I765316

(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 I765316 B**

(45)公告日： 中華民國 111 (2022) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：109127283 (22)申請日： 中華民國 109 (2020) 年 08 月 12 日

(51)Int. Cl.： ***H01L21/67 (2006.01)*** ***H01L21/677 (2006.01)***

(30)優先權：2019/11/15 世界智慧財產權組織 PCT/JP2019/044931

(71)申請人：日商鎧俠股份有限公司 (日本) KIOXIA CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：吉水康人 YOSHIMIZU, YASUHITO (JP) ；福島崇 FUKUSHIMA, TAKASHI (JP) ；人見達郎 HITOMI, TATSURO (JP) ；井上新 INOUE, ARATA (JP) ；三浦正幸 MIURA, MASAYUKI (JP) ；菅野伸一 KANNO, SHINICHI (JP) ；藤澤俊雄 FUJISAWA, TOSHIO (JP) ；中塚圭祐 NAKATSUKA, KEISUKE (JP) ；佐貫朋也 SANUKI, TOMOYA (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 201926504A US 2013/0056101A1

審查人員：林士淵

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：14 共 43 頁

(54)名稱

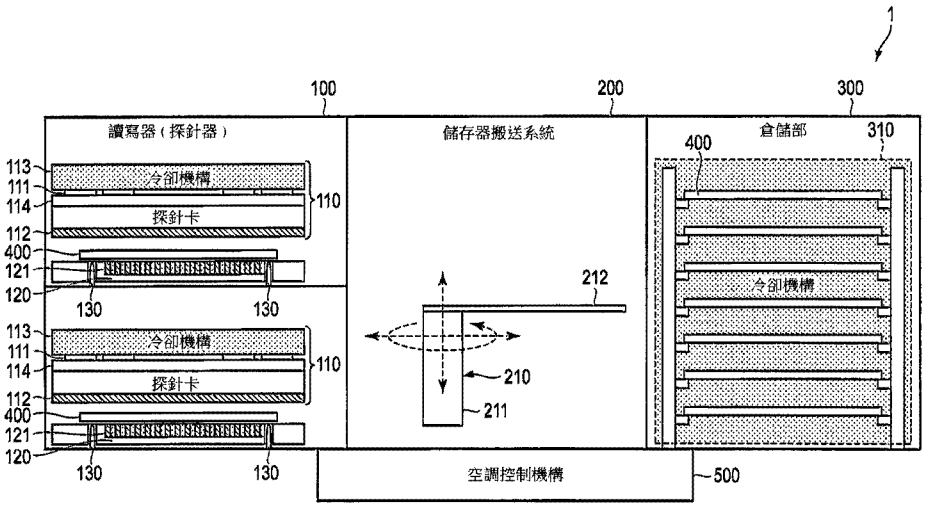
儲存器設備及儲存器設備的控制方法

(57)摘要

實施形態提供可以控制為適當的溫度的儲存器設備及儲存器設備的控制方法。

實施形態之儲存器設備，係具備探針器和倉儲部。前述探針器，係將資料寫入包含多個非揮發性記憶體晶片的半導體晶圓儲存器，或從前述半導體晶圓儲存器讀出資料。前述倉儲部用於將處於從前述探針器被拉出的狀態的多個前述半導體晶圓進行收納。前述探針器具有第 1 溫度控制機構。前述第 1 溫度控制機構使前述半導體晶圓升溫至第 1 溫度以上。前述倉儲部具有第 2 溫度控制機構。前述第 2 溫度控制機構使前述半導體晶圓冷卻至低於前述第 1 溫度的第 2 溫度以下。

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

1:儲存器設備

100:探針器

110:探針卡

111:器件

112:加熱冷卻機構

113:冷卻機構

114:隔熱材料

120:載台

121:加熱冷卻機構

130:驅動部

200:儲存器搬送系統

210:儲存器搬送機

211:支撐體

212:托盤

300:倉儲部

310:冷卻機構

400:晶圓

500:空調控制機構

公告本

I765316

【發明摘要】

【中文發明名稱】

儲存器設備及儲存器設備的控制方法

【中文】

實施形態提供可以控制為適當的溫度的儲存器設備及儲存器設備的控制方法。

實施形態之儲存器設備，係具備探針器和倉儲部。前述探針器，係將資料寫入包含多個非揮發性記憶體晶片的半導體晶圓儲存器，或從前述半導體晶圓儲存器讀出資料。前述倉儲部用於將處於從前述探針器被拉出的狀態的多個前述半導體晶圓進行收納。前述探針器具有第1溫度控制機構。前述第1溫度控制機構使前述半導體晶圓升溫至第1溫度以上。前述倉儲部具有第2溫度控制機構。前述第2溫度控制機構使前述半導體晶圓冷卻至低於前述第1溫度的第2溫度以下。

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1:儲存器設備

100:探針器

110:探針卡

111:器件

112:加熱冷卻機構

113:冷卻機構

114:隔熱材料

120:載台

121:加熱冷卻機構

130:驅動部

200:儲存器搬送系統

210:儲存器搬送機

211:支撐體

212:托盤

300:倉儲部

310:冷卻機構

400:晶圓

500:空調控制機構

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

儲存器設備及儲存器設備的控制方法

【技術領域】

本發明之實施形態關於儲存器設備(Storage device)及儲存器設備的控制方法。

【先前技術】

近年來，SSD(solid state drive)或HDD(hard disk drive)等各種儲存器設備被利用。例如安裝在SSD的NAND型快閃記憶體，係在半導體晶圓上形成多個半導體晶片之後，進行切割而製造。

此外，利用探針卡作為在形成有半導體晶片的半導體晶圓與檢測半導體晶片的檢測裝置之間中繼電氣信號的檢測治具。簡單說，探針卡係由印刷基板PCB與探針構成。探針器係使形成於半導體晶圓的焊墊電極與探針卡之探針接觸，而使例如印刷基板PCB上之器件(device)與半導體晶圓電連接。

【發明內容】

實施形態之一提供儲存器設備及儲存器設備的控制方法，其可以適當地進行與包含多個非揮發性記憶體晶片的半導體晶圓相關的各種溫度控制。

依據實施形態，儲存器設備係具備探針器與倉儲部(Stocker)。前述探針器，係將資料寫入包含多個非揮發性記憶體晶片的半導體晶圓儲存器，或從前述半導體晶圓儲存器讀出資料。前述倉儲部用於將處於從前述探針器被拉出的狀態的多個前述半導體晶圓進行收納。前述探針器具有第1溫度控制機構。前述第1溫度控制機構使前述半導體晶圓升溫至第1溫度以上。前述倉儲部具有第2溫度控制機構。前述第2溫度控制機構使前述半導體晶圓冷卻至低於前述第1溫度的第2溫度以下。

【圖式簡單說明】

[圖1]表示實施形態之儲存器設備之一構成例之圖。

[圖2]表示實施形態之儲存器設備中的形成於晶圓上的焊墊電極與探針卡之探針接觸的狀態之圖。

[圖3]係示意表示實施形態之儲存器設備的方塊圖。

[圖4]係說明實施形態之儲存器設備中的與載台相關的溫度控制區域之一設定例之圖。

[圖5]係表示實施形態之儲存器設備之載台內設置的加熱冷卻機構之一構成例之圖。

[圖6]係表示實施形態之儲存器設備之載台內設置的加熱冷卻機構之一配置例之圖。

[圖7]係說明基於實施形態之儲存器設備中的載台內設置的加熱冷卻機構的溫度控制之一例之圖。

[圖8]係說明實施形態之儲存器設備中探針卡上之器

件集中實施探針器之溫度控制的機制之一例之圖。

[圖9]係表示實施形態之儲存器設備中的探針卡之第1面上配置的多個探針之圖。

[圖10]係表示實施形態之儲存器設備中的探針卡之第2面上配置的多個控制器之圖。

[圖11]係表示實施形態之儲存器設備中的安裝在探針器的器件之一動作例之圖。

[圖12]係表示實施形態之儲存器設備中設置在倉儲部的冷卻機構之第1例之圖。

[圖13]係表示實施形態之儲存器設備中設置在倉儲部的冷卻機構之第2例之圖。

[圖14]係表示實施形態之儲存器設備所執行的晶圓之替換時的溫度控制之流程之一例的流程圖。

【實施方式】

以下，參照圖面說明實施之形態。

圖1係表示本實施形態之儲存器設備1之一構成例之圖。

本實施形態中，假設轉用檢測治具即探針卡，不進行切割而以半導體晶圓單位構築大容量之儲存器設備1。此外，可以替換與探針電連接的半導體晶圓，藉由搭載多個半導體晶圓，由此，而構築更大容量之儲存器設備1。

在構築這樣的儲存器設備1時，將探針器內之半導體晶圓保持於常溫以上之高溫而且將半導體晶圓內保持為均

勻的溫度為較佳，另一方面，將保管於探針器外部的半導體晶圓保持於常溫以下之低溫為較佳。

儲存器設備1具有讀寫器(探針器)100、儲存器搬送系統200、和倉儲部300。圖1中示出設置2個探針器100的例，但是不限定於此，探針器100的個數可以進行各種變更。此外，儲存器設備1具有空調控制機構500，該空調控制機構500將探針器100內、儲存器搬送系統200內、倉儲部300內之氣相氛圍替換為不含水的乾燥空氣、稀有氣體、惰性氣體。

儲存器設備1搭載著形成有多個NAND型快閃記憶體晶片(NAND晶片)的半導體晶圓(晶圓400)作為儲存器。此外，儲存器設備1搭載有多個晶圓400，從該多個晶圓400之中適當地選擇規定數之晶圓400(圖1之例之情況為2個晶圓400)加以使用。具體而言，儲存器設備1可以將探針器100內之晶圓400替換為倉儲部300內之晶圓400。

探針器100具有探針卡110、載台120、及驅動部130。

探針卡110係與載台120上之晶圓400電連接的單元。如上所述，簡單地說，探針卡110係由印刷基板PCB與探針構成。本實施形態之儲存器設備1中，控制對形成於晶圓400的NAND晶片之資料之寫入或從NAND晶片之資料之讀出的控制器等，係作為器件111而配置於探針卡110之印刷基板PCB上。此外，本實施形態之儲存器設備1中，於探針卡110內設置有溫度控制機構(加熱冷卻機構112、冷卻機構113、隔熱材料114)。探針卡110內設置的溫度控制

機構如後述說明。

載台120係保持晶圓400的單元。本實施形態之儲存器設備1中，於載台120內亦設置有溫度控制機構(加熱冷卻機構121)。載台120內設置的溫度控制機構亦如後述說明。

驅動部130係移動載台120，使形成在晶圓400上的焊墊電極與探針卡110之探針接觸的單元。於此，假設驅動部130移動載台120，但驅動部130亦可以是移動探針卡110者。此外，驅動部130亦可以是移動探針卡110與載台120之雙方者。驅動部130可以移動載台120以使接觸焊墊電極的探針從焊墊電極分開。

圖2表示藉由驅動部130使形成於晶圓400上的焊墊電極410與探針卡110之探針115接觸的狀態。

焊墊電極410與探針115接觸時，作為器件111之1而配置於探針卡110之印刷基板PCB上的控制器成為與形成於晶圓400的NAND晶片電連接。由此，控制器可以對NAND晶片之資料之寫入、從NAND晶片之資料之讀出、或NAND晶片內之資料之抹除進行控制。

回至圖1，繼續說明儲存器設備1之一構成例。

儲存器搬送系統200具有儲存器搬送機210。

儲存器搬送機210係針對本實施形態之儲存器設備1中的儲存器亦即晶圓400，將其從倉儲部300搬送至探針器100或從探針器100搬送至倉儲部300。又，以下說明的構成僅為一例，搬送晶圓400的手段不限定於此。儲存器搬

送機210可以在垂直方向及水平方向移動。儲存器搬送機210係由以下構成：以垂直方向為軸而可以轉動的支撐體211，及例如具有細長的板狀形狀，長邊方向之一端朝水平方向突出且另一端被支撐於支撐體211的托盤212。對倉儲部300內之晶圓400進行替換時，第1，儲存器搬送機210進行將晶圓400從探針器100搬送至倉儲部300的動作。具體而言，依據以下之順序動作：(1)以使托盤212之高度成為取出探針器100內之晶圓400的適當的高度的方式沿著垂直方向上移動，(2)托盤212朝向探針器100側轉動，(3)沿著水平方向移動至探針器100側以便將探針器100內之晶圓400保存於托盤212，(4)沿著水平方向移動至探針器100的相反側以便從探針器100內移出晶圓400，(5)托盤212朝向倉儲部300側轉動，(6)沿著垂直方向移動，以使托盤212之高度成為適合於將晶圓400收納在倉儲部300內的高度，(7)沿著水平方向移動至倉儲部300側以便將晶圓400收納在倉儲部300內，(8)沿著水平方向移動至倉儲部300的相反側以便將托盤212從倉儲部300拔出。該順序只是一個示例，例如反轉(1)與(2)之順序，或反轉(6)與(7)之順序等可以進行各種變更。

接著，第2，儲存器搬送機210進行將晶圓400從倉儲部300搬送至探針器100的動作。該順序係和將晶圓400從探針器100搬送至倉儲部300的動作類似，因此，省略其說明。

倉儲部300保管從探針器100移出的狀態之多個晶圓

400。本實施形態之儲存器設備1中，在倉儲部300內亦設置有溫度控制機構(冷卻機構310)。關於倉儲部300內設置的該溫度控制機構係如後述說明。

空調控制機構500，係將空間與外部空氣隔開，藉由利用排氣風扇從外部吸入空氣而使不含水的乾燥空氣、稀有氣體、惰性氣體等流入減壓的空間內，具有將空間內替換為乾燥空氣、稀有氣體、惰性氣體等之結構。關於藉由空調控制機構500將探針器100內、儲存器搬送系統200內、倉儲部300內之氣相氛圍替換為不含水的乾燥空氣、稀有氣體、惰性氣體等的理由係如後述說明。

圖3係示意表示由參照圖1說明的探針器100、儲存器搬送系統200及倉儲部300構成的儲存器設備1的方塊圖。

如上所述，本實施形態之儲存器設備1中，針對形成於晶圓400的NAND晶片之資料之寫入或從NAND晶片之資料之讀出進行控制的控制器111-1，係作為器件111之一而配置於探針卡110之印刷基板PCB上。控制器111-1可以配置多個。亦即，針對晶圓400上之全部NAND晶片可以藉由1個控制器111-1進行控制，亦可以藉由多個控制器111-1進行控制。圖3中示出暫時儲存寫入資料或讀出資料的緩衝記憶體111-2亦和控制器111-1同樣地作為器件111之一而配置於探針卡110之印刷基板PCB上的例。緩衝記憶體111-2內建於控制器111-1者亦可。

控制器111-1藉由探針卡110之探針115與載台120上之晶圓400之焊墊電極410之接觸而電連接於晶圓400之NAND

晶片。控制器111-1對應於主機2之要求而可以針對NAND晶片之資料之寫入或從NAND晶片之資料之讀出進行控制。此外，探針器100內之晶圓400藉由儲存器搬送系統200可以與倉儲部300中保管的晶圓400進行替換。

此外，儲存器設備1具有控制部10。控制部10例如包含空調控制系統11、溫度控制系統12、驅動控制系統13、介面控制系統14，對儲存器設備1之動作整體進行控制。控制部10之各控制系統例如藉由處理器執行韌體而實現。空調控制系統11對空調控制機構500進行控制。溫度控制系統12統合控制探針卡110內之溫度控制機構(加熱冷卻機構112、冷卻機構113)、載台120內之溫度控制機構(加熱冷卻機構121)、倉儲部300內之溫度控制機構(冷卻機構310)。驅動控制系統13對驅動部130、儲存器搬送機210進行控制。介面控制系統14對主機2與探針卡11之間之通信進行控制。此外，介面控制系統14依據該通信之控制結果對空調控制系統11、溫度控制系統12、驅動控制系統13進行控制。

資料之寫入晶圓400之NAND晶片或從NAND晶片讀出資料時較好是在常溫以上之高溫(例如75℃，但是例如85℃以下)實施。更詳細言之，對NAND晶片內之晶胞(cell)進行資料之寫入讀出時，溫度越高則電子在晶胞之電荷蓄積層中被捕獲的能階深且穩定，因此每個電子之雜訊變化減少。因此，高溫為較佳。另一方面，NAND晶片上之資料之長期保存時在常溫以下之低溫(例如0℃以下)為較

佳。更詳細言之，藉由抑制儲存於NAND晶片的電荷之聲子散射可以增長電荷保持時間。因此保管晶圓400時之溫度以低溫為較佳。此外，安裝於探針卡110上的器件111在臨界值以下之溫度動作為較佳。如上述這樣地，晶圓400作為儲存器使用之情況下，要求對儲存器設備1內進行各種溫度控制。於此，本實施形態之儲存器設備1，係在探針器100、儲存器搬送系統200及倉儲部300分別設置溫度控制機構，而對儲存器設備1整體進行適當的溫度控制者。以下，詳述該點。

首先，對設置於探針器100的溫度控制機構進行說明。

如上所述，在探針器100中，在探針卡110內和載台120內設置有溫度控制機構。

在保持晶圓400的載台120內設置有加熱冷卻機構121，以使載台120上與探針卡110電連接的的晶圓400內盡可能保持於相同之溫度(參照圖1)。加熱冷卻機構121例如為使用電加熱及冷卻管的溫度控制機構。在基於載台120的晶圓400之溫度控制時，儲存器設備1中，係按照面積小於晶圓400的多個不同區域的每一個，例如按照晶圓400內之NAND晶片區域的每一個設定溫度控制區域，而可以分別進行不同的溫度控制。

圖4係說明與本實施形態之儲存器設備1中的載台120相關的溫度控制區域之一設定例之圖。

圖4(A)係表示晶圓400之上表面，而且，表示晶圓400

內之NAND晶片420之一形成例。另一方面，圖4(B)係表示載台120之保持晶圓400的上表面，而且，表示與載台120相關的溫度控制區域a1之一設定例。

如圖4所示，本實施形態之儲存器設備1中，例如與載置於載台120上的晶圓400上所形成的多個NAND晶片420以一對一之位置對應方式，在載台120上設定多個溫度控制區域a1。多個溫度控制區域a1例如可以設定為在位置上1個對應於2個以上之NAND晶片420。此外，溫度控制區域a1被賦予對應的NAND晶片420之個數在全部溫度控制區域a1中可以不相同。

圖5係表示例如按照圖4所示的方式設定的溫度控制區域a1之每一個進行溫度控制時載台120內設置的加熱冷卻機構121之一構成例之圖。

加熱冷卻機構121之冷卻機構例如具有使冷媒b1從2個冷卻管1211之一方經由冷卻支管1212流通至另一方的結構。冷媒b1為藉由電子冷卻被冷卻的水或液體氮等。冷卻支管1212係配置於載台120上所設定的每個溫度控制區域a1以便能夠冷卻載台120上之晶圓400。冷卻支管1212的冷卻係由冷媒b1之流入量進行控制。為了控制冷媒b1之流入量，在冷卻支管1212之例如注入口附近設置電子控制型馬達閥1213及流量計1214。

另一方面，加熱冷卻機構121之加熱機構例如使用加熱線1215來構成，該加熱線1215配置於載台120上所設定的每個溫度控制區域a1以便能夠加熱載台120上之晶圓

400。加熱線1215的加熱例如可以藉由切換加熱之有無的開關和調整發熱量的可變電阻來控制。

又，詳細如後述，這樣構成的載台120之加熱冷卻機構121例如藉由探針卡110上配置的控制器111-1進行控制。在載台120內設置有例如能夠將溫度資料輸出到I^2C匯流排(I^2C Bus)的溫度計。此外，在晶圓400內亦可以設置溫度計。

在探針卡110與載台120之間設置有通信路徑，以便將設置於載台120內或晶圓400內的溫度計所測量的溫度傳送至控制器111-1。控制器111-1係和控制部10協作，依據載台120內或晶圓400內設置的溫度計所測量的溫度對載台120之加熱冷卻機構121進行控制。存在多個控制器111-1之情況下，由這些之中之1個擔當加熱冷卻機構121之控制亦可，或由多個控制器111-1協作實施加熱冷卻機構121之控制亦可。後述的探針卡110內設置的溫度控制機構(加熱冷卻機構112、冷卻機構113)之控制亦由控制器111-1來執行。亦即，探針器100內之溫度控制機構係由控制器111-1集中控制。還可以與控制器111-1分開準備對探針器100內之溫度控制機構實施集中控制的器件，並將其配置於探針卡110上。或者在控制器111-1以外的既存之器件搭載對探針器100內之溫度控制機構實施集中控制的功能亦可。

此外，圖5中亦示出驅動部130之升降銷131與致動器132。升降銷131，係嵌入載台120的孔部內，使載台120沿著垂直方向或水平方向移動的構件。藉由致動器132使升

降銷131沿著垂直方向或水平方向移動，由此，載台120可以沿著垂直方向或水平方向移動。水平方向之移動係為了使晶圓400內之焊墊電極410與探針卡110之探針115之位置對齊而進行。另一方面，垂直方向之移動係為了使晶圓400內之焊墊電極410與探針卡110之探針115接觸或使接觸狀態之焊墊電極410與探針115分開而進行。

圖6係表示例如圖5所示構成的加熱冷卻機構121之載台120內的一個配置例之圖。

圖6(A)係表示晶圓400之上表面，且示出晶圓400內之NAND晶片420之一形成例。另一方面，圖6(B)係表示載台120之保持晶圓400的上表面，且示出載台120內的加熱冷卻機構121之一配置例。

如圖6(B)所示，參照圖5說明的加熱冷卻機構121所具備的冷卻用之冷卻支管1212或加熱用之加熱線1215，未必一定要經由全部溫度控制區域a1而配置。例如使用附近之1個以上之冷卻支管1212或1個以上之加熱線1215對目的之溫度控制區域a1之溫度進行控制也是可能。

圖7係說明藉由設置於載台120的加熱冷卻機構121進行的溫度控制之一例之圖。

圖7(A)示出載台120上之晶圓400內之溫度成為不均勻的情況下之一例。具體而言，示出在晶圓400內中央部之溫度高，溫度從中央部往端部變低的狀態。

另一方面，圖7(B)示出在晶圓400成為圖7(A)所示狀態的情況下實施的基於加熱冷卻機構121的溫度控制之一

例。

在這樣的情況下，為了溫度之均勻化，針對晶圓400內之中心部使冷媒b1流入中央部所配置的冷卻支管1212而進行冷卻，針對晶圓400之端部，使配置於端部的加熱線1215發熱而進行加熱。此時，冷媒b1流入冷卻支管1212之流量控制成為越接近中心越大，越遠離中心變為越小，相反地，加熱線1215之發熱量控制成為越接近中心越小，越遠離中心變為越大。

如上述這樣地，在載台120設置有加熱冷卻機構121的本實施形態之儲存器設備1中，載台120上之晶圓400之溫度可以控制成為均勻。又，圖7中，為了容易理解說明而示出晶圓400之中央部之溫度上昇，晶圓400之溫度成為不均勻的狀態，但是晶圓400之溫度之不均勻化依據對NAND晶片420之存取狀況等而可以各種狀態出現。不論溫度之不均勻化以哪一種狀態出現，依據在載台120上設定有多個溫度控制區域a1的本實施形態之儲存器設備1，都可以適當地實施晶圓400之溫度之均勻化。

此外，倉儲部300之冷卻機構310如後述說明，倉儲部300所保管的晶圓400被冷卻至適合資料之長期保存的常溫以下之低溫。相對於此，對NAND晶片420之資料之寫入或從NAND晶片420之資料之讀出較好是在常溫以上之高溫中實施。依據載台120中設置有加熱冷卻機構121的本實施形態之儲存器設備1，在探針器100內之晶圓400之替換時，從倉儲部300搬送來的低溫之晶圓400，在與探針卡110電

連接之前，可以升溫至適合對NAND晶片420之資料之寫入或從NAND晶片420之資料之讀出的溫度。此外，可以防止接觸時帶給探針卡110之探針150及晶圓400之焊墊電極410兩者之損傷。

此外，依據載台120中設置有加熱冷卻機構121的本實施形態之儲存器設備1，相反地，在探針器100內之晶圓400之替換時，針對維持在常溫以上的載台120上之晶圓400，在從探針卡110斷電之後搬送至倉儲部300之前，在載台120上可以冷卻至例如常溫以下。藉由將載台120上已冷卻的晶圓400收納在倉儲部300，可以防止倉儲部300內之溫度甚至暫時升高而影響到倉儲部300內之其他晶圓400。此外，在設置於探針器100與倉儲部300之間的儲存器搬送系統200內，可以設置冷卻機構以便將在探針器100的載台120上維持在常溫以上的晶圓400冷卻至常溫以下。

作為探針卡110內之溫度控制機構，設置有加熱冷卻機構112、冷卻機構113、及隔熱材料114(參照圖1)。

加熱冷卻機構112，例如為使用和載台120之加熱冷卻機構121同樣之電氣加熱及冷卻管的溫度控制機構。可以和載台120之加熱冷卻機構121同樣，因此，省略其構成之說明。和載台120之加熱冷卻機構121為不同的構成亦可。

加熱冷卻機構112，為了使探針卡110之溫度與晶圓400之溫度大致一致，更詳細言之，為了使探針115之溫度與焊墊電極410之溫度大致一致，而設置於與載台120上之晶圓400呈對向的探針卡110內之例如下面側。

藉此，本實施形態之儲存器設備1中，可以達成藉由探針115接觸焊墊電極410而使晶圓400與探針卡110之電性連接穩定化等。

此外，探針卡110之冷卻機構113，例如為使用放熱或冷卻管的溫度控制機構。冷卻機構113，為了使探針卡110之印刷基板PCB上所配置的器件111在臨界值以下之溫度動作，換言之，為了使器件111之溫度不超出臨界值，因此設置在探針卡110內之例如上面側。冷卻機構113之控制係由器件111之1個控制器111-1執行。控制器111-1，係依據本身所測量的控制器111-1之溫度和印刷基板PCB上之其他器件所測量的溫度對冷卻機構113進行控制。冷卻機構113亦和加熱冷卻機構112或載台120之加熱冷卻機構121同樣，可以對事先設定的每個溫度控制區域進行溫度控制。該溫度控制區域可以是與載台120上設定溫度控制區域a1對應者，也可以是獨自設定者。

藉此，本實施形態之儲存器設備1中，可以使配置於探針卡110的器件111在適當的環境下繼續動作。

此外，在探針卡110，在供作為配置器件111的例如上面與和晶圓400呈對向的例如下面之間，設置有高熱電阻的隔熱材料114。藉由設置隔熱材料114，則在本實施形態之儲存器設備1中，探針卡110內在上面側與下面側進行隔熱，可以分別維持在不同的溫度。更詳細言之，例如上面側可以維持在適合器件111的溫度，例如下面側可以維持在與載台120上之晶圓400之溫度大致一致的溫度。

圖8係說明在儲存器設備1中探針卡110上之器件

111(控制器111-1)集中控制探針器100的溫度的機制之一例之圖。

在探針卡110設置有高放熱效果的陶瓷印刷基板PCB 1101。在該陶瓷印刷基板PCB1101之例如上面所配置的多個器件111之幾個，係具備對器件111之溫度進行測量的器件內溫度計1111。控制器111-1亦具備器件內溫度計1111。首先，控制器111-1依據包含本身所具備的器件內溫度計1111的這些器件內溫度計1111測得的溫度，以使器件111之溫度保持於臨界值以下的方式執行基於冷卻機構113的溫度控制。如上所述，控制器111-1可以對事先設定的每個溫度控制區域執行基於冷卻機構113的溫度控制。又，對器件111之溫度進行測量的器件內溫度計1111可以在器件111的外部。

在陶瓷印刷基板PCB 1101之例如下表面經由中介層1102配置有探針單元1103。探針115係設置於探針單元1103之前端部。此外，在該下表面側設置有例如能夠將溫度資料輸出至控制器111-1的探針卡內溫度計1104。

此外，如上所述，在晶圓400內與載台120內之至少一方設置有晶圓內溫度計430、載台內溫度計1201。其次，控制器111-1係依據設置於探針卡110內的探針卡內溫度計1104所測量的溫度、設置於晶圓400內的晶圓內溫度計430所測量的溫度或設置於載台120內的載台內溫度計1201所測量的溫度，以使探針115之溫度與焊墊電極410之溫度大致一致的方式，執行基於探針卡110之加熱冷卻機構112及載台120之加熱冷卻機構121的溫度控制。並且，控制器

111-1以使晶圓400內之溫度成為均勻的方式，執行基於載台120之加熱冷卻機構121的溫度控制。

亦即，本實施形態之儲存器設備1中，配置於探針卡110上的器件111可以監控探針卡110、載台120及載台120上之晶圓400之多個部位之溫度。

又，圖8中，以符號c1表示的晶圓400上之形成物為，在焊墊電極410與探針卡110之探針115之定位時使用的對準標記。此外，圖8中，X方向為字元線之方向，Y方向為位元線之方向。藉由驅動部130驅動保持晶圓400的載台120往水平方向之移動，係使用該對準標記c1作為基準來實施。在探針卡110可以設置檢測晶圓400上之代表位置(此處為對準標記c1)的攝影機。驅動控制系統13依據來自該攝影機之資訊可以正確地辨識基準位置，可以進行精密的定位。

圖9係表示配置在探針卡110之第1面110A的多個探針115之圖。

圖9中示出和晶圓400之全部NAND晶片420之焊墊電極410之個數相同數目之探針115被配置在探針卡110之第1面110A的情況之例。

該情況下，探針卡110之探針115可以同時接觸晶圓400內之全部NAND晶片420之全部焊墊電極410，藉由控制器111-1可以控制全部NAND晶片420。

圖10係表示配置在探針卡110之第2面110B的多個控制器111-1之圖。

圖10中示出配置有16個控制器111-1(控制器111-1-1、111-1-2、…、111-1-16)的情況之例。1個晶圓400包含1024個NAND晶片420，而且，在探針卡110之第2面110B配置有16個控制器111-1的情況下，各控制器111-1經由探針115對64個NAND晶片420進行控制即可。

圖11係說明安裝於探針器100的器件111之一動作例之圖。

此處，假設由多個控制器111-1分擔控制形成於晶圓400的多個NAND晶片420。亦即，假設在探針卡110上配置有多個控制器111-1。

在探針卡110上配置有連接器111-3，在該連接器111-3中插入用於將探針卡110連接至外部的主機2(參照圖3)等的立管電纜(riser cable)111A。在探針卡110上設置有介面開關(例如，PCIe(註冊商標)開關)111-4，該介面開關111-4用於排他並且選擇性地將多個控制器111-1中的一個控制器111-1與連接器111-3進行連接。進行介面開關111-4適當地進行開關，例如要求從主機2讀出資料時，將該資料之讀出要求傳送至控制對應的NAND晶片420的控制器111-1。接收到該要求的控制器111-1執行從NAND晶片420之資料之讀出，並將讀出的資料傳送至主機2。從控制器111-1傳送來的資料，藉由介面開關111-4中繼到連接器111-3，並經由立管電纜111A傳送至主機2。

本實施形態之儲存器設備1中，配置在探針卡110的這些多個器件111之溫度，係由探針卡110之冷卻機構113維

持在臨界值以下。此外，在探針器100上除了控制器111-1或介面開關111-4以外，亦可以安裝FPGA、繼電器，電容器等之各種LSI晶片或半導體元件。

接著，對設置於倉儲部300的冷卻機構310進行說明。

圖12係表示冷卻機構310之第1例之圖。

在倉儲部300以晶圓400之可以保管的數量分設置有將晶圓400取出或搬入時開啟或關閉的閘門301。當從倉儲部300取出晶圓400或將晶圓400收納於倉儲部300時，選擇性開啟或關閉多個閘門301之中之任意之閘門301，以使倉儲部300內之冷氣不致於散至外部。又，閘門301亦可以構成為1個，而使內部保管的儲存器(晶圓400)庫存整體在內部沿著上下移動。

第1例中，在倉儲部300設置有送入冷卻空氣d1之吸氣口311，及排出流過倉儲部300內的冷卻空氣d2的排氣口312。冷卻空氣d1例如為以高壓冷卻的空氣。本例中的倉儲部300之冷卻機構310，係藉由閘門301關閉晶圓400之出入口，從吸氣口311繼續輸送冷卻空氣d1，將保持於常溫以下之狀態的冷卻空氣d1繼續填滿倉儲部300內，藉此，而對倉儲部300整體進行冷卻。亦即，以成為適合資料之長期保存的溫度的方式，對倉儲部300內之晶圓400進行冷卻。

圖13係表示冷卻機構310之第2例之圖。

第2例中，將流通冷媒e1的冷卻管313例如以覆蓋倉儲部300的側面整體的方式設置在倉儲部300的側面周壁。冷

媒e1係藉由電子冷卻而被冷卻的水或液體氮等。本例中的倉儲部300之冷卻機構310，係藉由閘門301關閉晶圓400之出入口，使冷媒e1流通在設置於倉儲部300之周壁的冷卻管313，對倉儲部300內之空氣進行冷卻，藉此而對倉儲部300整體進行冷卻。亦即，以成為適合資料之長期保存的溫度的方式，對倉儲部300內之晶圓400進行冷卻。又，冷卻管313在倉儲部300之內側亦可。

又，除了使用冷卻空氣d1或冷媒e1以外，例如在倉儲部300內支撐晶圓400的部分、與該支撐部分連結的部分、或在倉儲部300整體設置使用了珀爾帖元件(peltier device)的電子冷卻機構來對倉儲部300內之晶圓400進行冷卻亦可。

如上述這樣地，在倉儲部300設置有冷卻機構310的本實施形態之儲存器設備1中，可以維持在適合資料之長期保存的常溫以下之低溫，並且可以利用倉儲部300來保管晶圓400。

接著，對空調控制機構500(圖1)進行說明。

如上所述，倉儲部300內之晶圓400被冷卻至常溫以下之低溫。因此，在將探針器100內之晶圓400進行替換為倉儲部300內之晶圓400時，從倉儲部300取出晶圓400，將該晶圓400搬送至探針器100之情況下，儲存器搬送系統200內之空氣中之水蒸氣有可能凝結在低溫之晶圓400上或搬送晶圓400的儲存器搬送機210上(亦即產生結露)。為了防止該結露，本實施形態之儲存器設備1中設置有空調控制

機構500，將儲存器搬送系統200內之氣相氛圍替換為不含水的乾燥空氣、稀有氣體、惰性氣體等。

空調控制機構500不僅將儲存器搬送系統200內，亦將探針器100內或倉儲部300內之氣相氛圍替換為不含水的乾燥空氣、稀有氣體、惰性氣體等。藉此，本實施形態之儲存器設備1中，可以大致完全防止晶圓400上之結露。又，在處理晶圓400的空間內，較好是除了不含水以外亦不含氧，因此，將探針器100內、儲存器搬送系統200內、倉儲部300內之氣相氛圍替換為稀有氣體或惰性氣體等為較佳。

此外，不僅倉儲部300內被進行冷卻，較好是對在探針器100內維持於常溫以上之高溫的晶圓400搬送至倉儲部300的儲存器搬送系統200內亦進行冷卻，如上所述，在該儲存器搬送系統200內設置冷卻機構亦可。

此外，倉儲部300為了長時間維持電荷保持特性而冷卻。該溫度通常成為室溫，但是越是冷卻電荷保持特性越高，因此亦可以設想為0℃以下。但是考慮到在0℃以下之低溫中大氣中之水凝結引起的電性副作用例如配線間短路等。基於此一觀點，將倉儲部300內之氣相氛圍替換為不含水的乾燥空氣、氬等之稀有氣體、氮等之惰性氣體為較佳。

如上述這樣地，設置有作為溫度控制機構之一種的空調控制機構500的本實施形態之儲存器設備1中，可以達成防止晶圓400上及儲存器搬送機210上等之結露。

圖14係表示本實施形態之儲存器設備1所執行的晶圓400之替換時的溫度控制之流程之一例的流程圖。

儲存器設備1藉由驅動部130切斷載台120上之晶圓400與探針卡110之電連接(S1)。儲存器設備1在載台120上對被切斷與探針卡110之電連接的晶圓400執行冷卻(S2)。此時，控制器111-1例如經由I^2C匯流排從溫度計(430、1201)取得溫度。儲存器設備1例如藉由儲存器搬送系統200將被冷卻至常溫以下的晶圓400從探針器100搬送至倉儲部300(S3)。

接著，儲存器設備1進行從探針器100取出的晶圓400之替換，藉由儲存器搬送系統200將應收納至探針器100的晶圓400從倉儲部300搬送至探針器100(S4)。儲存器設備1在載台上對電連接於探針卡110的晶圓400進行升溫(S5)。此時，控制器111-1例如亦經由I^2C匯流排從溫度計(430、1201)取得溫度。儲存器設備1藉由驅動部130使例如已升溫至適合對NAND晶片420進行資料之寫入或讀出的常溫以上的晶圓400電連接於探針卡110(S6)。

如以上所述，依據在探針器100、儲存器搬送系統200及倉儲部300分別設置有溫度控制機構的本實施形態之儲存器設備1，可以適當地進行與晶圓400相關的各種溫度控制。

此外，設置於探針器100的載台120的加熱冷卻機構121可以利用於晶圓400之修補(refresh)。在對NAND晶片內之晶胞進行資料之寫入或讀出時晶胞間之差異基於讀寫

應力而劣化，修補係指針對該劣化進行修復的處理。藉由該處理亦可以修復NAND晶片之資料保持功能。例如，欲藉由約300℃之退火來修復劣化時，在載台120上將晶圓400升溫，進行修補。因此，使用設置在探針器100的吸氣口和設置在探針器100的氮、氬、氦、氪、氙等之供給機構，藉由這些惰性氣體密封探針器100內。亦即，減少大氣中的水及氧濃度。又，按照探針器100內之區域別密封成為不同的氛圍亦可。如上述這樣地，將氛圍替換為惰性氣體，並利用設置在載台120的加熱冷卻機構121，可以防止晶圓400之電極之氧化。換言之，本實施形態之儲存器設備1中，在載台120上升溫晶圓400，並在探針器100具備以惰性氣體密封晶圓400之周圍的修補機構亦可。

對本發明之幾個實施形態進行了說明，但是這些實施形態僅為例示，並非意圖用來限定發明之範圍者。這些新穎的實施形態，可以藉由其他之各種形態實施，在不脫離發明之主旨之範圍內可以進行各種省略、替換、變更。這些實施形態或其變形亦包含於發明之範圍或主旨的同時，亦包含於申請專利範圍記載的發明以及其之均等之範圍內。

【符號說明】

1:儲存器設備

2:主機

100:探針器

110:探針卡

111:器件

112:加熱冷卻機構

113:冷卻機構

114:隔熱材料

115:探針

120:載台

121:加熱冷卻機構

130:驅動部

200:儲存器搬送系統

210:儲存器搬送機

300:倉儲部

310:冷卻機構

400:晶圓

410:焊墊電極

420:NAND晶片

430:晶圓內溫度計

500:空調控制機構

1104:探針卡內溫度計

1111:器件內溫度計

1201:載台內溫度計

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種儲存器設備，係具備：

探針器，係將資料寫入包含多個非揮發性記憶體晶片的半導體晶圓，或從前述半導體晶圓讀出資料；及

倉儲部，用於收納處於從前述探針器被拉出的狀態的多個前述半導體晶圓；

前述探針器具有將前述半導體晶圓升溫至第1溫度以上的第1溫度控制機構；

前述倉儲部具有將前述半導體晶圓冷卻至低於前述第1溫度的第2溫度以下的第2溫度控制機構。

【請求項2】如請求項1之儲存器設備，其中

前述探針器具有：

載台，用於保持前述半導體晶圓；

探針卡，係與前述載台所保持的前述半導體晶圓呈對向，且在該對向的第1面具有多個探針；及

驅動部，用於移動前述載台或前述探針卡之至少一方，以使前述半導體晶圓之與前述探針卡對向的面上所設置的多個焊墊電極與前述多個探針接觸，或使處於接觸狀態之前述多個焊墊電極與前述多個探針分離；

前述半導體晶圓，係在前述載台上藉由前述第1溫度控制機構升溫至前述第1溫度以上之後，藉由前述驅動部而與前述多個探針接觸。

【請求項3】如請求項1之儲存器設備，其中

前述第1溫度控制機構，係包含形成於前述載台內的

多個溫度控制機構，可以對面積比前述半導體晶圓之被前述載台所保持的面小的多個不同區域的每個區域進行不同的溫度控制。

【請求項4】如請求項3之儲存器設備，其中

前述第1溫度控制機構，係藉由前述多個溫度控制機構將前述半導體晶圓之前述每個區域的溫度維持在第1範圍內之溫度。

【請求項5】如請求項4之儲存器設備，其中

前述多個不同區域，係分別與前述半導體晶圓內的前述多個非揮發性記憶體晶片之位置對應的區域。

【請求項6】如請求項2至5之中任一之儲存器設備，其中

前述第1溫度控制機構，係包含以前述探針卡之前述第1面作為控制對象而形成的溫度控制機構。

【請求項7】如請求項2至5之中任一之儲存器設備，其中

前述探針卡包含：配置在與前述第1面呈對向的第2面上的多個半導體元件，

前述第1溫度控制機構包含：對配置在前述第2面的前述多個半導體元件進行冷卻的溫度控制機構。

【請求項8】如請求項7之儲存器設備，其中

在前述探針卡之前述第1面與前述第2面之間具有隔熱材料。

【請求項9】如請求項7之儲存器設備，其中

前述多個半導體元件，係包含控制前述非揮發性記憶體晶片的控制器、使多個前述控制器選擇性動作的介面開關、FPGA、繼電器或電容器之中之至少1個。

【請求項10】如請求項7之儲存器設備，其中

前述多個半導體元件之中之至少1個，係對設置於前述載台及前述探針卡的多個溫度計所測量的溫度之至少任一進行監控。

【請求項11】如請求項1或2之儲存器設備，其中

前述第2溫度控制機構，係包含以冷卻水、冷卻空氣或液體氮作為冷媒使用的冷卻機構。

【請求項12】如請求項1或2之儲存器設備，其中

前述第2溫度控制機構，係包含：保持前述半導體晶圓的第1部分、與前述第1部分連結的第2部分、或設置於前述倉儲部整體的使用珀爾帖元件(peltier device)的電子冷卻機構。

【請求項13】如請求項3之儲存器設備，其中

前述探針器，具有以稀有氣體或惰性氣體密封前述半導體晶圓之周圍，且藉由前述第1溫度控制機構使前述半導體晶圓在前述載台上升溫的修補機構。

【請求項14】如請求項13之儲存器設備，其中

前述稀有氣體或惰性氣體為氦、氬、氖、氪或氙之任一。

【請求項15】如請求項2之儲存器設備，其中

在將與前述多個探針接觸之前述半導體晶圓從第1半

導體晶圓替換為前述倉儲部內之第2半導體晶圓之情況下，前述探針器係藉由前述第1溫度控制機構使維持在前述第1溫度以上之溫度的前述第1半導體晶圓在前述載台上冷卻至前述第1溫度以下。

【請求項16】如請求項2或15之儲存器設備，其中

在將與前述多個探針接觸之前述半導體晶圓從第3半導體晶圓替換為前述倉儲部內之第4半導體晶圓之情況下，前述探針器係藉由前述第1溫度控制機構在前述載台上將冷卻至前述第2溫度以下的前述第4半導體晶圓升溫至前述第1溫度以上，並藉由前述驅動部使前述第4半導體晶圓之前述多個焊墊電極與前述探針卡連接。

【請求項17】如請求項1或2之儲存器設備，其中

還具備：搬送系統，用於將前述半導體晶圓從前述探針器搬送至前述倉儲部，或將前述半導體晶圓從前述倉儲部搬送至前述探針器；

前述第1溫度為常溫，

前述搬送系統具有第3溫度控制機構，該第3溫度控制機構係在冷卻至前述第2溫度以下的前述半導體晶圓從前述倉儲部搬送至前述探針器時為了防止結露之目的而進行前述搬送系統內之空氣調整。

【請求項18】一種儲存器設備之控制方法，該儲存器設備具備：探針器，係將包含多個非揮發性記憶體晶片的半導體晶圓升溫至第1溫度以上，經由探針卡將資料寫入前述半導體晶圓或從前述半導體晶圓讀出資料；及倉儲

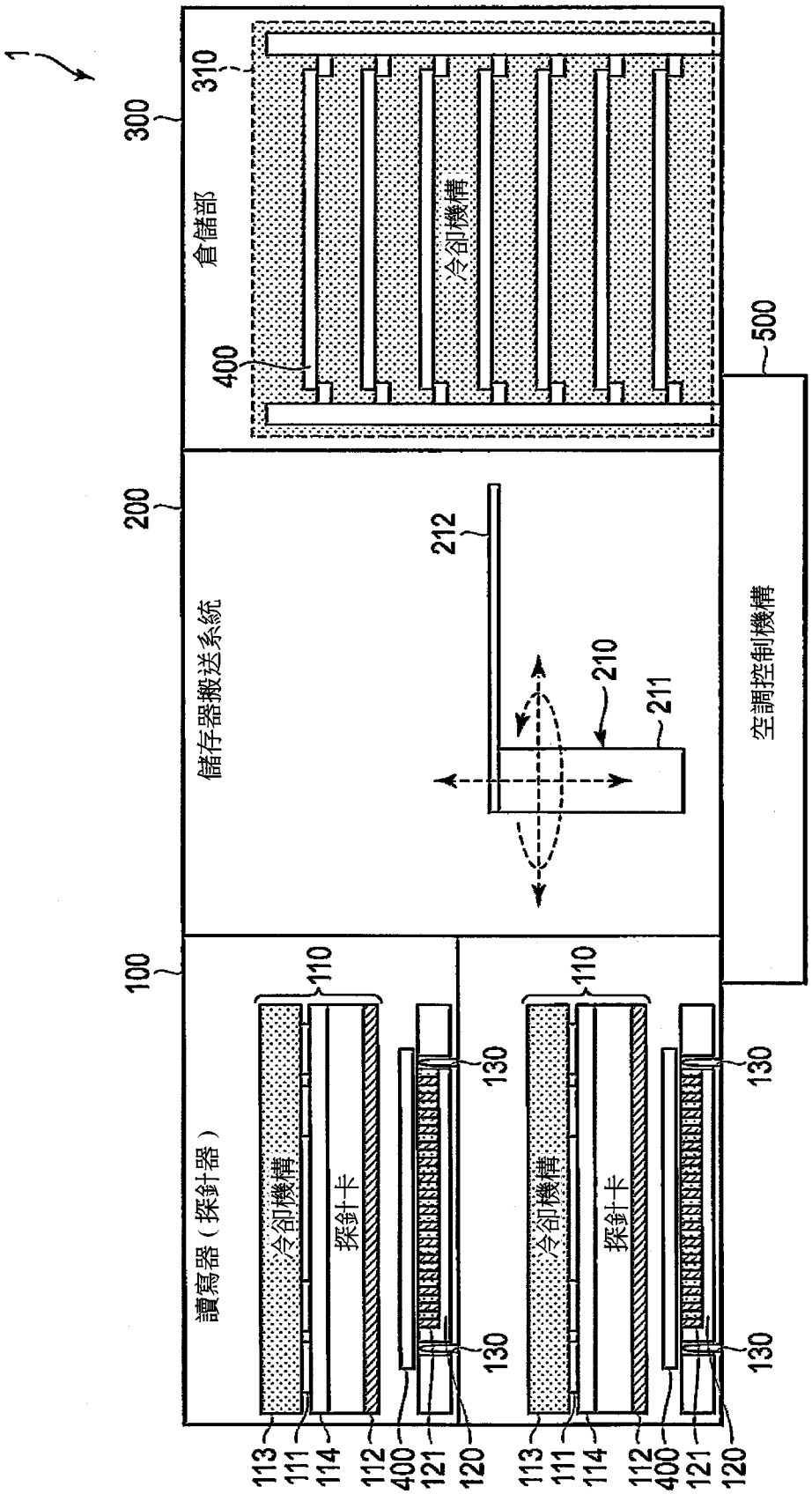
部，係將處於從前述探針器被拉出的狀態的多個前述半導體晶圓冷卻至低於前述第1溫度的第2溫度以下並進行保管；該控制方法之特徵為具備：

在將與前述探針卡連接之前述半導體晶圓從第1半導體晶圓替換為前述倉儲部內之第2半導體晶圓之情況下，

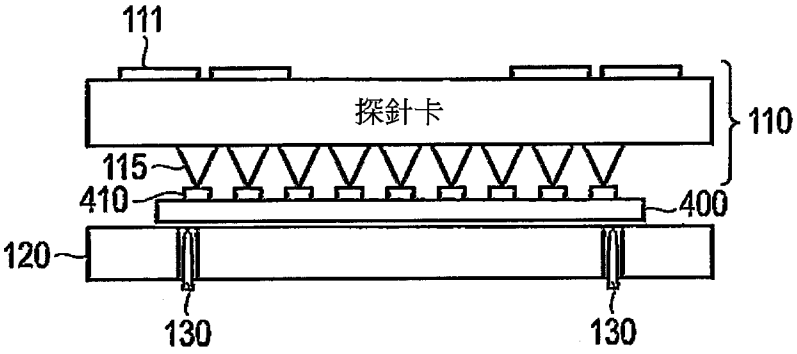
前述探針器係使維持在前述第1溫度以上之溫度的前述第1半導體晶圓在前述探針器內冷卻至前述第1溫度以下，

使冷卻至前述第2溫度以下的前述第2半導體晶圓在前述探針器內升溫至前述第1溫度以上，並與前述探針卡連接。

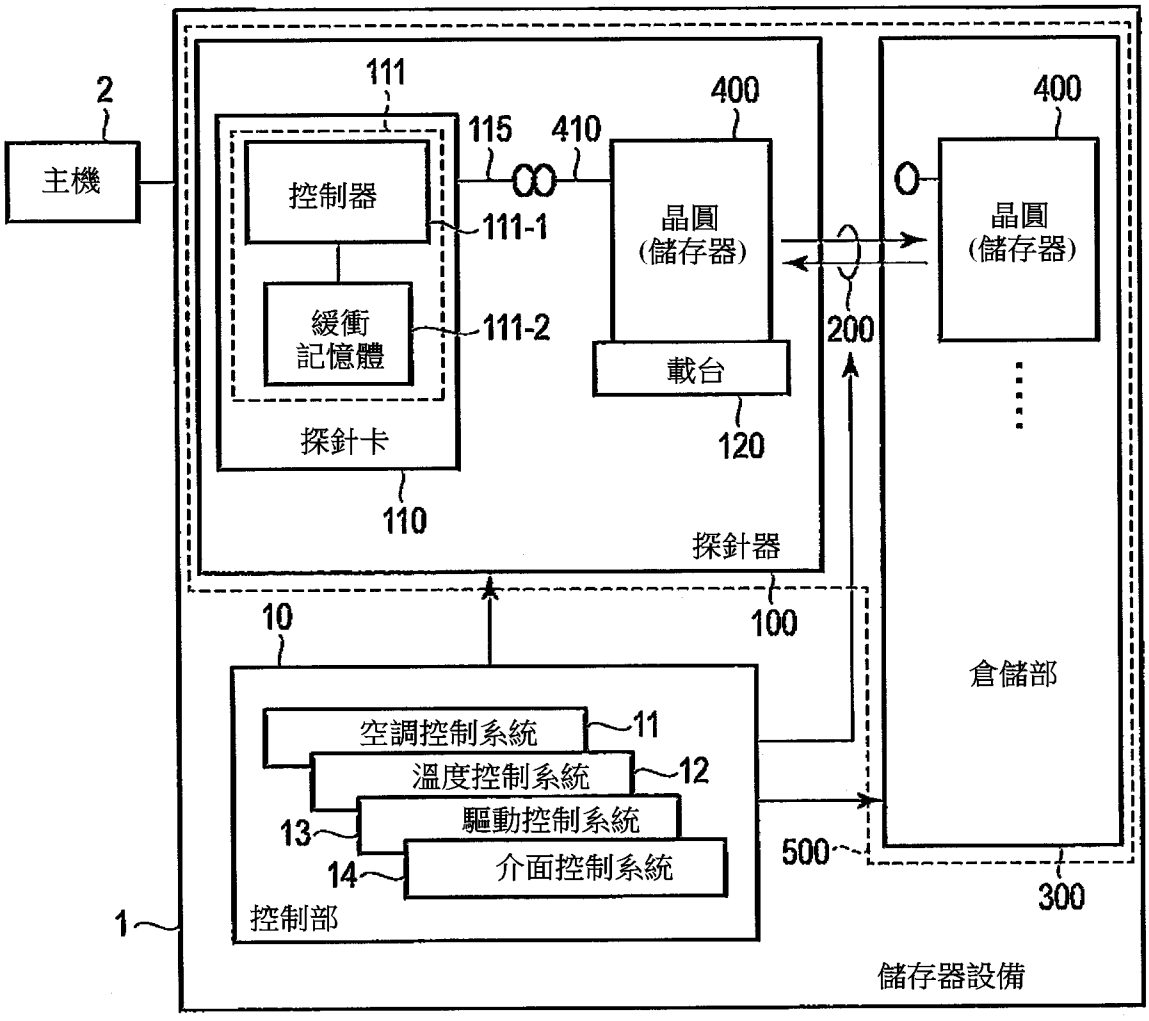
【發明圖式】


1
300
310
倉儲部
冷卻機構
400
500
200
儲存器搬送系統
212
210
211
空調控制機構
100
讀寫器（探針器）
110
冷卻機構
探針卡
130
113
111
114
112
400
121
120

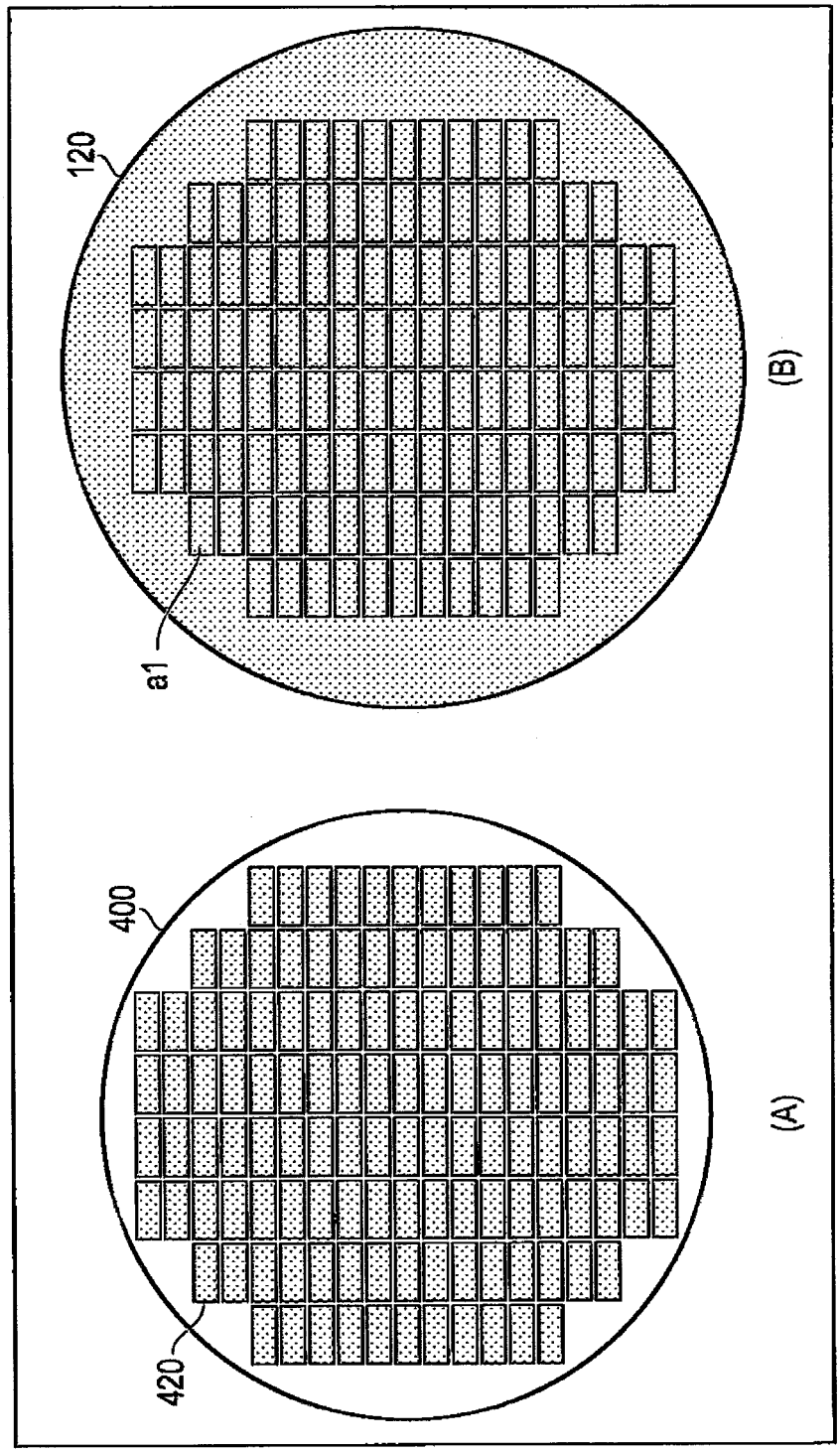
【圖 1】


111
探針卡
110
115
410
400
120
130
130

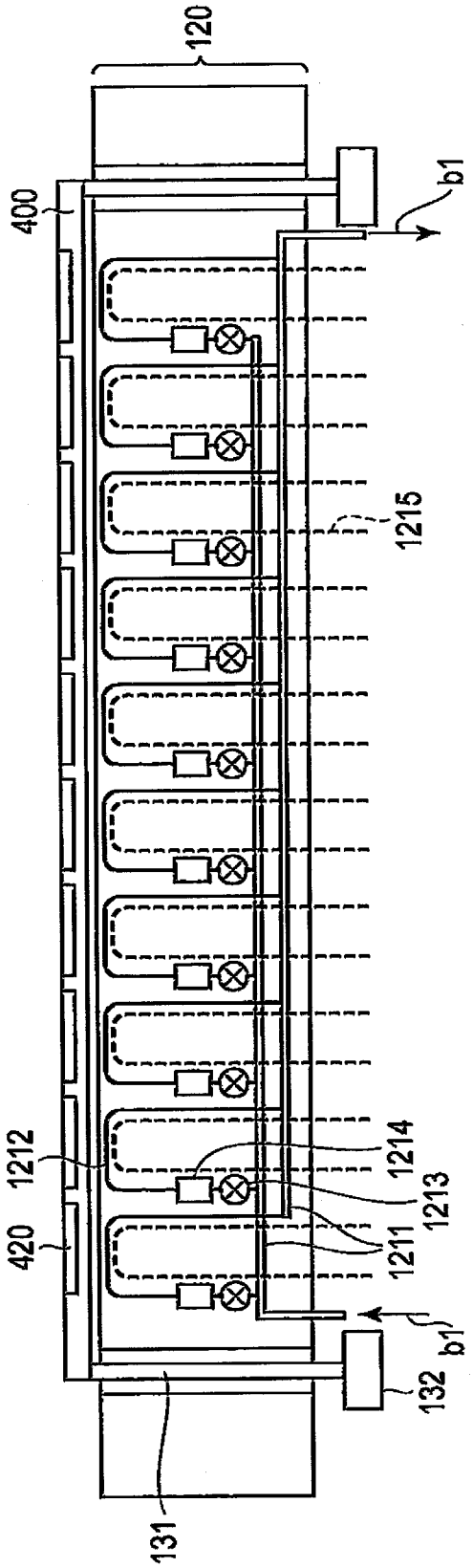
【圖 2】


2
主機
111
控制器
111-1
緩衝
記憶體
111-2
探針卡
110
115
410
400
晶圓
(儲存器)
載台
120
200
400
晶圓
(儲存器)
探針器
100
倉儲部
10
空調控制系統
11
溫度控制系統
12
驅動控制系統
13
介面控制系統
14
控制部
1
500
300
儲存器設備

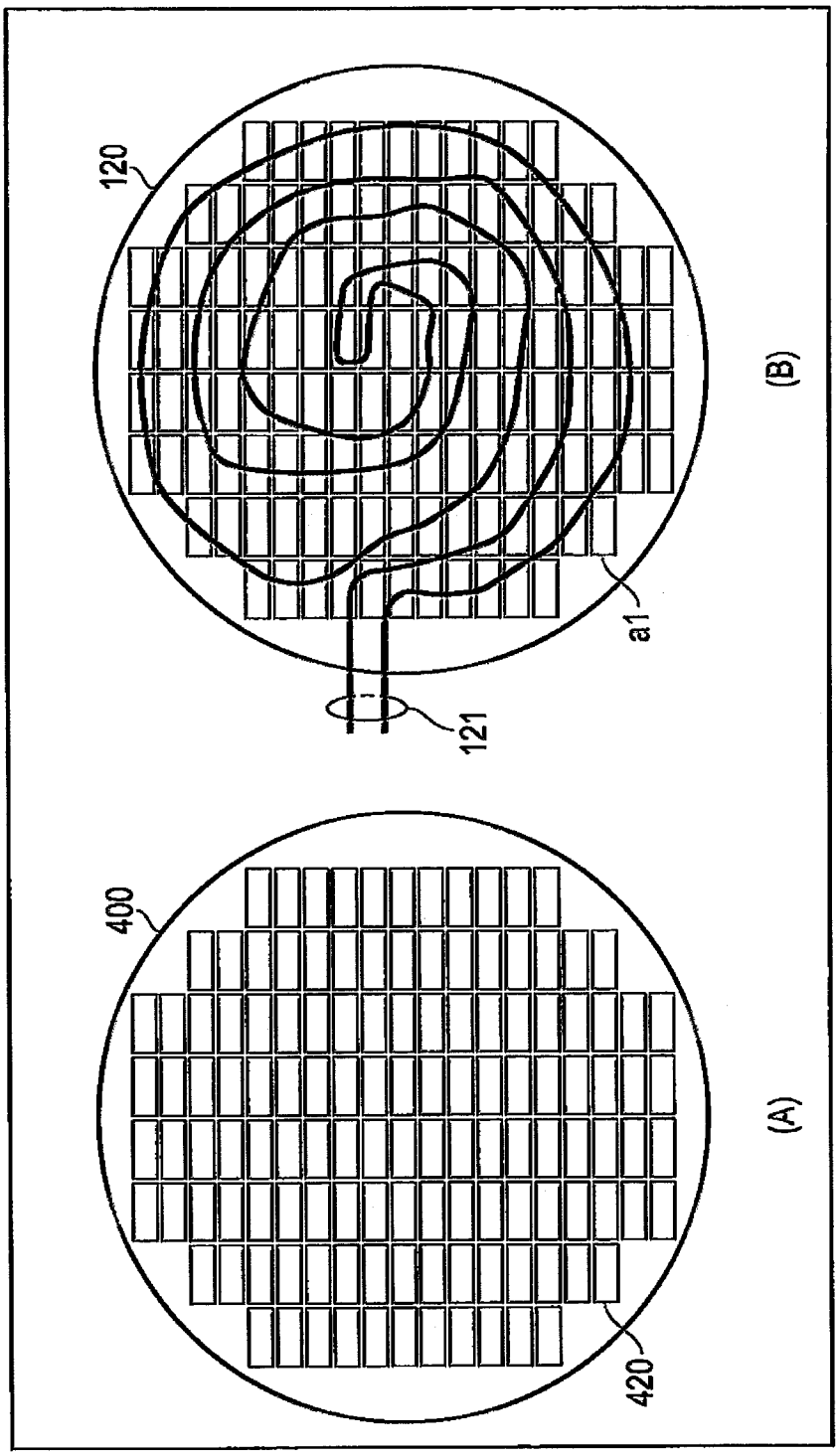
【圖 3】



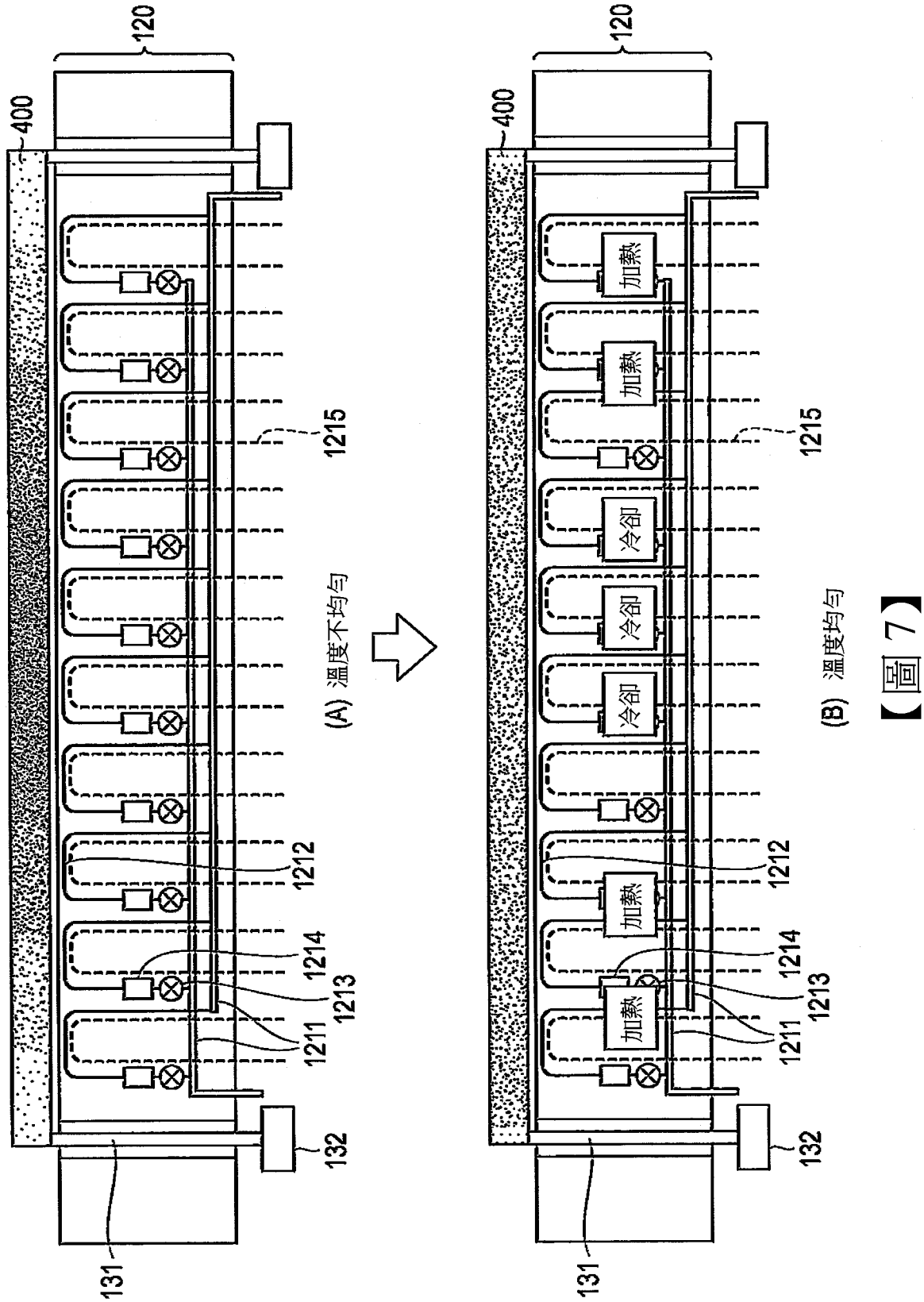
【圖 4】



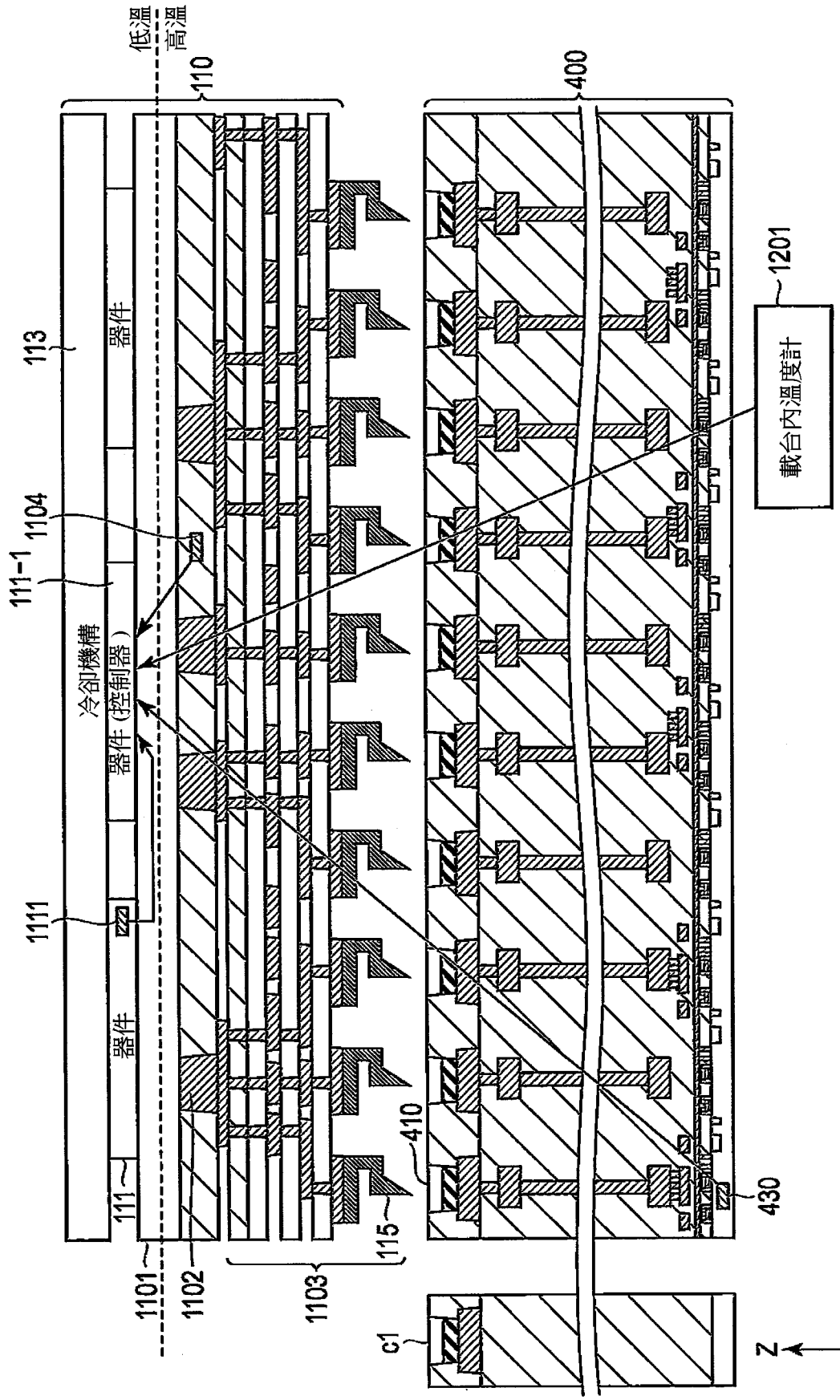
【圖 5】



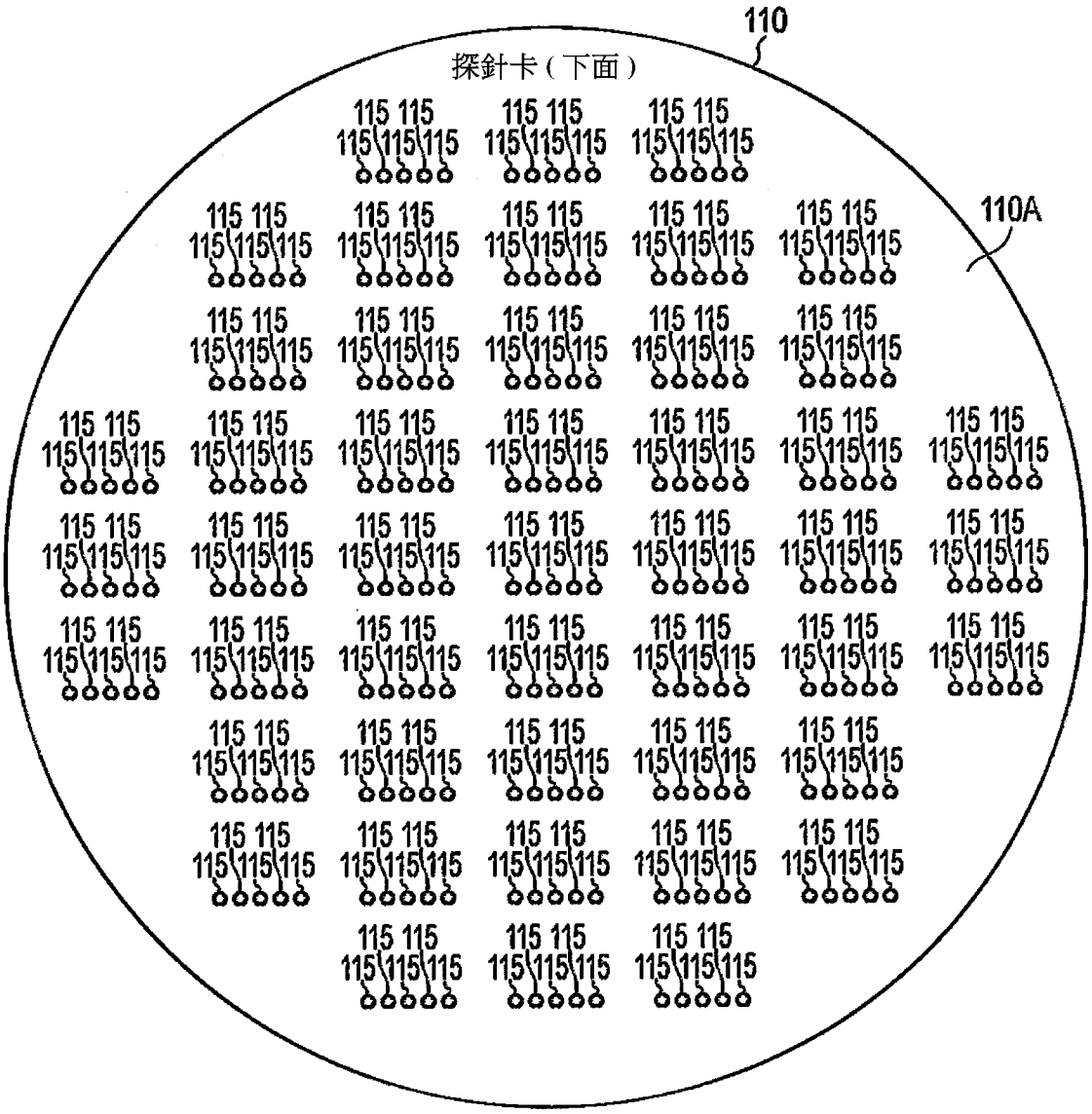
【圖6】



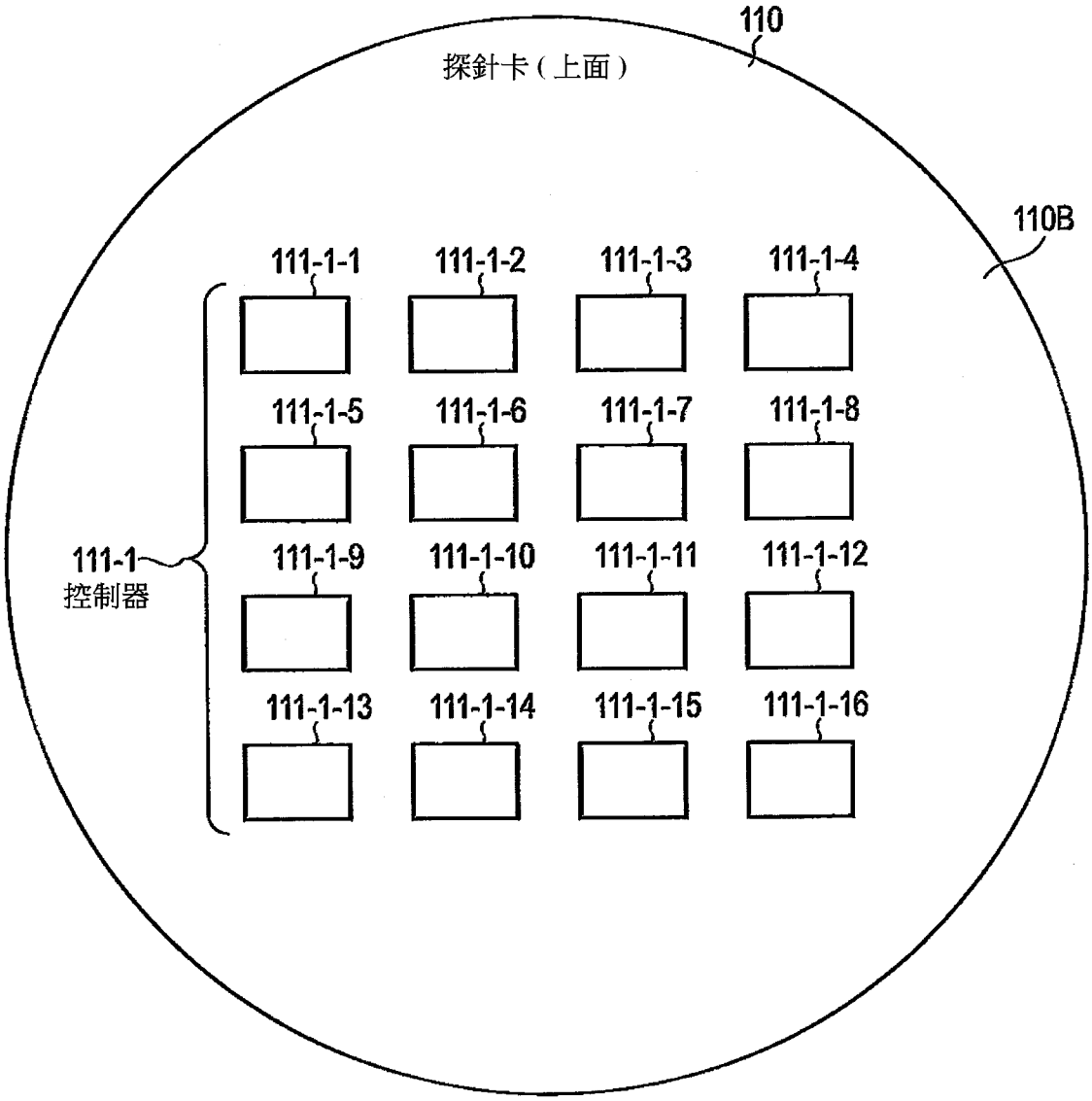
【圖 7】


低溫
高溫
110
400
113
器件
1104
111-1
冷卻機構
器件（控制器）
1111
器件
111
1101
1102
1103
115
410
430
1201
載台內溫度計
c1
Z
Y
X

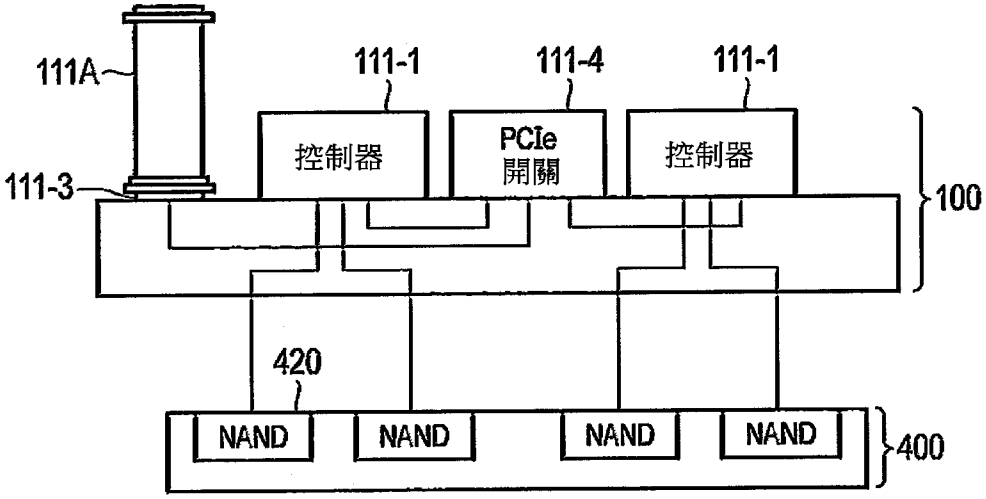
【圖 8】



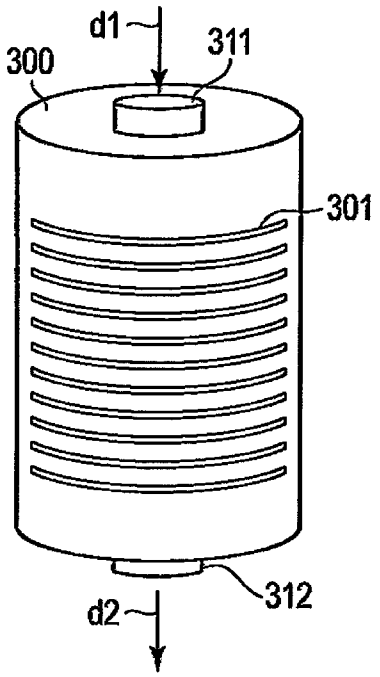
【圖 9】


110
探針卡(上面)
110B
111-1-1
111-1-2
111-1-3
111-1-4
111-1-5
111-1-6
111-1-7
111-1-8
111-1-9
111-1-10
111-1-11
111-1-12
111-1-13
111-1-14
111-1-15
111-1-16
111-1
控制器

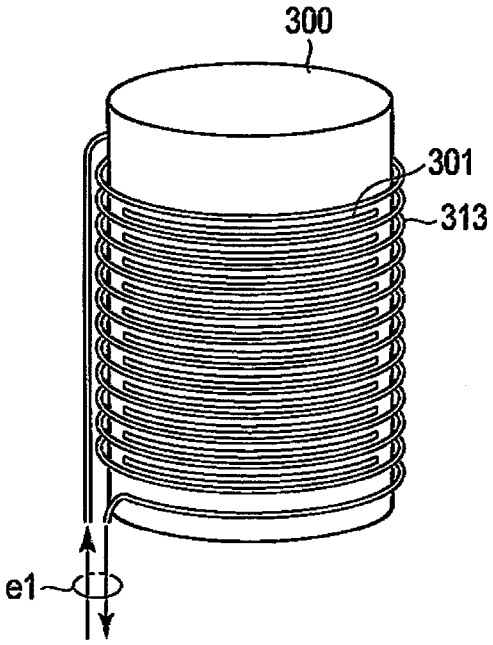
【圖 10】


111A
111-1
111-4
111-1
控制器
PCIe
開關
控制器
111-3
100
420
NAND
NAND
NAND
NAND
400

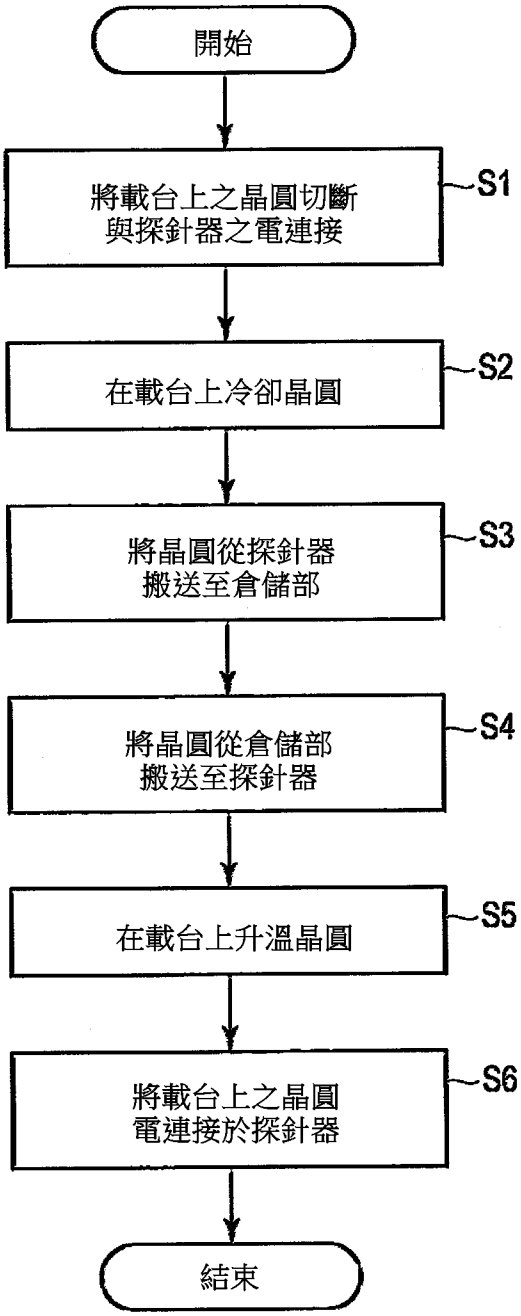
【圖 11】



【圖 12】



【圖 13】


開始
將載台上之晶圓切斷
與探針器之電連接
S1
在載台上冷卻晶圓
S2
將晶圓從探針器
搬送至倉儲部
S3
將晶圓從倉儲部
搬送至探針器
S4
在載台上升溫晶圓
S5
將載台上之晶圓
電連接於探針器
S6
結束

【圖 14】