



(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 I883180 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：110114121

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 04 月 20 日

(51)Int. Cl. : *H01L21/68 (2006.01)**H02N13/00 (2006.01)*

(30)優先權：2020/05/01 日本

2020-081397

(71)申請人：日商東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本

(72)發明人：齊藤秀翔 SAITO, HIDETO (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201523770A

審查人員：黃志源

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：7 共 39 頁

(54)名稱

基板處理裝置及溫度控制方法

(57)摘要

本發明控制載置台之變形。

本發明提供一種基板處理裝置，其係具有載置基板之載置台者，上述載置台具有第 1 板、控制上述第 1 板之溫度之第 1 調溫機構、配置於上述第 1 板之下部之第 2 板、控制上述第 2 板之溫度之第 2 調溫機構、及緊固上述第 1 板與上述第 2 板之緊固構件。

A substrate processing apparatus includes a stage on which a substrate is placed, wherein the stage includes a first plate, a first temperature adjustment mechanism configured to control a temperature of the first plate, a second plate provided below the first plate, a second temperature adjustment mechanism configured to control a temperature of the second plate, and a fastening member configured to fasten the first plate and the second plate.

指定代表圖：

符號簡單說明：

16:第 2 板

16f:第 2 流路

18:第 1 板

18f:第 1 流路

19:螺絲

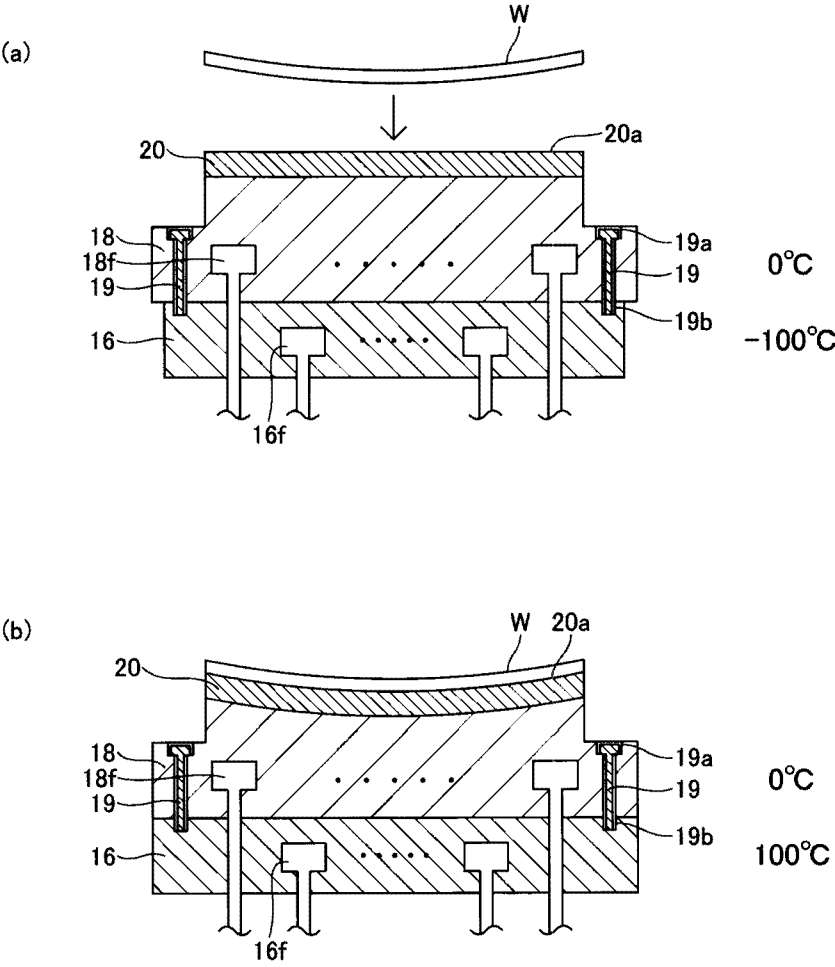
19a:貫通孔

19b:螺絲孔

20:靜電吸盤

20a:基板載置面

W:基板



【圖2】



I883180

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

基板處理裝置及溫度控制方法

【英文發明名稱】

SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND TEMPERATURE
CONTROL METHOD

【中文】

本發明控制載置台之變形。

本發明提供一種基板處理裝置，其係具有載置基板之載置台者，上述載置台具有第1板、控制上述第1板之溫度之第1調溫機構、配置於上述第1板之下部之第2板、控制上述第2板之溫度之第2調溫機構、及緊固上述第1板與上述第2板之緊固構件。

【英文】

A substrate processing apparatus includes a stage on which a substrate is placed, wherein the stage includes a first plate, a first temperature adjustment mechanism configured to control a temperature of the first plate, a second plate provided below the first plate, a second temperature adjustment mechanism configured to control a temperature of the second plate, and a fastening member configured to fasten the first plate and the second plate.

【指定代表圖】

圖2

【代表圖之符號簡單說明】

16:第2板

16f:第2流路

18:第1板

18f:第1流路

19:螺絲

19a:貫通孔

19b:螺絲孔

20:靜電吸盤

20a:基板載置面

W:基板

【發明說明書】

【中文發明名稱】

基板處理裝置及溫度控制方法

【英文發明名稱】

SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND TEMPERATURE
CONTROL METHOD

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種基板處理裝置、載置台及溫度控制方法。

【先前技術】

【0002】

已知基板會因製程產生翹曲等變形(例如參照專利文獻1)。又，已知載置台會因熱應力產生翹曲等變形(例如參照專利文獻2)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本專利特開2005-72286號公報

[專利文獻2]日本專利特開2000-21962號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】

本發明提供一種可控制載置台之變形之技術。

[解決問題之技術手段]

【0005】

根據本發明之一態樣，提供一種基板處理裝置，其係具有載置基板之載置台者，且上述載置台具有：第1板；第1調溫機構，其控制上述第1板之溫度；第2板，其配置於上述第1板之下部；第2調溫機構，其控制上述第2板之溫度；及緊固構件，其緊固上述第1板與上述第2板。

[發明之效果]

【0006】

根據本發明之一方面，可控制載置台之變形。

【圖式簡單說明】**【0007】**

圖1係表示實施方式之基板處理裝置之一例之剖視模式圖。

圖2(a)、(b)係表示實施方式之載置台之溫度控制之一例之圖。

圖3(a)、(b)係表示實施方式之載置台之溫度控制之一例之圖。

圖4(a)～(d)係實施方式之載置台之溫度控制之另一例之圖。

圖5(a)～(d)係實施方式之載置台之溫度控制之另一例之圖。

圖6係表示實施方式之溫度控制方法之一例之圖。

圖7(a)、(b)係表示實施方式之複數個感測器之配置例之圖。

【實施方式】**【0008】**

以下，參照圖式對本發明之實施方式進行說明。有時於各圖式中對同一構成部分標註同一符號，並省略重複說明。

【0009】

[基板處理裝置]

首先，參照圖1對實施方式之基板處理裝置之一例進行說明。圖1係表示實施方式之基板處理裝置之一例之圖。基板處理裝置1係電容耦合型之裝置。

【0010】

基板處理裝置1具有腔室10。腔室10於其中提供內部空間10s。腔室10包含腔室本體12。腔室本體12具有大致圓筒形狀。內部空間10s提供於腔室本體12之內側。腔室本體12例如由鋁形成。於腔室本體12之內壁面上設置有具有耐蝕性之膜。具有耐蝕性之膜可為由氧化鋁(alumina)、氧化釔等陶瓷形成且經陽極氧化處理之氧化膜。

【0011】

於腔室本體12之側壁形成有通路12p。於內部空間10s與腔室10之外部之間搬送基板W時，基板W通過通路12p。通路12p可藉由閘閥12g開閉。閘閥12g沿腔室本體12之側壁設置。

【0012】

於腔室本體12之底部上設置有支持部13。支持部13由絕緣材料形成。支持部13具有大致圓筒形狀。支持部13於內部空間10s之中從腔室本體12之底部向上方延伸。於支持部13上，設置有包圍基板周圍之邊緣環25(亦稱為聚焦環)。邊緣環25具有大致圓筒形狀，亦可由矽等形成。

【0013】

基板處理裝置1進而具備載置台14。藉由支持部13支持載置台14。載置台14設置於內部空間10s之中。載置台14係以於腔室10內、即內部空間10s之中支持基板W之方式構成。

【0014】

載置台14具有第1板18及一個例示性實施方式之靜電吸盤20。載置台14可進而具有第2板16。第2板16例如由鋁或鈦等導體形成，具有大致圓盤形狀。第1板18設置於第2板16之上部。第1板18例如由鋁或鈦等導體形成，具有大致圓盤形狀。第1板18及第2板16亦可包含陶瓷。但，第1板18及第2板16較佳為包含同種金屬(導電性構件)。與藉由陶瓷構成第1板18及第2板16相比，藉由利用導電性構件構成第1板18及第2板16可使第1板18與第2板16之摩擦變大。因此，可使後述載置台14(基板載置面20a)之變形之控制性變好。

【0015】

第1板18及第2板16於各板之外周利用螺絲19緊固於一起。螺絲19跨第1板18與第2板16之接觸面而設置，其係緊固第1板18與第2板16之緊固構件之一例。

【0016】

靜電吸盤20設置於第1板18上。藉由設置於靜電吸盤20與第1板18之間之接著層而將靜電吸盤20固定於第1板18。靜電吸盤20之電極經由開關20s連接於直流電源20p。當從直流電源20p對電極施加直流電壓時，藉由靜電引力而將基板W保持於靜電吸盤20。靜電吸盤20支持基板W。第1板18之外周面及第2板16之外周面被支持部13包圍。再者，靜電吸盤20亦可不設置於載置台14。

【0017】

於第1板18之內部設置有第1流路18f。從設置於腔室10之外部之第1冷卻器單元21a經由配管22a對第1流路18f供給傳熱介質(例如冷媒)。第1冷卻器單元21a可將傳熱介質之溫度調整為任意溫度。供給至第1流路18f

之傳熱介質經由配管22b返回第1冷卻器單元21a。

【0018】

於第2板16之內部設置有第2流路16f。從設置於腔室10之外部之第2冷卻器單元21b經由配管23a對第2流路16f供給傳熱介質(例如冷媒)。第2冷卻器單元21b可將傳熱介質之溫度調整至任意溫度。供給至第2流路16f之傳熱介質經由配管23b返回第2冷卻器單元21b。第1流路18f與第2流路16f係不同流路，可分別對通過第1流路18f之傳熱介質與通過第2流路16f之傳熱介質進行溫度控制。

【0019】

第1流路18f及第1冷卻器單元21a係第1板18所具有之第1調溫機構之一例。作為第1調溫機構，亦可為加熱器及珀爾帖元件之至少一者。第2流路16f及第2冷卻器單元21b係第2板16所具有之第2調溫機構之一例。作為第2調溫機構，亦可為加熱器及珀爾帖元件之至少一個。

【0020】

於基板處理裝置1設置有氣體供給管線24。氣體供給管線24將來自傳熱氣體供給機構之傳熱氣體(例如He氣)供給至靜電吸盤20之上表面與基板W之下表面之間。

【0021】

基板處理裝置1進而具備上部電極30。上部電極30設置於載置台14之上方。上部電極30經由構件32支持於腔室本體12之上部。構件32由具有絕緣性之材料形成。藉由上部電極30封閉腔室本體12之上部開口。

【0022】

上部電極30可包含頂板34及支持體36。頂板34之下表面為內部空間

10s之側之下表面，劃分形成內部空間10s。頂板34可由焦耳熱較少之低電阻之導電體或半導體形成。於頂板34形成有複數個氣體噴出孔34a。複數個氣體噴出孔34a將頂板34沿其板厚方向貫通。

【0023】

支持體36裝卸自如地支持頂板34。支持體36係由鋁等導電性材料形成。於支持體36之內部設置有氣體擴散室36a。於支持體36形成有複數個氣體孔36b。複數個氣體孔36b從氣體擴散室36a向下方延伸。複數個氣體孔36b分別與複數個氣體噴出孔34a連通。於支持體36形成有氣體導入口36c。氣體導入口36c連接於氣體擴散室36a。於氣體導入口36c連接有氣體供給管38。

【0024】

於氣體供給管38連接有包含氣體源組40、流量控制器組44及閥組42之氣體供給部。氣體源組40經由流量控制器組44及閥組42而連接於氣體供給管38。氣體源組40包含複數個氣體源。閥組42包含複數個開閉閥。流量控制器組44包含複數個流量控制器。流量控制器組44之複數個流量控制器各自為質量流量控制器或壓力控制式之流量控制器。氣體源組40之複數個氣體源各自經由流量控制器組44之對應流量控制器及閥組42之對應開閉閥而連接於氣體供給管38。電源70連接於上部電極30。電源70對上部電極30施加用以將內部空間10s內存在之正離子饋入頂板34之電壓。

【0025】

於基板處理裝置1中，沿腔室本體12之內壁面裝卸自如地設置有遮罩46。遮罩46亦設置於支持部13之外周。遮罩46防止蝕刻副產物等反應產物附著於腔室本體12。遮罩46例如係藉由於由鋁形成之構件之上表面形

成具有耐蝕性之膜而構成。具有耐蝕性之膜可為氧化鋁或氧化釔等氧化膜。

【0026】

於支持部13與腔室本體12之側壁之間設置有隔板48。隔板48例如係藉由於由鋁形成之構件之上表面形成具有耐蝕性之膜而構成。具有耐蝕性之膜可為氧化鋁或氧化釔等氧化膜。於隔板48形成有複數個貫通孔。於隔板48之下方且腔室本體12之底部設置有排氣口12e。於排氣口12e，經由排氣管52而連接有排氣裝置50。排氣裝置50具有壓力調整閥及渦輪分子泵等真空泵。

【0027】

基板處理裝置1具備施加電漿生成用高頻HF(High Frequency，高頻)之電力之第1高頻電源62。第1高頻電源62構成為產生高頻HF之電力以於腔室10內自氣體生成電漿。高頻HF之頻率例如為27 MHz～100 MHz之範圍內之頻率。

【0028】

第1高頻電源62經由匹配器66電性連接於第1板18。匹配器66具有匹配電路。匹配器66之匹配電路係以使第1高頻電源62之負載側(載置台14側)之阻抗與第1高頻電源62之輸出阻抗匹配之方式構成。於另一實施方式中，第1高頻電源62亦可經由匹配器66電性連接於上部電極30。

【0029】

基板處理裝置1可進而具備施加離子饋入用高頻LF(Low Frequency，低頻)之電力的第2高頻電源64。第2高頻電源64係以產生高頻LF之電力之方式構成。高頻LF主要具有適於將離子饋入基板W之頻率，例如為400

kHz~13.56 MHz之範圍內之頻率。或者，高頻LF亦可為具有矩形之波形之脈衝狀電壓。

【0030】

第2高頻電源64經由匹配器68電性連接於第1板18。匹配器68具有匹配電路。匹配器68之匹配電路係以使第2高頻電源64之負載側(載置台14側)之阻抗與第2高頻電源64之輸出阻抗匹配之方式構成。

【0031】

基板處理裝置1可進而具備控制部80。控制部80可為具備處理器、記憶體等記憶部、輸入裝置、顯示裝置、信號之輸入輸出介面等之電腦。控制部80控制基板處理裝置1之各部。操作者可使用控制部80中之輸入裝置進行指令之輸入操作等以管理基板處理裝置1。又，於控制部80中，可藉由顯示裝置而可視化顯示基板處理裝置1之運行狀況。進而，於控制部80之記憶部中儲存有控制程式及製程配方資料。藉由控制部80之處理器執行控制程式以於基板處理裝置1執行各種處理。控制部80之處理器執行控制程式，並按照製程配方資料控制基板處理裝置1之各部，藉此利用基板處理裝置1執行各種製程、例如電漿處理方法。

【0032】

又，控制部80控制連接於第1板18之第1流路18f之第1冷卻器單元21a、及連接於第2板16之第2流路16f之第2冷卻器單元21b。藉由第1流路18f中流動之傳熱介質與第1板18之熱交換、第2流路16f中流動之傳熱介質與第2板16之熱交換，而調整基板W之溫度。進而，藉由第1板18與第2板16之熱交換、第1板18與靜電吸盤20之熱交換，而調整基板W之溫度。

【0033】

又，於該構成之載置台14中，不僅於第1板18設置第1流路18f，還於第2板16設置第2流路16f，藉此可分別控制第1板18之溫度與第2板16之溫度。藉此，可主動控制載置台14之變形。再者，載置台14之變形亦包含使載置台14變平坦之控制。

【0034】

[載置台之形狀控制]

參照圖2及圖3對實施方式中藉由控制載置台14之溫度而控制載置台14之形狀的一例進行說明。圖2及圖3係表示實施方式之載置台14之溫度控制之一例之圖。圖2及圖3之螺絲19經由形成於第1板18之外周之貫通第1板18之貫通孔19a而與形成於第2板16之外周之上表面之螺絲孔19b螺合。藉由螺絲19，跨第1板18與第2板16之接觸面將第1板18與第2板16螺固，藉此緊固第1板18與第2板16。再者，亦可於第2板16設置貫通孔，於第1板之下表面形成螺絲孔而進行螺固。

【0035】

藉由螺絲19將第1板18與第2板16牢固地緊固於一起。因此，於第1板18或第2板16產生溫度變化之情形時，第1板18或第2板16產生熱應力。

【0036】

例如，如圖2之(a)所示，將第1流路18f中流動之傳熱介質控制為0℃而控制第1板18之溫度，將第2流路16f中流動之傳熱介質控制為-100℃而控制第2板16之溫度。其次，如圖2之(b)所示，使第1流路18f中流動之傳熱介質之溫度維持於0℃，並將第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度控制於100℃而控制第2板16之溫度。

【0037】

如此，於從圖2(a)之狀態向圖2(b)之狀態轉移之情形時，第2板16之溫度從 -100°C 變化為 100°C ，第1板18之溫度保持 0°C 不變。因此，第2板16與第1板18相比於垂直方向及水平方向上膨脹。第1板18與第2板16被螺絲19牢固地緊固於一起。因此，第2板16向水平方向之膨脹受到阻礙，第2板16產生熱應力(壓縮應力)。又，伴隨於此，第1板18產生拉伸應力，靜電吸盤20及第1板18於基板載置面20a側呈凹狀變形。

【0038】

其次，參照圖3，對使靜電吸盤20向基板載置面20a側呈凸狀變形之情形時之溫度控制進行說明。如圖3之(a)所示，將第1流路18f中流動之傳熱介質控制為 0°C 而控制第1板18之溫度，將第2流路16f中流動之傳熱介質控制於 100°C 而控制第2板16之溫度。其次，如圖3之(b)所示，使第1流路18f中流動之傳熱介質之溫度維持於 0°C ，並將第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度控制為 -100°C 而控制第2板16之溫度。

【0039】

如此，從圖3(a)之狀態向圖3(b)之狀態轉移之情形時，第2板16之溫度從 100°C 變化為 -100°C ，第1板18之溫度保持 0°C 不變。因此，第2板16與第1板18相比於垂直方向及水平方向上收縮。第1板18與第2板16被螺絲19牢固地緊固於一起。因此，第2板16向水平方向之收縮受到阻礙，第2板16產生熱應力(拉伸應力)。又，伴隨於此，第1板18產生壓縮應力，靜電吸盤20及第1板18向基板載置面20a側呈凸狀變形。藉此，可根據基板W之翹曲，主動使載置台14向基板W之翹曲方向翹曲。

【0040】

再者，因第1板18與第2板16被螺絲19牢固地緊固於一起，故而於第1

板18之下表面與第2板16之上表面之間產生牢固之摩擦力。然而，若使第1板18或第2板16之溫度急遽變化，則會急遽產生較摩擦力更強之拉伸應力(或壓縮應力)，因而會產生滑動。因此，存在第1板18或第2板16不發生變形之情況。因此，要控制基板載置面20a之變形，較理想為於不發生較強熱應力之範圍內進行第1板18或第2板16之溫度控制。具體而言，較理想為以使第1板18與第2板16之溫度變化之差成為 3°C /分鐘以下之方式進行升溫或降溫。

【0041】

如此，於實施方式中，藉由控制第2流路16f之傳熱介質之溫度，可主動控制載置台14之變形。例如，於欲使載置台14向與基板W相同方向翹曲之情形時，可測定基板W之翹曲，根據所測定之結果主動使載置台14向基板W之翹曲方向翹曲。

【0042】

又，於實施方式中，未使第1流路18f之傳熱介質之溫度變化。即，將第1板18之溫度固定為適於製程之溫度而使第2板16之溫度變化，藉此可自由控制基板載置面20a之形狀。

【0043】

實施方式之溫度控制方法具有測定基板W之形狀之步驟、及基於所測定之基板W之形狀而控制第2板16之第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度的步驟。根據該溫度控制方法，藉由於第1板18與第2板16之二者設置調溫機構，可根據基板W之形狀而主動控制載置台14之變形。藉此，可使靜電吸盤20之基板載置面20a向基板W之翹曲方向變形，提高基板W與靜電吸盤20之密接性，從而提高基板W之溫度之控制性。藉此，可使基板之

面內之溫度分佈變小，提昇對基板W之蝕刻特性(蝕刻速率等)。再者，對於基板W之形狀，可根據雷射光之反射光之狀態測定載置於搬送臂之基板W之翹曲來測定，可藉由測定載置於搬送臂之基板W之接觸面之狀態而進行推定，亦可藉由其他公知方法進行測定。

【0044】

[載置台之形狀控制(另一例)]

其次，參照圖5及圖5，對實施方式中藉由控制載置台14之溫度而控制形狀之另一例進行說明。圖4及圖5係表示實施方式之載置台14之溫度控制之另一例之圖。

【0045】

例如，如圖4之(a)所示，將第1流路18f中流動之傳熱介質控制於40℃而控制第1板18之溫度，將第2流路16f中流動之傳熱介質控制於40℃而控制第2板16之溫度。此時，基板載置面20a為平坦之狀態。其次，如圖4之(b)所示，將第1流路18f中流動之傳熱介質控制為20℃而控制第1板18之溫度，將第2流路16f中流動之傳熱介質控制為80℃而控制第2板16之溫度。其次，如圖4之(c)所示，使第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度保持為80℃，將第1流路18f中流動之傳熱介質之溫度控制於40℃而對第1板18進行調溫。然後，如圖4之(d)所示，使第1流路18f中流動之傳熱介質之溫度保持為40℃，將第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度控制於40℃而對第2板16進行調溫。

【0046】

如圖4之(a)所示，將第1板18與第2板16控制為相同溫度。再者，此時基板載置面20a為平坦之狀態。自該狀態，如圖4之(b)所示，使第1板18

之溫度從40℃下降至20℃。又，使第2板16之溫度從40℃上升至80℃。藉此，第1板18收縮，第2板16膨脹。又，第1板18與第2板16被螺絲19牢固地緊固於一起。因此，第2板16向水平方向之膨脹受到阻礙，第2板16產生熱應力(壓縮應力)。又，伴隨於此，第1板18產生拉伸應力。進而，第1板18向水平方向之收縮受到阻礙，第1板18產生熱應力(拉伸應力)。藉由該等，靜電吸盤20及第1板18向基板載置面20a側呈凹狀變形。

【0047】

其次，如圖4之(c)所示，將第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度保持為80℃，將第1流路18f中流動之傳熱介質之溫度控制於40℃而對第1板18進行調溫。

【0048】

於該情形時，第1板18之溫度高於圖4之(b)所示之狀態，因此第1板18膨脹。第1板18與第2板16被螺絲19牢固地緊固於一起。因此，第1板18向水平方向之膨脹受到阻礙，第1板18產生熱應力(壓縮應力)。藉此，靜電吸盤20及第1板18向基板載置面20a側呈凸狀變形。於圖4之(b)所示之狀態下，靜電吸盤20及第1板18向基板載置面20a側呈凹狀變形，因此於圖4之(c)所示之狀態下，基板載置面20a成為大致平坦之狀態。

【0049】

其次，如圖4之(d)所示，使第1流路18f中流動之傳熱介質之溫度保持為40℃，將第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度控制於40℃而控制第2板16之溫度。

【0050】

於該情形時，第2板16之溫度低於圖4之(c)所示之狀態，因此第2板

16收縮。第1板18與第2板16被螺絲19牢固地緊固於一起。因此，第2板16向水平方向之收縮受到阻礙，第2板16產生熱應力(拉伸應力)。又，伴隨於此，第1板18產生壓縮應力，靜電吸盤20及第1板18向基板載置面20a側呈凸狀變形。

【0051】

其次，參照圖5，對使靜電吸盤20向基板載置面20a側呈凹狀變形之情形時之溫度控制之一例進行說明。如圖5之(a)所示，將第1流路18f中流動之傳熱介質控制於40℃而控制第1板18之溫度，將第2流路16f中流動之傳熱介質控制於40℃而控制第2板16之溫度。此時，基板載置面20a為平坦之狀態。其次，如圖5之(b)所示，將第1流路18f中流動之傳熱介質控制為80℃而控制第1板18之溫度，將第2流路16f中流動之傳熱介質控制為0℃而控制第2板16之溫度。其次，如圖5之(c)所示，將第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度保持為0℃，且將第1流路18f中流動之傳熱介質之溫度控制於40℃而控制第1板18之溫度。然後，如圖5之(d)所示，使第1流路18f中流動之傳熱介質之溫度保持為40℃，將第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度控制於40℃而控制第2板16之溫度。

【0052】

如圖5之(a)所示，將第1板18與第2板16控制為相同溫度。又，基板載置面20a為平坦之狀態。自該狀態，如圖5之(b)所示，使第1板18之溫度從40℃上升至80℃。又，使第2板16之溫度從40℃下降至0℃。第1板18膨脹，第2板16收縮。又，第1板18與第2板16被螺絲19牢固地緊固於一起。因此，第2板16向水平方向之收縮受到阻礙，於第2板16產生熱應力(拉伸應力)。又，伴隨於此，於第1板18產生壓縮應力。進而，第1板18向水平

方向之膨脹受到阻礙，於第1板18產生熱應力(壓縮應力)。藉由該等，靜電吸盤20及第1板18向基板載置面20a側呈凸狀變形。

【0053】

其次，如圖5之(c)所示，將第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度保持為0℃，且將第1流路18f中流動之傳熱介質之溫度控制於40℃而控制第1板18之溫度。

【0054】

於該情形時，第1板18之溫度低於圖5之(b)所示之狀態，因此第1板18收縮。第1板18與第2板16被螺絲19牢固地緊固於一起。因此，第1板18向水平方向之收縮受到阻礙，於第1板18產生熱應力(拉伸應力)。藉此，靜電吸盤20及第1板18向基板載置面20a側呈凹狀變形。於圖5之(b)所示之狀態下，靜電吸盤20及第1板18向基板載置面20a側呈凸狀變形，因此於圖5之(c)所示之狀態下，基板載置面20a成為大致平坦之狀態。

【0055】

其次，如圖5之(d)所示，將第1流路18f中流動之傳熱介質之溫度保持為40℃，將第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度控制於40℃而控制第2板16之溫度。

【0056】

於該情形時，第2板16之溫度高於圖5之(c)所示之狀態，因此第2板16膨脹。第1板18與第2板16被螺絲19牢固地緊固於一起。因此，第2板16向水平方向之膨脹受到阻礙，於第2板16產生熱應力(壓縮應力)。伴隨於此，於第1板18產生拉伸應力，靜電吸盤20及第1板18向基板載置面20a側呈凹狀變形。

【0057】

再者，於圖4之(b)中，為了使基板載置面20a為凹狀，而提高第2板16之溫度，降低第1板18之溫度。然而，亦可使第1板18及第2板16這二者之溫度升高而形成凹狀。例如，使第1板18之溫度從40℃上升至60℃，使第2板16之溫度從40℃上升至80℃。於該情形時，第2板16之溫度變化大於第1板18之溫度變化，因此第2板16更大地膨脹。因此，第2板16向水平方向之膨脹受到阻礙，於第2板16產生熱應力(壓縮應力)。又，伴隨於此，於第1板18產生拉伸應力。藉此，可使基板載置面20a成為凹狀。又，亦可使第1板18之溫度不變，僅使第2板16之溫度上升，亦可使第2板16之溫度不變，僅使第1板18之溫度下降。

【0058】

又，為了使基板載置面20a成為凸狀，亦可以使第1板18之溫度變化大於第2板16之溫度變化之方式使第1板18及第2板16之溫度上升。亦可使第1板18之溫度不變化，僅使第2板16之溫度下降，亦可使第2板16之溫度不變，僅使第1板18之溫度上升。

【0059】

如此，於實施方式中，藉由控制第1流路18f及/或第2流路16f之傳熱介質之溫度，可主動控制載置台14之變形。即，組合第1板18與第2板16之溫度變化。藉此，即便將第1板18與第2板16之溫度控制為與初始狀態(圖4之(a)或圖5之(a))相同之溫度，亦可使基板載置面20a之形狀變化(圖4之(d)或圖5之(d))。又，圖4及圖5之例中，設為初始狀態下基板載置面20a之形狀平坦，但亦可為凹狀或凸狀。即，藉由根據初始狀態之基板載置面20a之形狀進行第1板18與第2板16之溫度變化，可與第1板18與第2板16之

溫度無關地任意改變基板載置面20a之形狀。

【0060】

關於以上說明之第1流路18f中流動之傳熱介質與第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度控制，可進行各種控制。例如，控制部80亦可以使第1板18與第2板16於相同時序成為相同溫度之方式控制第1流路18f中流動之傳熱介質及第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度。藉此，可使第1板18與第2板16於相同時序成為相同溫度。因此，載置台14不會因第1板18與第2板16產生之熱應力之差而發生變形。再者，於僅進行此種控制之情形時，第1冷卻器單元21a與第2冷卻器單元21b可為同一冷卻器單元。即，亦可將第1冷卻器單元21a連接於第1流路18f及第2流路16f而不設置第2冷卻器單元21b。

【0061】

[溫度控制方法]

其次，參照圖6對實施方式之溫度控制方法進行說明。圖6係表示實施方式之溫度控制方法之一例之圖。

【0062】

當本處理開始時，控制部80獲取基板載置面20a之形狀資訊(步驟S1)。可藉由感測器進行測定從而獲取基板載置面20a之形狀資訊。又，亦可參照記憶部中記憶之第1板18及第2板16之溫度變化之歷程、及表示第1板18及第2板16之溫度變化與第1板之形狀變化之相關關係之資訊而獲取。

【0063】

其次，控制部80獲取第1板18之溫度及第2板16之溫度(步驟S2)。第1

板18之溫度及第2板16之溫度亦可為第1流路18f中流動之傳熱介質之溫度及第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度。又，亦可為藉由分別設置於第1板18及第2板16之溫度感測器所測定之溫度。

【0064】

其次，控制部80獲取基板W之翹曲資訊(步驟S3)。作為基板W之翹曲資訊，可使用藉由與基板處理裝置1不同之測定裝置測定之資訊，亦可使用藉由設置於基板處理裝置1之內部之測定部所測定之資訊。

【0065】

其次，控制部80判定是否要使載置台14(基板載置面20a)之形狀變化(步驟S4)。亦可基於步驟S1中獲取之基板載置面20a之形狀資訊、步驟S3中獲取之基板W之翹曲資訊來判定是否要使載置台14之形狀變化。

【0066】

步驟S4中，於判定不使載置台14之形狀變化之情形時，控制部80將第1板18與第2板16控制為相同溫度(步驟S5)，結束本處理。即，將第1流路18f中流動之傳熱介質之溫度及第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度控制為同一溫度，或控制為將來自電漿之熱輸入考慮在內之規定溫度，控制第1板18與第2板16不產生溫度差。

【0067】

步驟S4中，於判定為要使載置台14之形狀變化之情形時，控制部80控制第1板18及/或第2板16之溫度(步驟S6)，結束本處理。步驟S6後，亦可使用感測器確認基板載置面20a是否已變形為所期望之形狀。

【0068】

[形狀測定]

其次，參照圖7對下例進行說明：測定第1板18之形狀，基於測定結果控制第1流路18f中流動之傳熱介質及/或第2流路16f中流動之傳熱介質之溫度。圖7係表示實施方式之複數個感測器之配置例之圖。

【0069】

實施方式之載置台14亦可具有測定第1板18之形狀之複數個感測器。如圖7之(a)所示，作為複數個感測器之一例，複數個應變計81、82設置於載置台14。圖7之(a)之例中，複數個應變計81貼附於第1板18之上表面18a(靜電吸盤20之下表面)。又，複數個應變計82貼附於第1板18之下表面18b。複數個應變計81亦可配置於第1板18與靜電吸盤20之間未圖示之接著層內。藉由複數個應變計81、82所測定之複數個收縮及膨脹之值被傳送至控制部80。控制部80根據所測定之複數個收縮及膨脹之值而測定第1板18之形狀。靜電吸盤20之表面形狀根據第1板18之形狀變化，因此藉由測定第1板18之形狀可推定靜電吸盤20之表面形狀。

【0070】

控制部80控制第1板18之第1流路18f之傳熱介質之溫度、及/或第2板16之第2流路16f之傳熱介質之溫度以配合所測定之第1板18之形狀。

【0071】

如此，根據自複數個應變計81、82之測定值所推定之第1板18之表面形狀，對第1板18及/或第2板16之溫度進行反饋。藉此，藉由即時地控制至少任一板之調溫，可主動控制第1板18之表面形狀(靜電吸盤20之表面形狀)。

【0072】

但，複數個應變計81、82之配置並不限定於此。複數個應變計81、

82亦可貼附於第1板18之上表面18a及下表面18b之至少一者，亦可貼附於靜電吸盤20之下表面。複數個應變計81、82係測定第1板之形狀之複數個應變感測器之一例，複數個應變感測器亦可為荷重元。

【0073】

如圖7之(b)所示，作為複數個感測器之一例，亦可於載置台14設置複數個雷射干涉儀83。複數個雷射干涉儀83設置於第2板16之下方，通過貫通第2板16之貫通孔16a向第1板18之下表面18b照射雷射光。複數個雷射干涉儀83基於接收在下表面18b反射之光之時間，測定距第1板18之下表面之距離。控制部80基於由複數個雷射干涉儀83獲取之距離，測定第1板18之形狀。靜電吸盤20之表面形狀追隨第1板18之形狀之變化，因此藉由測定第1板18之形狀，可推定靜電吸盤20之表面形狀。

【0074】

控制部80控制第1板18之第1流路18f之傳熱介質之溫度及/或第2板16之第2流路16f之傳熱介質之溫度以配合所測定之第1板18之形狀。

【0075】

如此，根據由複數個雷射干涉儀83之測定值推定之第1板18之表面形狀，對第1板18及/或第2板16之溫度進行反饋。藉此，藉由即時地控制至少任一板之調溫，可主動控制第1板18之表面形狀。

【0076】

此時，將聚焦器等照射機器預先固定於基準，其測長之變化即為靜電吸盤20之下表面之變化。反饋該變化，即時地控制第1板18之第1流路18f之傳熱介質之溫度及/或第2板16之第2流路16f之傳熱介質之溫度，藉此可主動控制靜電吸盤20之表面形狀。

【0077】

載置台14之溫度控制方法包含以下步驟：測定第1板18之形狀；及基於所測定之第1板18之形狀，控制第1板18之調溫機構及/或第2板16之調溫機構。

【0078】

以上說明中，基於所測定之第1板18之形狀，即時地控制第1板18之調溫機構及/或第2板16之調溫機構。然而，並不限定於此，亦可不測定第1板18之形狀。例如，亦可參照記憶部中記憶之第1板18及第2板16之溫度變化之歷程、及表示第1板18及第2板16之溫度變化與第1板之形狀變化之相關關係之資訊，推定第1板18之形狀。

【0079】

關於表示第1板18及第2板16之溫度變化與第1板之形狀變化之相關關係之資訊，亦可測定第1板18之形狀變化與第1調溫機構及第2調溫機構之溫度之關係，預先記憶於記憶部中。記憶部亦可為控制部80之記憶體。表示第1板之形狀與溫度變化之相關關係之資訊，亦可為表示用以使第1板之形狀平坦之第1板之形狀與溫度變化之相關關係的資訊。又，亦可為表示用以使第1板之形狀成為凹狀之第1板之形狀與溫度變化之相關關係的資訊。又，亦可為表示用以使第1板之形狀成為凸狀之第1板之形狀與溫度變化之相關關係的資訊。

【0080】

根據以上說明之溫度控制方法，可控制載置台14之變形。應當認為，本文揭示之一實施方式之基板處理裝置1、載置台14及溫度控制方法於各方面均為例示而不具限制性。上述實施方式可於不脫離隨附之申請專

利範圍及其主旨之前提下進行以各種形態進行變化及改良。上述複數個實施方式中記載之事項可於不產生矛盾之範圍內採用亦採用其他構成，又，亦可於不產生矛盾之範圍內加以組合。

【0081】

例如，作為基板處理裝置之一例，例舉電漿處理裝置進行了說明，但基板處理裝置並不限定於電漿處理裝置，只要是對基板實施特定處理(例如成膜處理、蝕刻處理等)之裝置即可。

【0082】

又，基板處理裝置亦可為蝕刻裝置、成膜裝置、灰化裝置、摻雜裝置等。例如基板處理裝置亦可為藉由濺鍍法成膜ITO(Indium Tin Oxides，氧化銦錫)之成膜裝置、藉由MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition，有機金屬化學氣相沈積)法成膜含金屬膜之成膜裝置。

【0083】

本發明之基板處理裝置亦可應用於原子層沈積法(ALD，Atomic Layer Deposition)裝置、電容耦合電漿(CCP，Capacitively Coupled Plasma)、電感耦合電漿(ICP，Inductively Coupled Plasma)、徑向線縫隙天線(RLSA，Radial Line Slot Antenna)、電子迴旋共振電漿(ECR，Electron Cyclotron Resonance Plasma)、螺旋波電漿(HWP，Helicon Wave Plasma)之任一類型之裝置。

【符號說明】

【0084】

1:基板處理裝置

10:腔室

10s:內部空間
12:腔室本體
12e:排氣口
12p:通路
12g:閘閥
13:支持部
14:載置台
16:第2板
16f:第2流路
18:第1板
18f:第1流路
19:螺絲
19a:貫通孔
19b:螺絲孔
20:靜電吸盤
20a:基板載置面
20s:開關
20p:直流電源
21a:第1冷卻器單元
21b:第2冷卻器單元
22a:配管
22b:配管
23a:配管

23b:配管
24:氣體供給管線
25:邊緣環
30:上部電極
32:構件
34:頂板
34a:氣體噴出孔
36:支持體
36a:氣體擴散室
36b:氣體孔
36c:氣體導入口
38:氣體供給管
40:氣體源組
42:閥組
44:流量控制器組
46:遮罩
48:隔板
62:第1高頻電源
64:第2高頻電源
66:匹配器
68:匹配器
70:電源
80:控制部

81:應變計

82:應變計

83:雷射干涉儀

W:基板

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種基板處理裝置，其係具有載置基板之載置台及控制部者，且
上述載置台具有：

第1板；

第1調溫機構，其控制上述第1板之溫度；

第2板，其配置於上述第1板之下部；

第2調溫機構，其控制上述第2板之溫度；及

緊固構件，其緊固上述第1板與上述第2板；且

上述控制部控制上述第1調溫機構及上述第2調溫機構，

上述控制部以使上述第1板與上述第2板於相同時序具有相同溫度之
方式控制上述第1調溫機構及上述第2調溫機構。

【請求項2】

如請求項1之基板處理裝置，其中

上述載置台包含：靜電吸盤，其配置於上述第1板上，且於該靜電吸
盤上載置上述基板。

【請求項3】

如請求項2之基板處理裝置，其進而具有：測定上述第1板之形狀之
感測器。

【請求項4】

如請求項3之基板處理裝置，其中

上述感測器包含：複數個應變感測器，該等應變感測器設置於上述
第1板之上表面、上述第1板之下表面及上述靜電吸盤之下表面之至少任一

者，測定上述第1板之形狀。

【請求項5】

如請求項3之基板處理裝置，其中

上述感測器包含：複數個雷射干涉儀，該等雷射干涉儀設置於上述第2板之下方，通過貫通上述第2板之貫通孔對上述第1板之下表面照射雷射光，測定上述第1板之形狀。

【請求項6】

如請求項1至5中任一項之基板處理裝置，其中

上述緊固構件係螺絲，其插入設置於上述第1板之外周與上述第2板之外周之螺絲孔而緊固上述第1板與上述第2板。

【請求項7】

如請求項1至5中任一項之基板處理裝置，其中

上述第1板與上述第2板係以同種金屬形成。

【請求項8】

一種溫度控制方法，其係載置台之溫度控制方法，上述載置台具有：第1板；第1調溫機構，其控制上述第1板之溫度；第2板，其配置於上述第1板之下部；第2調溫機構，其控制上述第2板之溫度；及緊固構件，其緊固上述第1板與上述第2板；且

上述溫度控制方法具有以下步驟：

(a)測定載置於上述載置台之基板之形狀；及

(b)基於所測定之上述基板之形狀，控制上述第1調溫機構或上述第2調溫機構。

【請求項9】

如請求項8之溫度控制方法，其於上述步驟(b)之前，進而具有(c)測定上述第1板之形狀之步驟。

【請求項10】

如請求項9之溫度控制方法，其中

於上述步驟(b)中，基於藉由上述步驟(c)所測定之上述第1板之形狀，控制上述第1調溫機構或上述第2調溫機構。

【請求項11】

如請求項8之溫度控制方法，其中

於上述步驟(b)中，參照預先記憶於記憶部中之第1板及第2板之溫度變化之歷程、及表示第1板及第2板之溫度變化與第1板之形狀變化之相關關係之資訊，控制上述第1調溫機構或上述第2調溫機構。

【請求項12】

如請求項8至11中任一項之溫度控制方法，其於上述步驟(b)之後，進而具有(d)測定上述第1板之形狀之步驟。

【請求項13】

一種基板處理裝置，其係具有載置基板之載置台及控制部者，且上述載置台具有：

第1板；

第1調溫機構，其控制上述第1板之溫度；

第2板，其配置於上述第1板之下部；

第2調溫機構，其控制上述第2板之溫度；及

緊固構件，其緊固上述第1板與上述第2板；且

上述控制部控制上述第1調溫機構及上述第2調溫機構，

上述控制部控制上述第1調溫機構及上述第2調溫機構，以使上述第1板之溫度保持固定時改變上述第2板之溫度。

【請求項14】

如請求項13之基板處理裝置，其中

上述載置台包含：靜電吸盤，其配置於上述第1板上，且於該靜電吸盤上載置上述基板。

【請求項15】

如請求項14之基板處理裝置，其進而具有：測定上述第1板之形狀之感測器。

【請求項16】

如請求項15之基板處理裝置，其中

上述感測器包含：複數個應變感測器，該等應變感測器設置於上述第1板之上表面、上述第1板之下表面及上述靜電吸盤之下表面之至少任一者，測定上述第1板之形狀。

【請求項17】

如請求項16之基板處理裝置，其中

上述緊固構件係螺絲，其插入設置於上述第1板之外周與上述第2板之外周之螺絲孔而緊固上述第1板與上述第2板。

【請求項18】

如請求項13或17之基板處理裝置，其中

上述第1板與上述第2板係以同種金屬形成。

【請求項19】

如請求項15之基板處理裝置，其中

上述感測器包含：複數個雷射干涉儀，該等雷射干涉儀設置於上述第2板之下方，通過貫通上述第2板之貫通孔對上述第1板之下表面照射雷射光，測定上述第1板之形狀。

【請求項20】

如請求項13之基板處理裝置，其中

上述緊固構件係螺絲，其插入設置於上述第1板之外周與上述第2板之外周之螺絲孔而緊固上述第1板與上述第2板。

【請求項21】

一種基板處理裝置，其係具有載置基板之載置台者，且

上述載置台具有：

第1板；

第1調溫機構，其控制上述第1板之溫度；

第2板，其配置於上述第1板之下部；

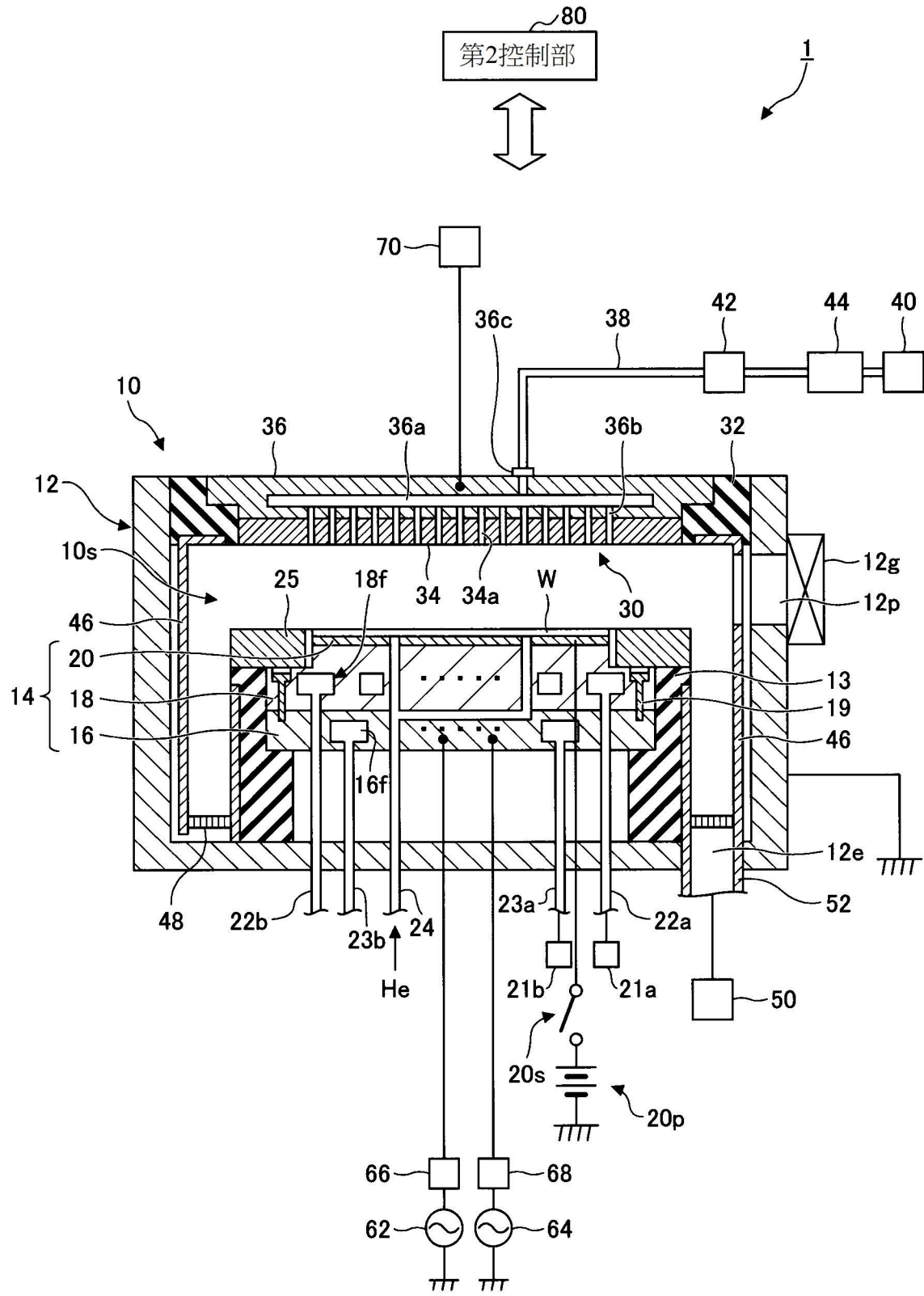
第2調溫機構，其控制上述第2板之溫度；及

緊固構件，其緊固上述第1板與上述第2板；且

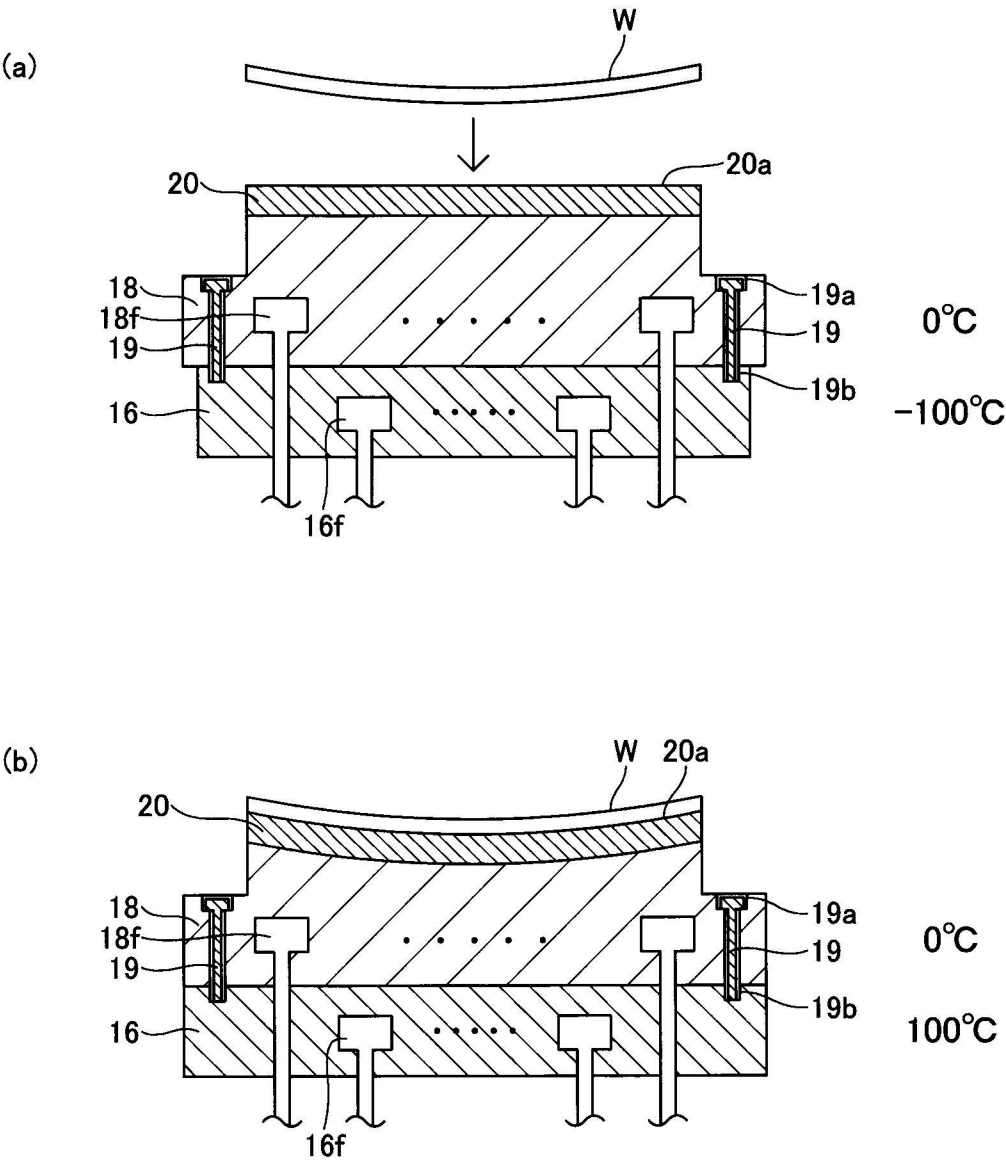
上述載置台包含：靜電吸盤，其配置於上述第1板上，且於該靜電吸盤上載置上述基板。

上述基板處理裝置進而包含：測定上述第1板之形狀之感測器。

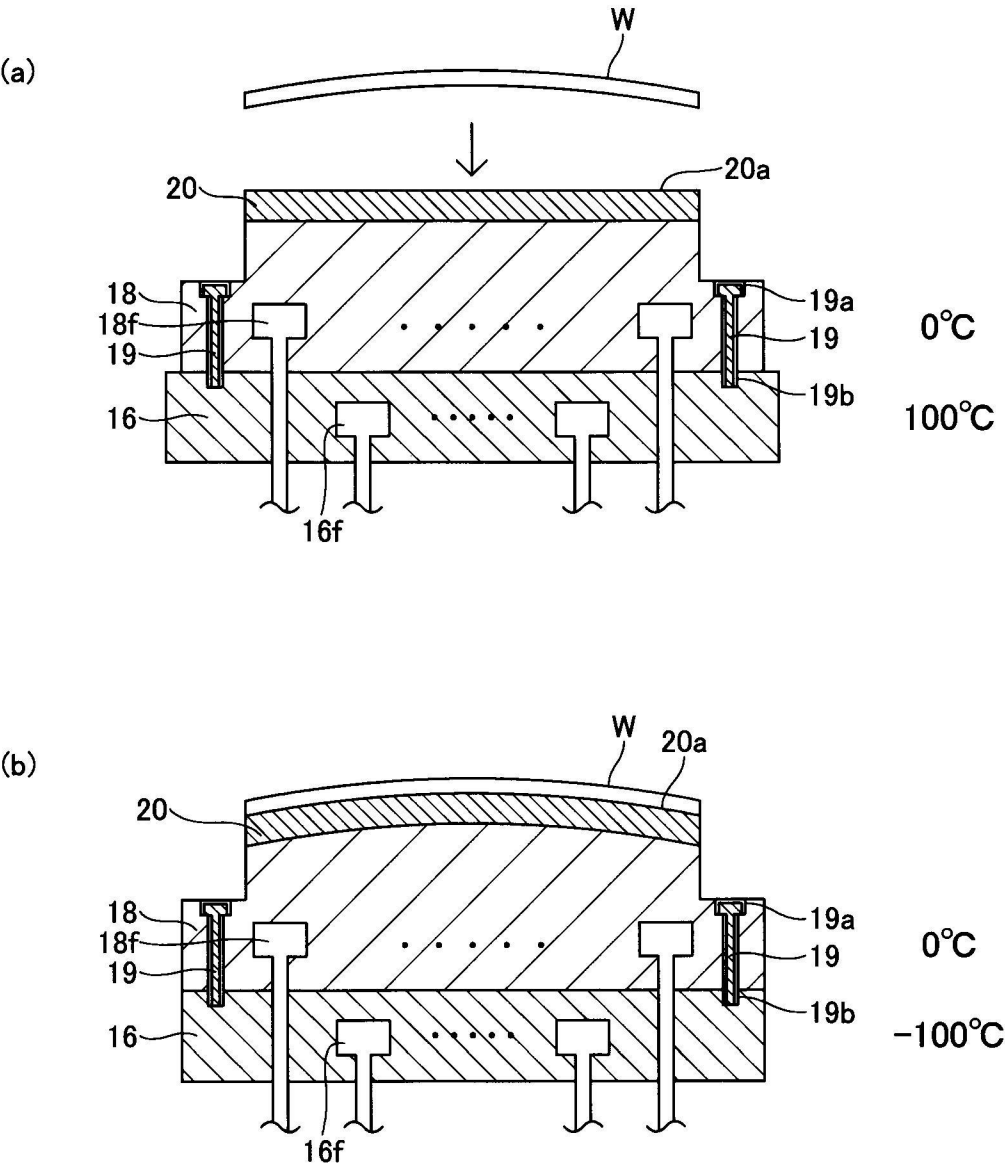
【發明圖式】



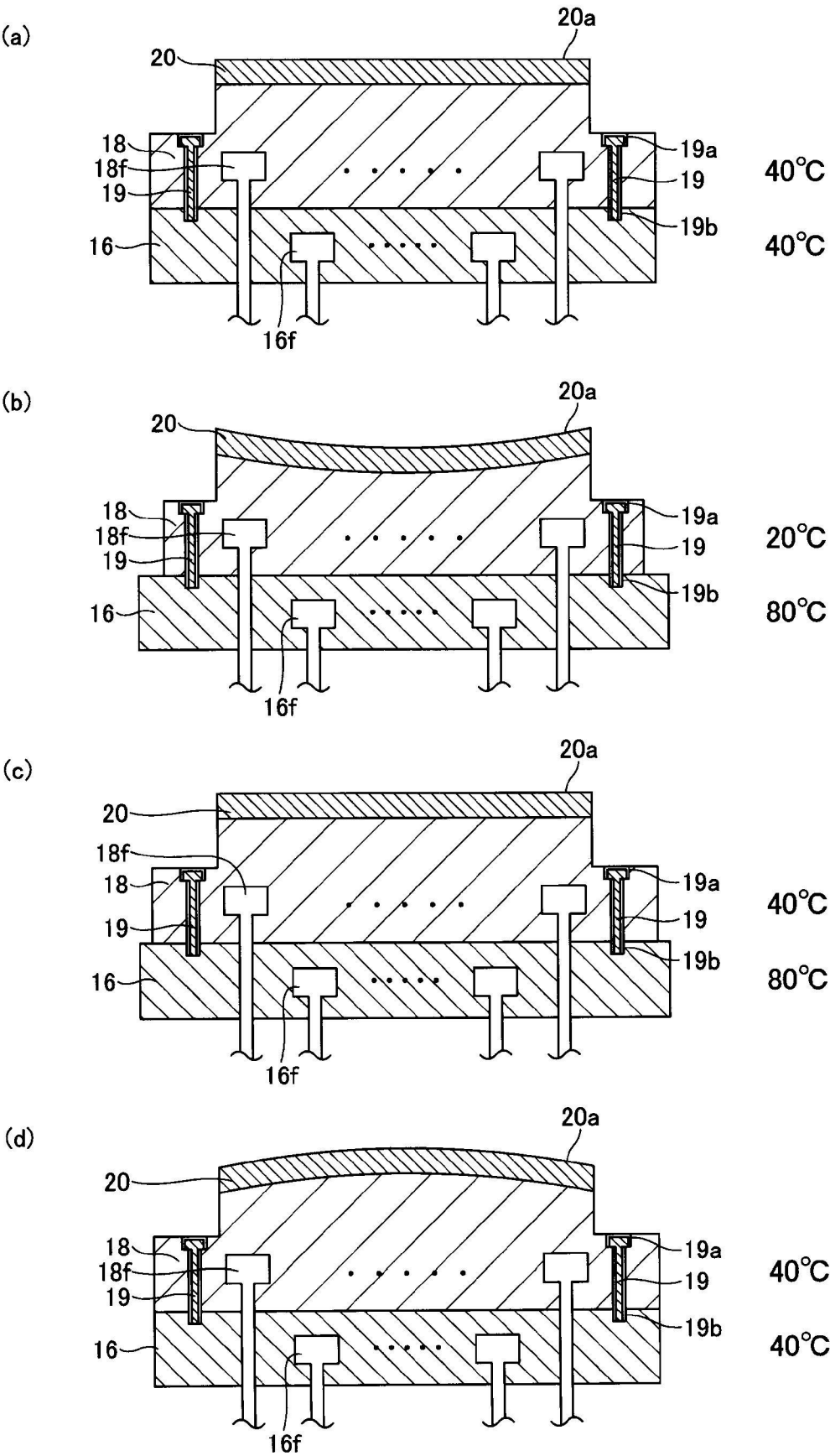
【圖1】



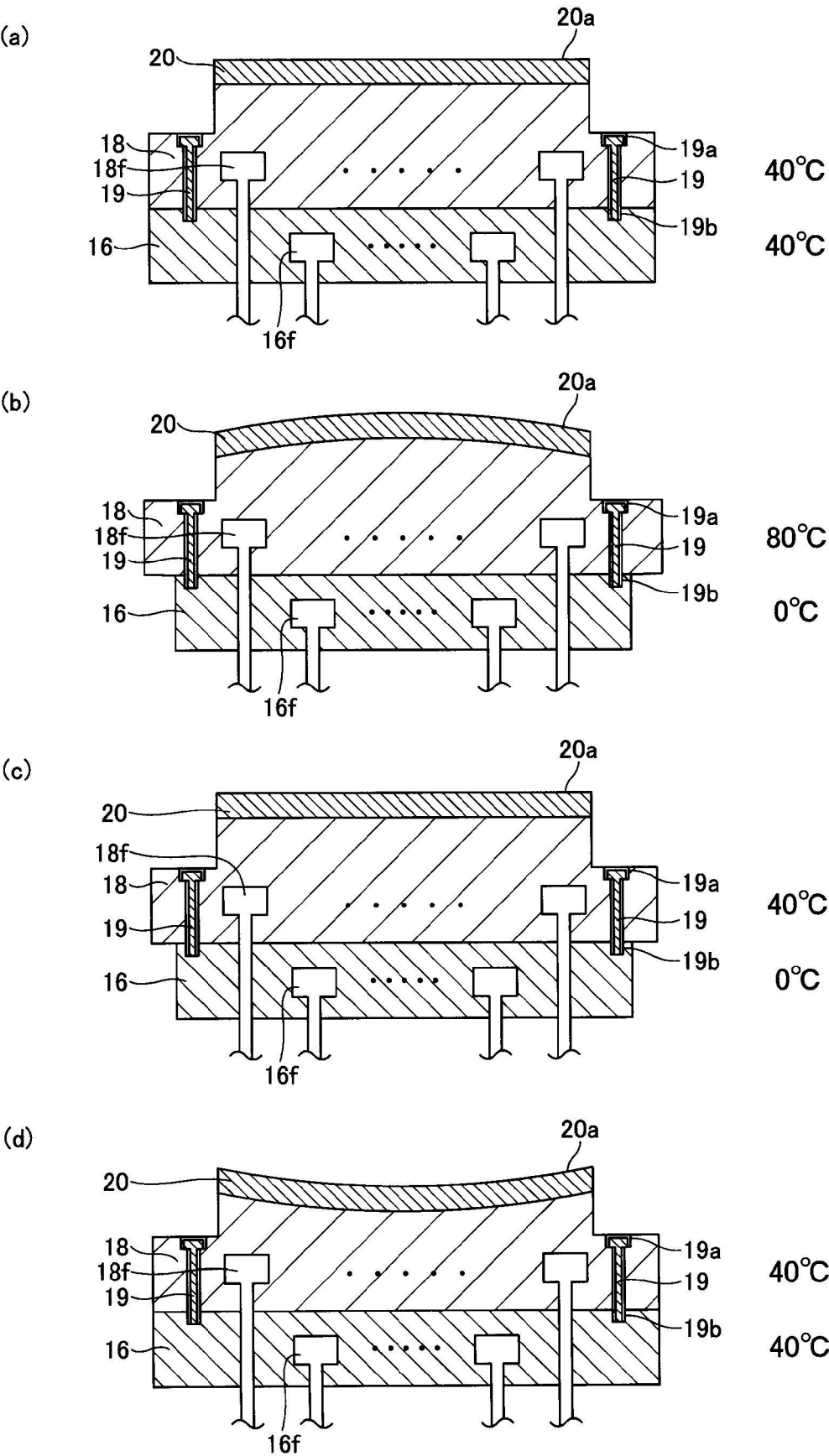
【圖2】



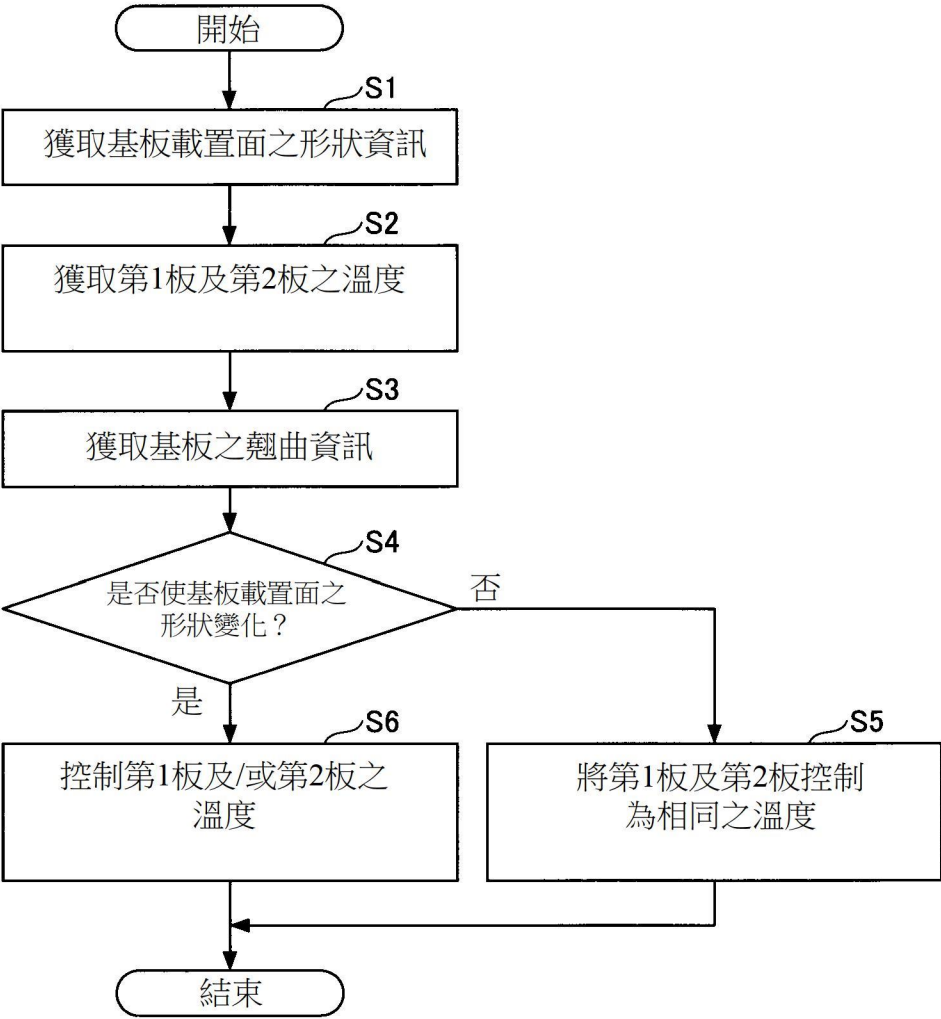
【圖3】



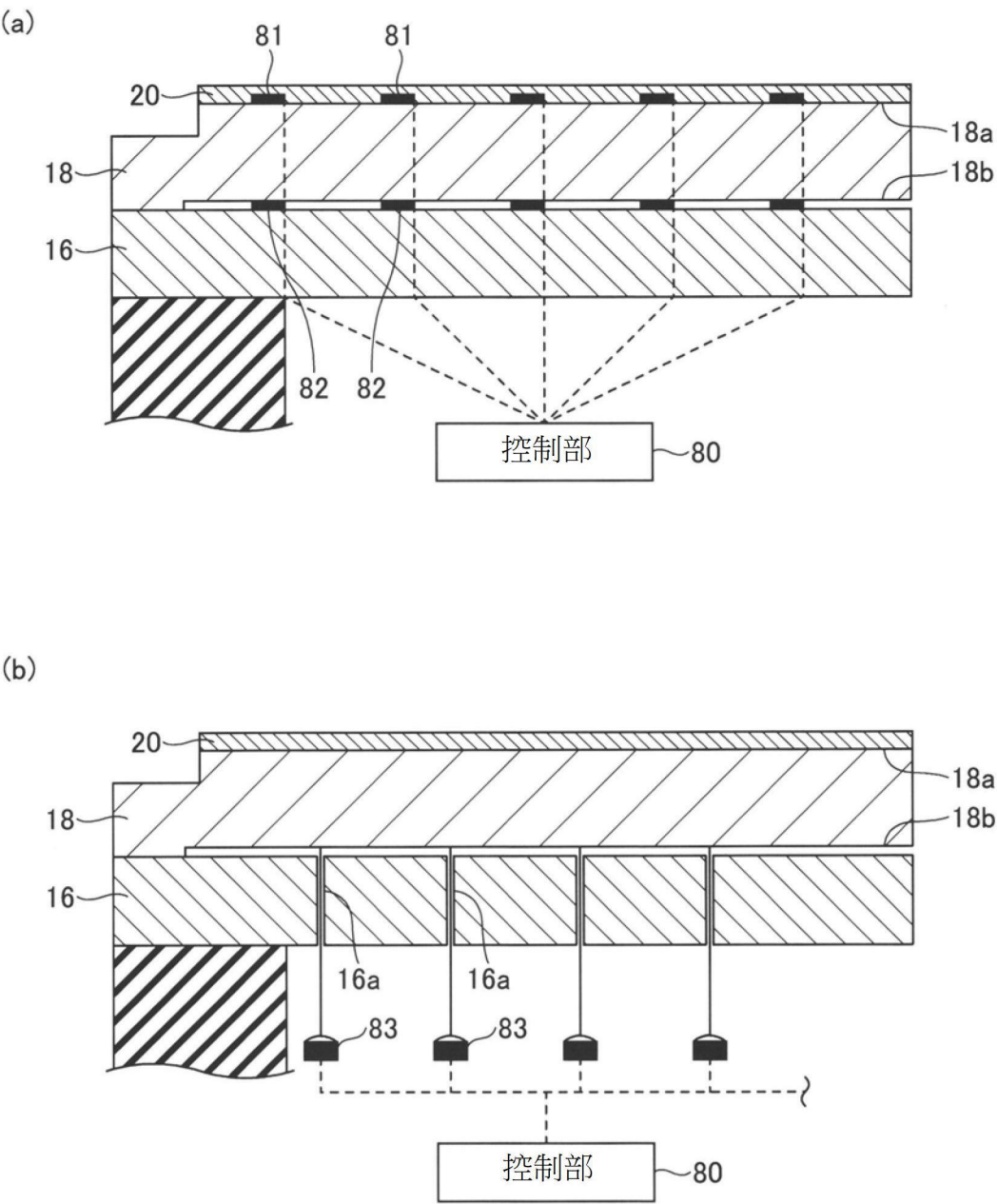
【圖4】



【圖5】



【圖6】



【圖7】