124 使第一風扇 122 旋轉。第一風扇 122 使空氣以順時針方向經由第一閉迴路空氣路徑 120 再循環。

【0041】 熱控制器 134 自溫度量測裝置 140 接收溫度。熱控制器 134 被設定成在預定設定條件下維持第一閉迴路空氣路徑 120 中的空氣的溫度。若須加熱所述空氣，則熱控制器 134 啟用氣門致動器 132 以使氣門 130 旋轉至上位。空氣自水冷卻器 126 朝電加熱器 128 轉向。電加熱器 128 接著加熱所述空氣。

【0042】 若須冷卻第一閉迴路空氣路徑 120 內的空氣，則熱控制器 134 減小電加熱器 128 上的電流並運作氣門致動器 132 以使氣門 130 旋轉至下位。在所述下位中，氣門 130 使空氣自電加熱器 128 轉向，以使得空氣中的大多數在水冷卻器 126 的熱交換器之上流動。水冷卻器 126 接著冷卻所述空氣。所述空氣接著經由狹槽總成 18A 及 18B 而流動於匣 28A 或 28B 之上。匣 28A 或 28B 接著藉由對流而被空氣加熱或冷卻。

【0043】 圖 3 示出沿圖 1 中的 3-3 截取的測試器設備 10 的內部以及第二閉迴路空氣路徑 150。框架 14 界定第二閉迴路空氣路徑 150。測試器設備 10 更包括第二風扇 152、第二風扇馬達 154 及呈水冷卻器 156 形式的溫度修正裝置。未如同圖 2 中一樣提供電加熱器或氣門。進氣口及出氣口（圖中未示出）可敞開以將第二閉迴路空氣路徑 150 改變成其中處於室溫的空氣通過框架 14 而不進行再循環的敞開式空氣路徑。

【0044】 閉迴路路徑在潔淨室內環境中尤其有用，乃因其使得更少的微粒材料釋放至空氣中。第二風扇 152 及第二風扇馬達 154 位於第二閉迴路空氣路徑 150 的上部部分中。水冷卻器 156 位於第二閉迴路空氣路徑 150 內相對於第二風扇 152 而言略微下游處。形成狹槽總成 18A 及 18B 的一部分的母板 60 及通道模組板 62 位於第二閉迴路空氣路徑 150 的下半部分內。

【0045】 在使用時，電流被提供至第二風扇馬達 154，第二風扇馬達 154 使第二風扇 152 旋轉。第二風扇 152 接著使空氣以順時針

方向經由第二閉迴路空氣路徑 150 再循環。所述空氣被水冷卻器 156 冷卻。被冷卻的空氣接著通過母板 60 及通道模組板 62 之上，以使得藉由對流而使熱量自母板 60 及通道模組板 62 傳遞至空氣。

【0046】 經由圖 1 中的第一閉迴路空氣路徑 120 進行的空氣再循環藉由圖 1 中所示的連續密封式分隔壁 112 而與圖 3 中的第二閉迴路空氣路徑 150 中的空氣分隔開。圖 1 中所示的連續密封式前壁 104 防止空氣自第一閉迴路空氣路徑 120 逸出。

【0047】 如圖 4 中所示，充氣室（plenum）160 使第一閉迴路空氣路徑 120 在除由連續密封式分隔壁 112 提供的區域以外的所有區域中與第二閉迴路空氣路徑 150 分隔開。框架 14 具有進一步界定閉迴路空氣路徑 120 及 150 的左壁 162 及右壁 164。附圖中的圖 4 說明根據本發明實施例的測試器設備 10，測試器設備 10 包括多個狹槽總成，圖 1 至圖 3 皆繪示為 2 個狹槽總成，而圖 4 作為實施例繪示為 4 個，但可依需求調整，並不限於本實施例所說明的數量。

【0048】 圖 5A 說明根據本發明替代實施例的具有狹槽總成 218 的測試器設備 210。狹槽總成 218 包括以與圖 1 中所示的加熱元件 38 相似的方式運作的加熱電阻器 220。加熱電阻器 220 位於熱夾盤 222 內。熱夾盤 222 中形成有熱流體通路 224。熱流體通路 224 容納熱流體。所述熱流體較佳地為液體而非氣體，乃因液體不可壓縮且與液體之間的熱對流更快。對不同應用使用不同熱流體，其中對溫度最高的應用使用油。

【0049】 熱流體通路 224 的相對兩端連接至第一氣缸 226 及第二氣缸 228。狹槽總成 218 包括空氣壓力介面 230 及氣動開關 (pneumatic switch) 232。空氣壓力介面 230 連接至測試器設備 10 的框架 14 上的第一加壓空氣介面 24A。

【0050】 高於環境壓力的空氣壓力經由氣動開關 232 而提供至第一氣缸 226 或第二氣缸 228。當加壓空氣被提供至第一氣缸 226 時，第一氣缸 226 充當熱流體致動器以經由熱流體通路 224 而在一個方向上推動熱流體。第二氣缸 228 接著接收所述熱流體。當空氣壓力經由氣動開關 232 而提供至第二氣缸 228 時，第二氣缸 228 經由熱流體通路 224 而在相反的方向上推動熱流體且第一氣缸 226 接收所述熱流體。氣動開關 232 連續地交替改變其位置，以使得熱流體經由熱流體通路 224 而連續地交替改變其移動方向。加熱電阻器 220 用作加熱器，所述加熱器安裝於對用於加熱所述熱流體的熱夾盤 222 進行加熱的位置。藉由使熱流體經由熱流體通路 224 再循環，熱夾盤 222 會向熱夾盤 34 且最終向晶圓 30A 提供更均勻的熱量分佈。

【0051】 圖 5B 說明根據本發明又一實施例的具有狹槽總成 242 的測試器設備 240。如同圖 5A 所示實施例中一樣，狹槽總成 242 具有熱流體通路 224、氣缸 226 及 228、氣動開關 232 以及空氣壓力介面 230。圖 5A 所示實施例中的加熱電阻器 220 被位於熱夾盤 222 外部且靠近管線 246 或位於管線 246 周圍的加熱電阻器 244 替代，管線 246 將第一氣缸 226 連接至熱流體通路 224。加熱電阻器 244

用於對管線 246 內的熱流體進行連續加熱。在圖 5B 所示實施例中會對熱流體提供較在圖 5A 所示實施例中更直接的加熱。

【0052】 圖 5C 說明測試器設備 340，測試器設備 340 具有除包括冷卻元件 320 以外均與圖 5A 所示狹槽總成 218 相似的狹槽總成 318。所述冷卻元件與熱流體通路 224 串聯。在使用時，熱量傳遞至熱流體通路 224 中的熱流體。被加熱的熱流體接著流動至冷卻元件 320。所述冷卻元件位於圖 2 中的第一閉迴路空氣路徑 120 中，以使得熱量經由冷卻元件 320 進行傳導且接著對流至第一閉迴路空氣路徑 120 中的空氣。被冷卻的熱流體接著經由第一氣缸 226 及第二氣缸 228 而流動至熱流體通路 224。

【0053】 圖 6A、圖 6B 及圖 6C 說明匣 30C、30D 及 30E 可如何在其他匣被用於測試晶圓中的裝置同時隨時被插入或移除且可處於溫度斜坡變化（temperature ramp）的各種階段。圖 7 更詳細地說明所述概念。在時間 T1 處，將第一匣插入框架 14 內，而第二匣位於框架 14 外部。在時間 T1 處，開始對第一匣的加熱。在 T1 與 T2 之間，第一匣的溫度自室溫（即，約 22°C）增大至 T2 處的測試溫度，所述測試溫度較室溫高 50°C 至 150°C。在 T2 處，將電源施加至第一匣且測試所述第一匣中的裝置。在 T3 處，將第二匣插入框架 14 內且開始對所述第二匣的加熱。在 T4 處，結束對第一匣的測試。在 T4 處，亦開始對第一匣的冷卻。在 T5 處，第二匣達到測試溫度且將電源提供至所述第二匣並且測試所述第二匣中的晶圓。在 T6 處，第二匣達到接近室溫的溫度且自框架 14 被移

除。可接著插入第三匣來代替第一匣。在 T7 處，結束對第二匣的測試且開始對第二匣的冷卻。在 T8 處，第二匣已冷卻至室溫或接近室溫且自框架 14 被移除。

【0054】 可在不同溫度下進行不同測試。作為實例，可插入匣且可在室溫下運行測試。可在溫度斜坡上升期間進行另一測試。可在高溫下進行又一測試。可在溫度斜坡下降期間進行又一測試。該些測試中的兩者可為自一個溫度階段延續至下一溫度階段的單一測試。

【0055】 如圖 8 中所示，可移除一個狹槽總成 18A 或向框架 14 內插入一個狹槽總成 18A。狹槽總成 18A 可在框架 14 內的其他狹槽總成如參照圖 7 所述用於測試晶圓中的裝置的同時被插入或移除。

【0056】 儘管已闡述並在附圖中示出某些示例性實施例，然而應理解，所述實施例僅為說明性的而並非限制本發明，且由於此項技術中具有通常知識者可思及多種潤飾，因此本發明並非僅限於所示及所述的具體構造及排列。

【符號說明】

【0057】

10、210、240：測試器設備

12：測試器

14：框架

16：電源匯流排

18A：第一狹槽總成/狹槽總成

18B：第二狹槽總成/狹槽總成

20A：第一測試器介面/測試器介面

20B：第二測試器介面/測試器介面

22A：第一電源介面/電源介面

22B：第二電源介面/電源介面

24A：第一加壓空氣介面

24B：第二加壓空氣介面

26A：第一真空介面

26B：第二真空介面

28A：第一匣/匣

28B：第二匣/匣

30A：第一晶圓/晶圓

30B：第二晶圓

30C、30D、30E：匣

32：狹槽總成本體

34、222：熱夾盤

36：溫度偵測器

38：加熱元件

39：冷卻元件

40：第一狹槽總成介面

44：控制介面

46：電源介面

- 48：真空介面
- 50：熱控制器
- 52：溫度回饋線
- 54：電源線
- 60：母板
- 62：通道模組板
- 64：可撓性連接器
- 66：連接板
- 70：匣本體
- 72：薄夾盤
- 74：背襯板
- 76：匣觸點
- 77、88：密封件
- 78：匣介面
- 82：門
- 84：鉸鏈
- 86：門開口
- 90：真空線
- 100、102：前密封件
- 104：連續密封式前壁
- 106：內壁
- 108、110：分隔密封件

- 112：連續密封式分隔壁
- 120：第一閉迴路空氣路徑/閉迴路空氣路徑
- 122：第一風扇
- 124：第一風扇馬達
- 126：水冷卻器
- 128：電加熱器
- 130：氣門
- 132：氣門致動器
- 134：熱控制器
- 140：空氣溫度量測裝置/溫度量測裝置
- 142：方塊
- 150：第二閉迴路空氣路徑/閉迴路空氣路徑
- 152：第二風扇
- 154：第二風扇馬達
- 156：水冷卻器
- 160：充氣室
- 162：左壁
- 164：右壁
- 218、242、318：狹槽總成
- 220：加熱電阻器
- 224：熱流體通路
- 226：第一氣缸/氣缸

228：第二氣缸/氣缸

230：空氣壓力介面

232：氣動開關

246：管線

320：冷卻元件

T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7、T8：時間

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種測試器設備，包括：

框架，界定至少第一閉迴路空氣路徑；

至少一第一風扇，位於所述第一閉迴路空氣路徑中以使空氣經由所述第一閉迴路空氣路徑再循環；

溫度修正裝置，在所述第一閉迴路空氣路徑中安裝至所述框架，所述溫度修正裝置在運作時會使所述第一閉迴路空氣路徑中的所述空氣與所述第一閉迴路空氣路徑中的所述溫度修正裝置進行熱量的傳遞；

多個狹槽總成，每一所述狹槽總成包括：

狹槽總成本體，安裝至所述框架；

固持器，安裝至所述狹槽總成本體且形成用於放置相應晶圓的測試站，所述相應晶圓具有至少一個微電子裝置且被固持於所述第一閉迴路空氣路徑中；

至少一個溫度偵測器，偵測所述相應晶圓的溫度；

熱控制器，基於放置於所述相應狹槽總成的所述測試站中的所述晶圓的所述溫度而控制所述熱量的傳遞；以及

多個電導體；

電源供應器，經由所述電導體連接至所述測試站中的所述晶圓，並向所述至少一個微電子裝置提供至少電源；以及

測試器，經由所述電導體連接至所述晶圓並量測所述至少一個微電子裝置的效能。

【請求項2】 如申請專利範圍第1項所述的測試器設備，其中所述溫度偵測器偵測所述空氣的溫度。

【請求項3】 如申請專利範圍第1項所述的測試器設備，其中每一所述狹槽總成包括相應溫度修正裝置，所述相應溫度修正裝置在運作時會基於由所述相應狹槽總成的所述相應溫度偵測器所量測的所述溫度而改變溫度以在所述溫度修正裝置與所述晶圓之間形成溫度差並引起所述溫度修正裝置與所述晶圓之間的熱量的傳遞以修正所述晶圓中的所述至少一個微電子裝置的溫度。

【請求項4】 如申請專利範圍第1項所述的測試器設備，其中所述第一閉迴路空氣路徑中的所述溫度修正裝置是加熱器，所述測試器設備更包括：

冷卻器，位於所述第一閉迴路空氣路徑中；以及

氣門，位於所述第一閉迴路空氣路徑中，能夠移動以將流動自所述冷卻器引導至所述加熱器或自所述加熱器引導至所述冷卻器。

【請求項5】 如申請專利範圍第1項所述的測試器設備，其中所述框架界定至少一第二閉迴路空氣路徑，所述測試器設備更包括：

至少一第二風扇，位於所述第二閉迴路空氣路徑中，以使空氣經由所述第二閉迴路空氣路徑再循環，其中每一所述狹槽總成包括：

帶有測試電子元件的至少一個板，所述至少一個板位於所述第二閉迴路空氣路徑中；

測試電子元件溫度修正裝置，在所述第二閉迴路空氣路徑中安裝至所述框架，所述測試電子元件溫度修正裝置在運作時會引起自所述第二閉迴路空氣路徑中的空氣至所述第二閉迴路空氣路徑中的所述溫度修正裝置的熱量的傳遞。

【請求項6】 如申請專利範圍第1項所述的測試器設備，更包括：

多個匣，每一所述匣包括：

匣本體，固持相應晶圓；

多個匣觸點，由所述匣本體固持以接觸所述晶圓上的觸點；

匣介面，連接至所述匣觸點；以及

多個第一狹槽總成介面，每一所述第一狹槽總成介面位於所述狹槽總成中的相應一者上，每一所述匣帶有相應晶圓而能夠插入所述框架內且相應匣介面與相應的所述第一狹槽總成介面連接。

【請求項7】 如申請專利範圍第6項所述的測試器設備，更包括：

多個測試器介面；以及

多個第二狹槽總成介面，每一所述第二狹槽總成介面位於所述狹槽總成中的相應一者上，每一所述狹槽總成能夠插入所述框架內且相應第二狹槽總成介面與相應測試器介面連接。

【請求項8】 一種測試微電子裝置的方法，包括：

將多個晶圓中的相應晶圓放置於由相應狹槽總成的相應固持器提供的相應測試站中，所述多個晶圓均具有至少一個微電子裝

置，所述相應狹槽總成安裝至框架，所述晶圓被固持於由所述框架界定的第一閉迴路空氣路徑中；

操作位於所述第一閉迴路空氣路徑中的至少第一風扇，以使空氣經由所述第一閉迴路空氣路徑再循環；

於在所述第一閉迴路空氣路徑中安裝至所述框架的至少一個溫度修正裝置與所述第一閉迴路空氣路徑中的所述空氣之間進行熱量的傳遞；

偵測放置於所述相應狹槽總成的所述測試站中的所述晶圓的溫度；

基於放置於所述相應狹槽總成的所述測試站中的所述晶圓的所述溫度而以形成所述相應狹槽總成的一部分的相應熱控制器來控制所述熱量的傳遞；以及

藉由向所述至少一個微電子裝置提供至少電源並量測所述至少一個微電子裝置的效能來測試所述至少一個微電子裝置。

【請求項9】 如申請專利範圍第8項所述的方法，更包括以溫度偵測器偵測所述空氣的溫度。

【請求項10】 如申請專利範圍第8項所述的方法，更包括基於由所述相應狹槽總成的相應溫度偵測器所量測的所述溫度而改變所述相應狹槽總成的相應溫度修正裝置的溫度以在所述溫度修正裝置與所述晶圓之間形成溫度差並引起所述溫度修正裝置與所述晶圓之間的熱量的傳遞以修正所述晶圓中的所述至少一個微電子裝置的溫度。

【請求項11】 如申請專利範圍第8項所述的方法，其中所述第一閉迴路空氣路徑中的所述溫度修正裝置是對所述空氣進行加熱的加熱器，所述方法更包括：

在所述第一閉迴路空氣路徑中以冷卻器來冷卻所述空氣；以及

在引導空氣自所述冷卻器流動至所述加熱器以加熱所述空氣的位置與引導所述空氣自所述加熱器流動至所述冷卻器以冷卻所述空氣的位置之間移動氣門。

【請求項12】 如申請專利範圍第8項所述的方法，其中所述框架界定至少一第二閉迴路空氣路徑，所述方法更包括：

操作位於所述第二閉迴路空氣路徑中的至少一第二風扇，以使空氣經由所述第二閉迴路空氣路徑再循環，其中每一所述狹槽總成包括：

帶有測試電子元件的至少一個板，所述至少一個板位於所述第二閉迴路空氣路徑中；以及

操作在所述第二閉迴路空氣路徑中安裝至所述框架的測試電子元件溫度修正裝置，以引起自所述第二閉迴路空氣路徑中的空氣至所述第二閉迴路空氣路徑中的所述溫度修正裝置的熱量的傳遞。

【請求項13】 如申請專利範圍第8項所述的方法，更包括：

將多個晶圓中的每一者固持於多個匣中的相應匣中；

使由所述相應匣的匣本體固持的多個匣觸點與所述相應晶圓

上的觸點接觸；

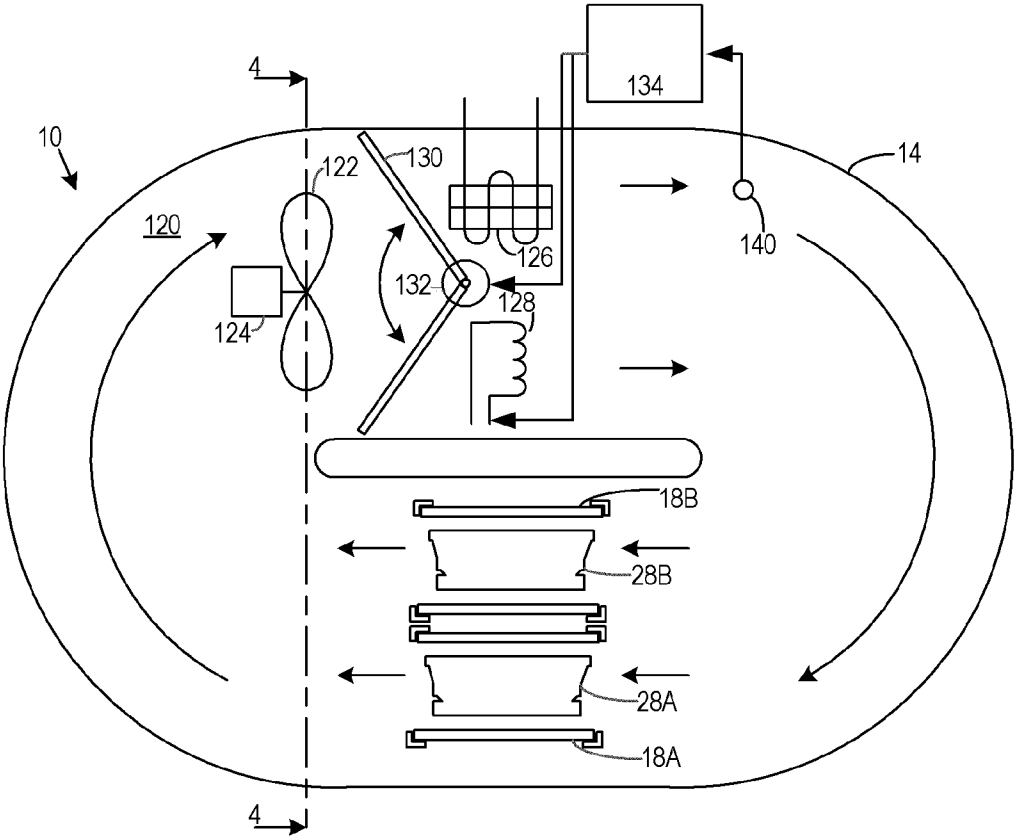
將帶有相應晶圓的每一所述匣插入所述框架內；以及

將每一所述相應匣上的相應匣介面與所述相應狹槽總成上的相應第一狹槽總成介面連接。

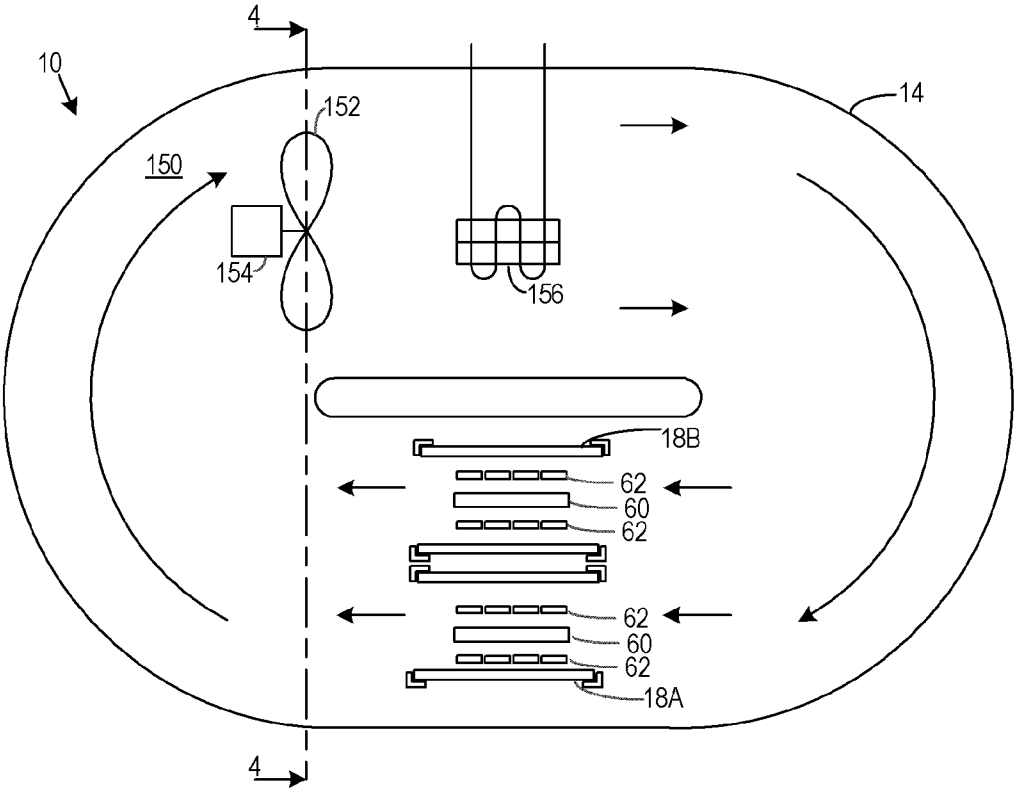
【請求項14】 如申請專利範圍第13項所述的方法，更包括：

將每一所述狹槽總成插入所述框架內；

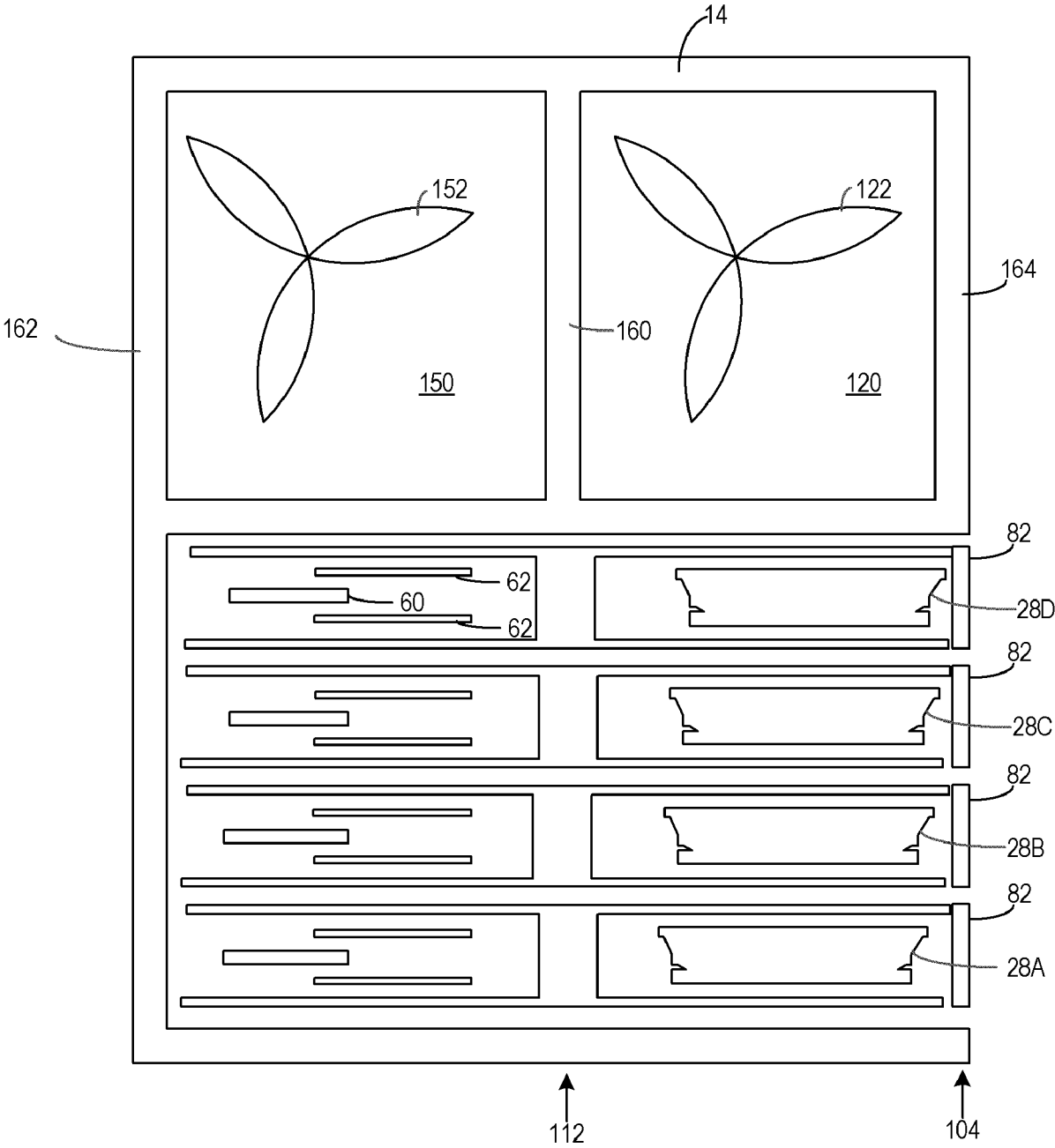
將每一所述相應狹槽總成上的相應第二狹槽總成介面與相應測試器介面連接。



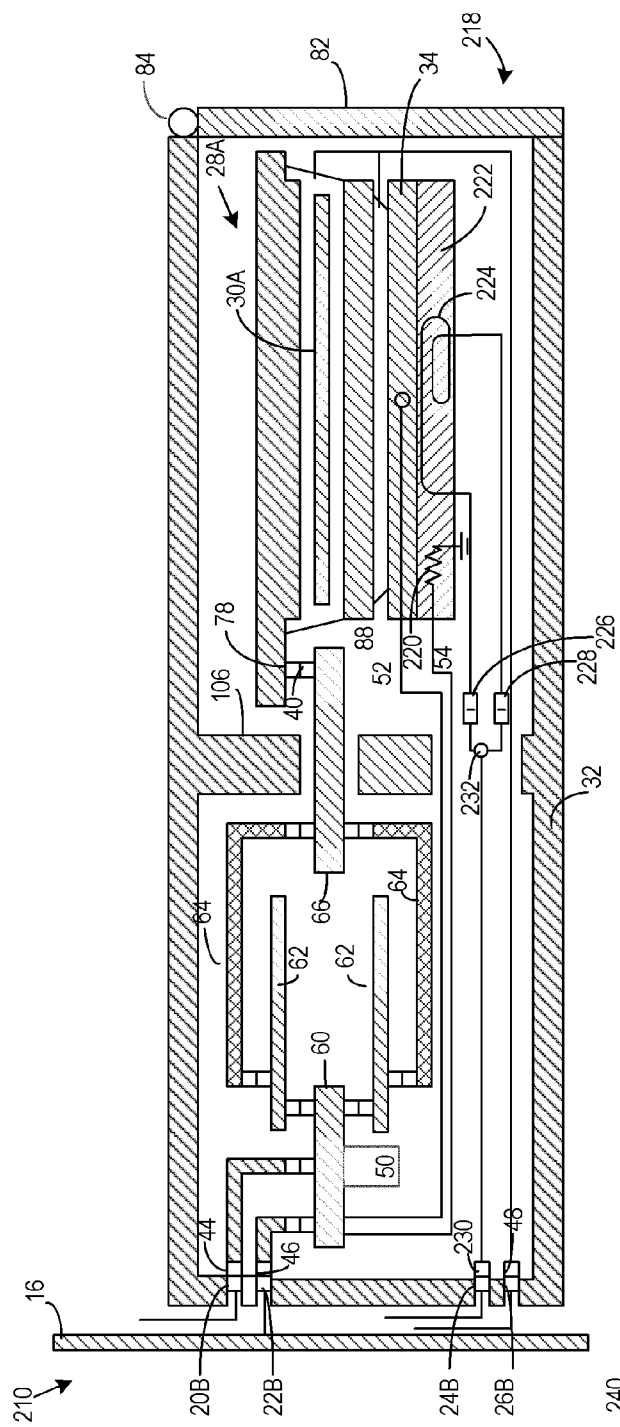
【圖2】



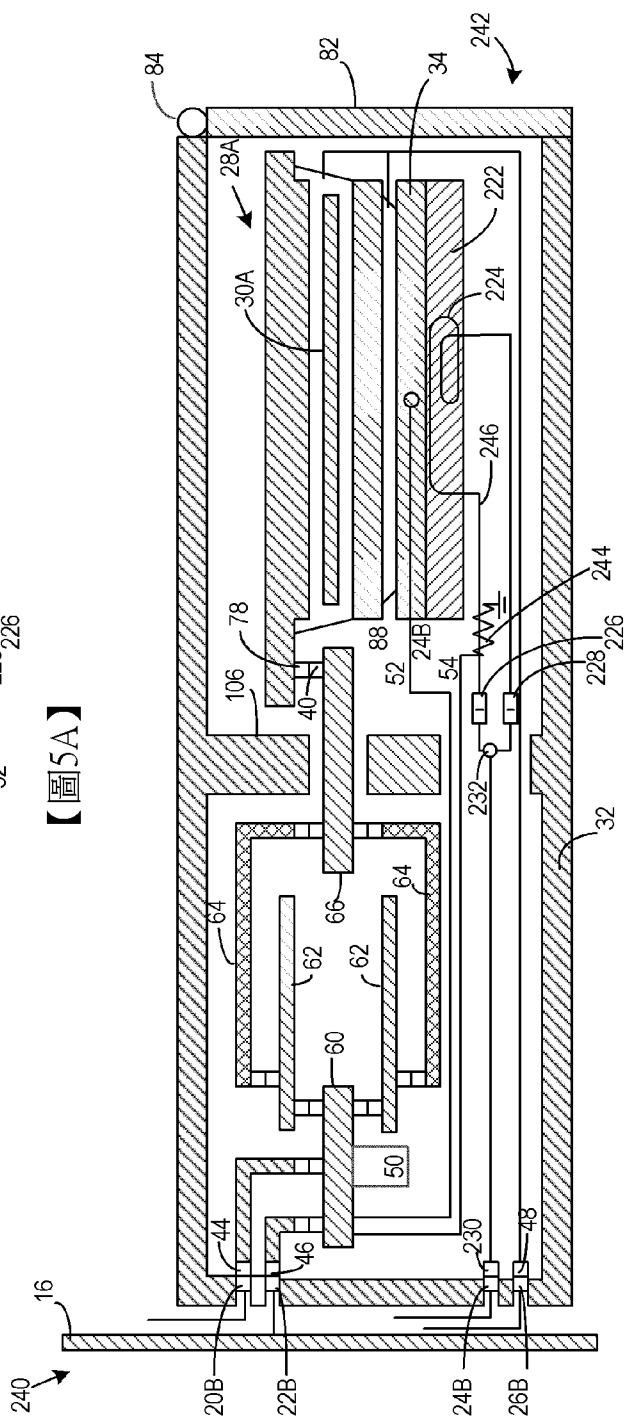
【圖3】



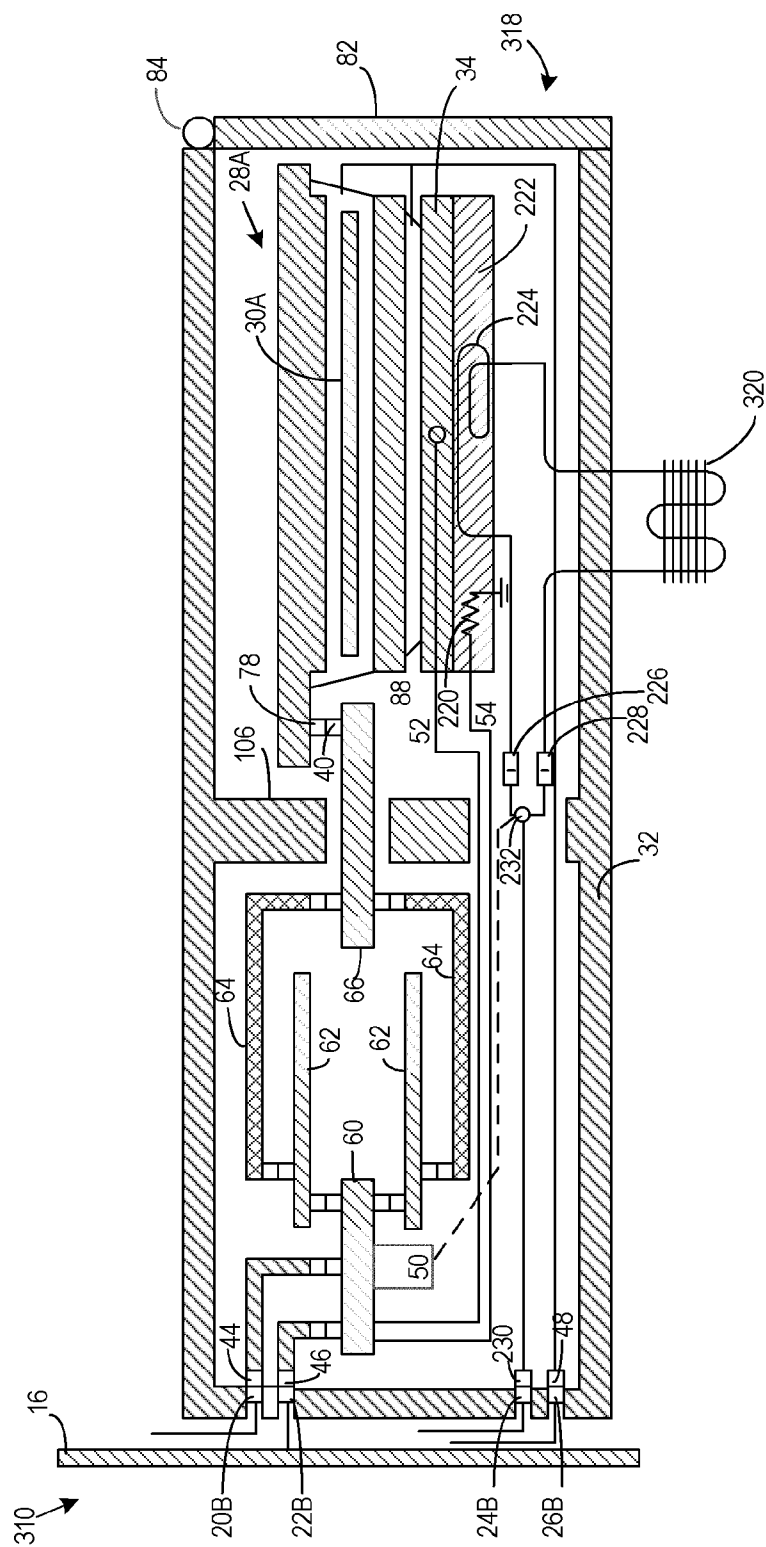
【圖4】



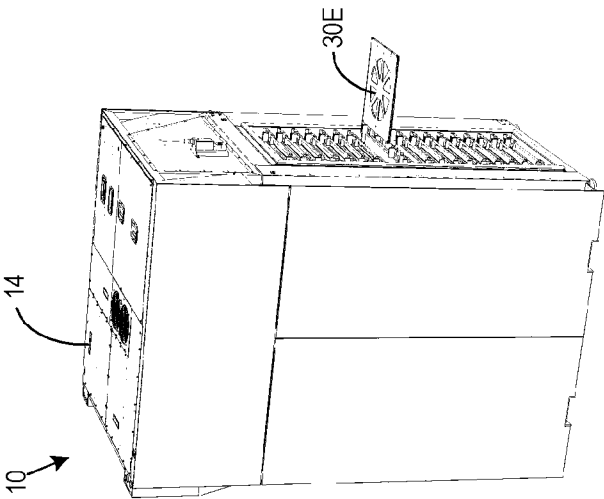
【圖5A】



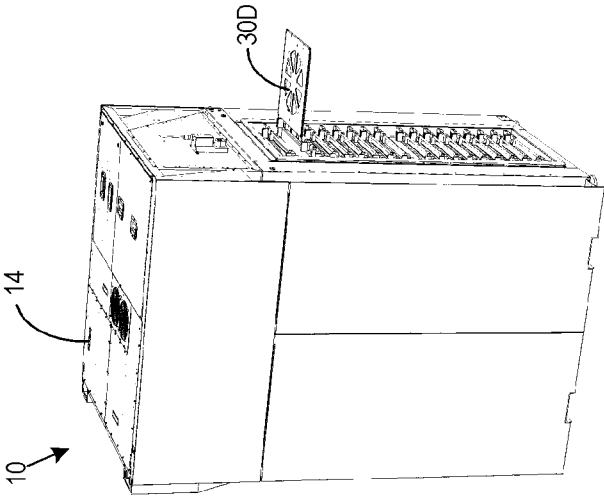
【圖5B】



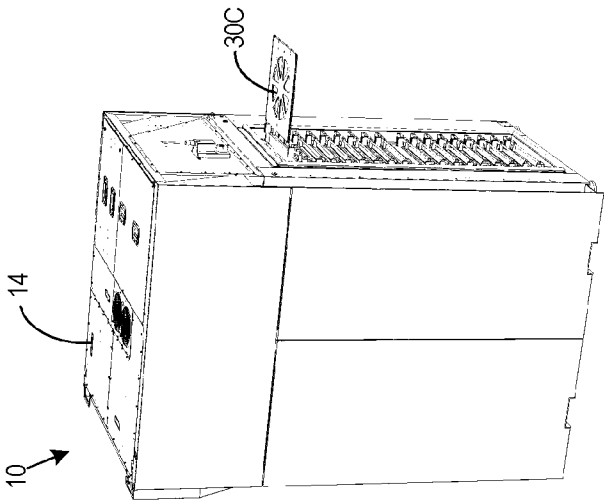
【50】



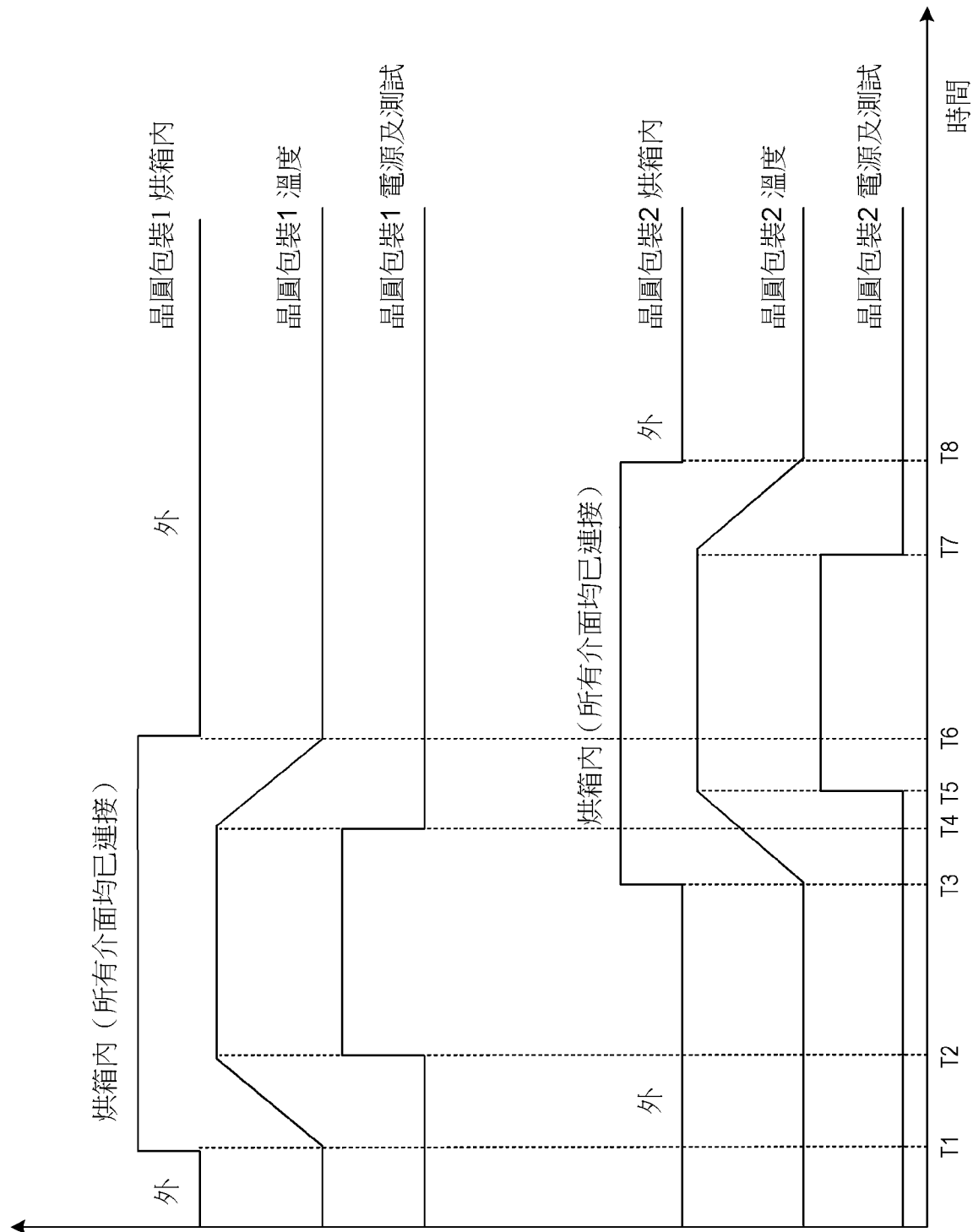
【圖6C】



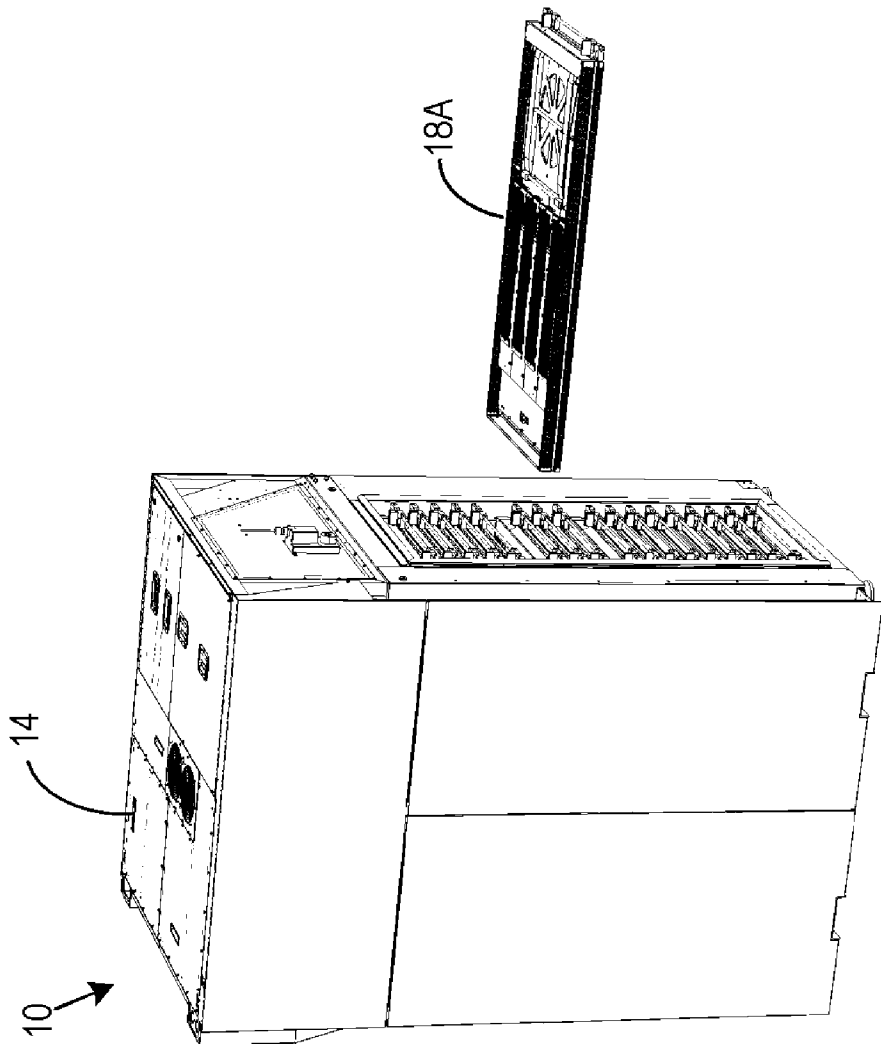
【圖6B】



【圖6A】



【圖7】



【圖8】