



(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 I689026 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：106105398

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 20 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/67 (2006.01)****B08B3/04 (2006.01)**

(30)優先權：2011/12/28 日本

2011-289320

2012/11/05 日本

2012-243723

(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：難波宏光 NAMBA,HIROMITSU (JP)；菲特利安多 FITRIANTO (ID)；德永容一
TOKUNAGA,YOICHI (JP)；天野嘉文 AMANO,YOSHIFUMI (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

(56)參考文獻：

US 2004/0020520A1

US 2006/0021636A1

US 2008/0142054A1

US 2011/0030737A1

US 2011/0048468A1

US 2011/0308554A1

審查人員：邱青松

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：10 共 39 頁

(54)名稱

基板處理裝置

(57)摘要

本發明的目的在於：以處理液對基板的周緣部分進行處理時，使基板的溫度迅速升降。一種基板處理裝置，包含：基板保持部（16），保持基板（W）；第 1 處理液噴嘴（61），對基板的周緣部分供給第 1 處理液；第 2 處理液噴嘴（62），對基板的周緣部分供給溫度低於第 1 處理液之第 2 處理液；第 1 氣體供給機構（51、53 等），對基板的周緣部分供給第 1 溫度的第 1 氣體；以及第 2 氣體供給機構（42、45 等），對於基板朝著比該第 1 氣體的供給位置更接近半徑方向中心側，供給低於第 1 溫度之第 2 溫度的第 2 氣體。

This invention aims to rapidly raise or lower the temperature of a substrate upon treating the periphery of the substrate with treatment liquid. The substrate treatment device of this invention comprises a substrate holding section (16) for holding a substrate (W), a first treatment liquid nozzle (61) that supplies first treatment liquid to the periphery of the substrate, a second treatment liquid nozzle (62) that supplies second treatment liquid, having a temperature lower than that of the first treatment liquid, to the periphery of the substrate, first gas supply means (51, 53 etc.) that supplies first gas having a first temperature to the periphery of the substrate, and second gas supply means (42, 45 etc.) that supplies second gas, having a second temperature lower than the first temperature, to a location more close to the central side in radial direction than the location where the first gas is supplied to the substrate.

指定代表圖：

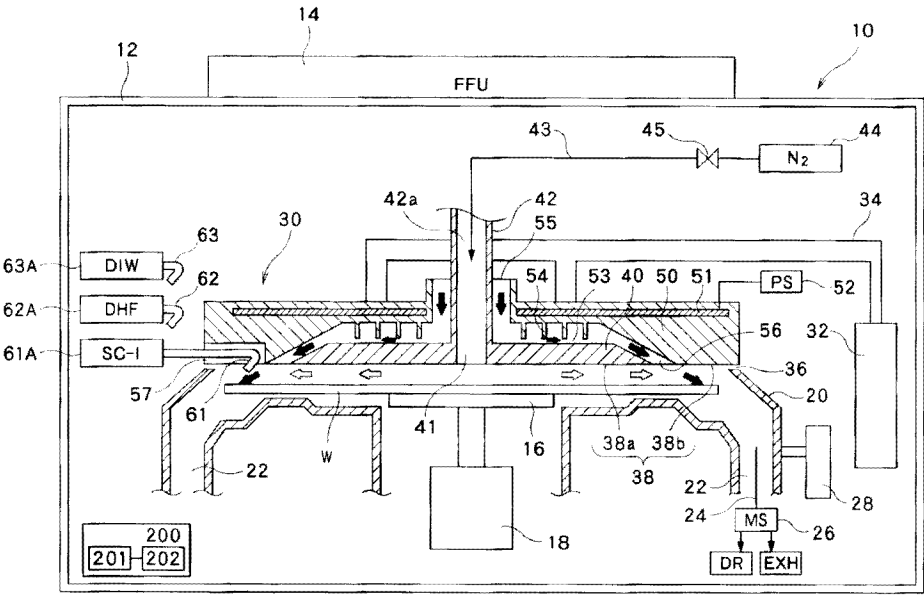


圖 2

- 符號簡單說明：
- 10 . . . 周緣膜除去裝置
 - 12 . . . 殼體
 - 14 . . . 風扇過濾器單元(FFU，Fan Filter Unit)
 - 16 . . . 基板保持部
 - 18 . . . 旋轉驅動部
 - 20 . . . 杯體
 - 22 . . . 排出口
 - 24 . . . 排出管路
 - 26 . . . 氣液分離器(霧分離器)
 - 28 . . . 杯體升降機構
 - 30 . . . 頂板
 - 32 . . . 頂板升降機構
 - 34 . . . 臂部
 - 36 . . . 部位
 - 38 . . . (頂板的)底面
 - 38a . . . 中央領域
 - 38b . . . 周緣領域
 - 40 . . . 下部中央構件
 - 41 . . . 第 2 氣體噴吐口(開口)
 - 42 . . . 氣體流通管(第 2 氣體供給機構)
 - 42a . . . 氣體通路
 - 43 . . . 氣體供給管
 - 44 . . . 加壓氣體供給源
 - 45 . . . 切換機構(開閉閥)
 - 50 . . . 上部周緣構件

51 . . . 加熱器(第 1
氣體供給機構)
52 . . . 電力供給源
53 . . . 氣體流通空
間(第 1 氣體供給機
構)
54 . . . 散熱片
55 . . . 吸入口
56 . . . 開口(流出
口)
57 . . . 切除部
61 . . . 第 1 化學液
(處理液)噴嘴
62 . . . 第 2 化學液
(處理液)噴嘴
63 . . . 沖洗液噴嘴
61A、62A、
63A . . . 盒體
200 . . . 控制器
201 . . . 記憶媒體
202 . . . 處理器
DR . . . 排液部
EXH . . . 排氣部
W . . . 晶圓(基板)

【發明說明書】

【中文發明名稱】 基板處理裝置

【英文發明名稱】 SUBSTRATE TREATMENT DEVICE

【技術領域】

【0001】

本發明有關一種使用處理液來對基板的周緣部分進行處理之基板處理裝置。

【先前技術】

【0002】

在用於進行半導體裝置的製造之一連串處理中，包含以下處理：從半導體晶圓（以下簡稱「晶圓」）的周緣部分（無法製出半導體裝置製品之外周緣附近的部分）上，除去無用的膜。作為除去無用的膜之方法，例如大多使用在晶圓以水平姿態旋轉的狀態下對周緣部分供給化學液之濕蝕刻法。以濕蝕刻除去無用膜時，有時使用相對高溫的蝕刻液（例如60℃左右的SC-1液）。此時，若晶圓較冰冷則使會蝕刻液冷卻，無法得到充分的反應速度，以上為其問題點。為了解決此問題，專利文獻1中提及以下構成：用以在進行晶圓的周緣部分的濕蝕刻時，對晶圓的至少周緣部分吹送經加熱的氣體以使該周緣部分的溫度上升。

【0003】

在進行疊層有複數膜的晶圓之周緣除去處理時，有時必須變更各膜的蝕刻時的晶圓溫度。亦即，例如有時必須使用第1蝕刻液以高溫對上層進行處理，其

後使用第2蝕刻液以低溫對下層進行處理。專利文獻1所提及的裝置中，在晶圓一旦升溫後難以迅速使其降溫，在這點來看仍有改善空間。

[習知技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

[專利文獻1]日本特開2011－54932號公報

【發明內容】

【0005】

[發明所欲解決的問題]

本發明提供一種可在以處理液對基板的周緣部分進行處理時，使基板的溫度迅速升降之技術。

[解決問題之技術手段]

【0006】

本發明提供一種基板處理裝置，包含：基板保持部，使基板保持水平；旋轉驅動部，使該基板保持部旋轉；第1處理液噴嘴，對由該基板保持部所保持之該基板的周緣部分供給第1處理液；第2處理液噴嘴，對由該基板保持部所保持之該基板的周緣部分供給溫度低於第1處理液之第2處理液；第1氣體供給機構，對由該基板保持部所保持之該基板的周緣部分供給第1溫度的第1氣體；以及第2氣體供給機構，對於由該基板保持部所保持之該基板，朝著比該第1氣體的供給位置更接近半徑方向中心側，供給低於第1溫度之第2溫度的第2氣體。

【0007】

又，本發明提供一種基板處理方法，包含以下步驟：使基板保持水平並予以旋轉；對旋轉的該基板的周緣部分供給第1氣體，且對該基板的周緣部分供給第1溫度的第1處理液；以及對於旋轉的該基板，朝著比該第1氣體的供給位置更接近半徑方向中心側供給低於該第1溫度之第2溫度的第2氣體，且對該基板的周緣部分供給溫度低於第1處理液之第2處理液。

[對照先前技術之功效]

【0008】

根據本發明，藉著適當切換溫度不同的第1氣體以及第2氣體並供給之，可使基板的周緣部分的溫度迅速升降。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖1係示意性顯示具有本發明的基板處理裝置的第1實施形態之周緣膜除去裝置之基板處理系統的全體構成之俯視圖。

圖2係顯示第1實施形態的周緣膜除去裝置的構成之縱剖面圖。

圖3(a)、(b)係用以說明由周緣膜除去裝置所實行的處理之晶圓的概略剖面圖。

圖4係顯示頂板、第1氣體供給機構、第2氣體供給機構的另一實施形態之概略圖。

圖5係顯示頂板、第1氣體供給機構、第2氣體供給機構的更另一實施形態之概略圖。

圖6係顯示頂板、第1氣體供給機構、第2氣體供給機構的更另一實施形態之概略圖，係顯示頂板的中央上部之圖。

圖7係顯示頂板、第1氣體供給機構、第2氣體供給機構的更另一實施形態之概略圖，係顯示頂板的中央上部之圖。

圖8係顯示本發明的基板處理裝置的第2實施形態之周緣膜除去裝置的構成之縱剖面圖。

圖9(a)、(b)係顯示第2實施形態的周緣膜除去裝置之第1氣體供給機構的變形例之圖。

圖10係顯示本發明的基板處理裝置的第3實施形態之周緣膜除去裝置的構成之縱剖面圖。

【實施方式】

【0010】

以下，參照圖式來說明本發明的實施形態。

【0011】

首先，對含有作為本發明的基板處理裝置的第1實施形態、且稱作斜角濕蝕刻裝置等之周緣膜除去裝置10之基板處理系統進行說明。如圖1所示，基板處理系統包含：載置台101，用以載置從外部收容了作為被處理基板的半導體晶圓等基板W（以下亦稱為「晶圓W」）之載具；運送臂102，用以將收容於載具中的晶圓W取出；棚架單元103，用以載置由運送臂102所取出的晶圓W；以及運送臂104，接收載置在棚架單元103的晶圓W，並將該晶圓W運送至周緣膜除去裝置10

內。如圖1所示，在基板處理系統中，設有複數（圖示例中為12個）周緣膜除去裝置10。

【0012】

其次，說明周緣膜除去裝置10的構成。如圖2所示，周緣膜除去裝置10具有殼體12；於殼體12的頂棚部，設有在由殼體12所包圍的空間內形成清潔空氣的降流之風扇過濾器單元（FFU，Fan Filter Unit）14。於殼體12的側壁（朝圖2的紙面為正面的側壁）形成有用以讓晶圓W運出運入於殼體12之開口15（參照圖1；圖2中未圖示），該開口由閘門（未圖示）所開閉。

【0013】

於殼體12內，設有將晶圓W以水平姿勢保持之基板保持部16。基板保持部16，由對晶圓W的背面（底面）的中央部進行真空吸附藉以保持晶圓W之所謂真空吸盤所構成。於基板保持部16的下方，設有使基板保持部16旋轉驅動以使保持在基板保持部16的晶圓W旋轉之旋轉驅動部18，具體而言係旋轉馬達。

【0014】

在由基板保持部16所保持的晶圓W的半徑方向外側，設有以包圍晶圓W的周圍方式而全體呈圓筒形的杯體20。杯體20接收從晶圓W上因離心力而飛濺之處理液，以防止處理液往半徑方向外側飛濺。於杯體20的底部設有排出口22；排出口22與排出管路24連接，而經由該排出管路24將位於杯體20內的液體以及氣體排出。排出管路24中插設有氣液分離器（霧分離器）26；讓由杯體20所排出的前述液體以及氣體相互分離，而分別排出至排氣部（EXH）以及排液部（DR）。另，在杯體20的內部設置使液體與氣體相互分離之構造，並且在杯體20底部各別設置液體排出用的排液口以及氣體排出用的排氣口亦可。如此構造在本技術

領域中爲人們所周知，而省略其詳細說明。在任何情形下，在該周緣膜除去裝置10的運轉中，杯體20的内部空間因排氣部（EXH）的負壓而受到吸引。

【0015】

杯體20，可藉由圖2中示意地顯示的杯體升降機構28來進行升降。杯體20，如圖2所示位於「上升位置」時，晶圓W位於比杯體20的上部開口端更下方，杯體20包圍晶圓W的周緣。若從圖2的狀態中使杯體20下降至「下降位置（未圖示）」，則晶圓W位於比杯體20的上部開口端更上方，成爲不會被杯體20干擾，可在進入了殼體12內的運送臂104與基板保持部16之間進行晶圓W的傳遞之狀態。另，不讓杯體20可進行升降，而是讓基板保持部16可進行升降亦可；在此情形，使基板保持部16從圖2所示的位置上升，因此成爲不會被杯體20干擾，可在運送臂104與基板保持部16之間進行晶圓W的傳遞之狀態。欲實現此種功能，在旋轉驅動部18附設基板保持部升降機構（未圖示）即可。

【0016】

如圖2所示，設有可覆蓋由基板保持部16所保持的晶圓W的頂面全體之頂板30。頂板30，用以在晶圓W的周緣部分與頂板30的間隙形成向晶圓W的外側流動之氣流，來防止處理液滲入晶圓W的中央部分之元件形成領域所設置。又頂板30，亦可防止處理液的霧氣從晶圓W往尤其是上方向飛散。頂板30，可藉著由氣壓缸等所構成之頂板升降機構32，透過臂部34來進行升降。頂板30，在進行基板的處理時位於圖2所示的下降位置（接近晶圓W以覆蓋晶圓W之「處理位置」），此時頂板30將杯體20的上部開口端封閉。詳細而言，頂板30的底面的周緣部與位於上升位置之杯體20的上端部在部位36相互接觸，或是隔著些微的間隙而接近，以防止來自部位36的處理液或其霧氣之洩漏。欲成爲運送臂104與

基板保持部16之間可進行晶圓W的傳遞之狀態，係使頂板30位於上升位置（離開「處理位置」之「退避位置」）。另，除了設置頂板升降機構32之外，還設置頂板迴旋機構（未圖示），使頂板30往水平方向移動，藉此在「處理位置」與「退避位置」之間移動亦可。

【0017】

頂板30具有：與由基板保持部16所保持的晶圓W的頂面（表面）對向（面對）之底面38。底面38具有：與晶圓W的中央部分對向之中央領域38a，以及與晶圓W的周緣部分對向之周緣領域38b。頂板30具有：提供底面38的中央領域38a之下部中央構件40，以及提供底面38的周緣領域38b之上部周緣構件50。下部中央構件40以及上部周緣構件50係一體結合或一體構造。但是，兩者的連接部的圖示則省略。

【0018】

於頂板30的周緣部分的一部分，詳細而言係於上部周緣構件50的周緣部分的一部分設有切除部57，用以讓用來對晶圓W周緣部分供給處理液之噴嘴進入晶圓W周緣部分的上方的空間。切除部57，係例如形成於上部周緣構件50的底面之直方體形狀的凹部。

【0019】

周緣膜除去裝置10具備：噴吐SC-1液以作為第1化學液之第1化學液噴嘴61；噴吐DHF（稀氫氟酸）液以作為第2化學液之第2化學液噴嘴62；以及噴吐作為沖洗液的DIW（純水）之沖洗液噴嘴63。各噴嘴（61、62、63）的噴吐口，為了防止朝向晶圓W的中央部分的元件形成領域之液體飛濺產生，便以向晶圓的外側往斜下方噴吐液體之方式形成。第1化學液噴嘴61中附設有：使該第1化

學液噴嘴61的噴吐口附近的前端部分進入切除部57內並從切除部57退出之第1化學液噴嘴移動機構（未詳細圖示）；對第1化學液噴嘴61供給第1化學液之第1化學液供給源（未詳細圖示）；使第1化學液噴嘴61與第1化學液供給源相連接之第1化學液供給管路（未詳細圖示）；插設於第1化學液供給管路之開閉閥以及流量控制閥（未詳細圖示）；將第1化學液加熱之加熱器（未詳細圖示）等，此等構件以附上元件符號61A之盒體總括地示意性顯示。第2化學液噴嘴62中附設有：使該第2化學液噴嘴62的噴吐口附近的前端部分進入切除部57內並從切除部57退出之第2化學液噴嘴移動機構（未詳細圖示）；對第2化學液噴嘴62供給第2化學液之第2化學液供給源（未詳細圖示）；使第2化學液噴嘴62與第2化學液供給源相連接之第2化學液供給管路（未詳細圖示）；插設於第2化學液供給管路之開閉閥以及流量控制閥（未詳細圖示）等，此等構件以附上元件符號62A之盒體總括地示意性顯示。沖洗液噴嘴63中附設有：使該沖洗液噴嘴63的噴吐口附近的前端部分進入切除部57內並從切除部57退出之沖洗液噴嘴移動機構（未詳細圖示）；對沖洗液噴嘴63供給沖洗液之沖洗液供給源（未詳細圖示）；使沖洗液噴嘴63與沖洗液供給源相連接之沖洗液供給管路（未詳細圖示）；插設於沖洗液供給管路之開閉閥以及流量控制閥（未詳細圖示）等，此等構件以附上元件符號63A之盒體總括地示意性顯示。第1化學液噴嘴61、第2化學液噴嘴62以及沖洗液噴嘴63雖爲了圖示方便而以上下並排表示，但實際上位於相同高度，在晶圓W的圓周方向或切線方向上並排設置。另，在頂板30的圓周方向的不同位置設置各噴嘴（61、62、63）專用的切除部（57）亦可。

【0020】

下部中央構件40，係全體呈圓盤狀的構件。於下部中央構件40的中心部形成有開口41，以作為用以噴吐常溫N₂（氮）氣體（第2氣體）的噴吐口。於下部中央構件40的中心部連接有往上下方向延伸之中空的氣體流通管42，形成於氣體流通管42的内部之氣體通路42a與開口41連通。於氣體通路42a，經由氣體供給管43，與經加壓的常溫N₂氣體的供給源即加壓氣體供給源44相連接。於氣體供給管43插設有開閉閥45，以作為切換N₂氣體的供給、供給停止之切換機構。將開閉閥45開啓，藉此讓經加壓的常溫N₂氣體從開口41流入晶圓W的頂面與下部中央構件40的底面之間的空間，而該N₂氣體如圖2中白底箭頭所示向晶圓W的周緣部分流動。另，作為從開口41噴吐的氣體（第2氣體），並不限於N₂氣體，可使用其它氣體，例如潔淨空氣、非活性氣體等的清潔中不會對晶圓W造成不良影響之任何氣體。

【0021】

於上部周緣構件50埋設有加熱器（加熱機構）51。在本例中加熱器51由電阻加熱器所構成，從電力供給源52供電而發熱。加熱器51的設定溫度為例如130～150℃。從而，上部周緣構件50作為加熱區塊而發揮功能。在下部中央構件40與上部周緣構件50之間，形成有全體呈大致圓盤形的氣體流通空間53。從面臨氣體流通空間53的上部周緣構件50的底面突出有複數散熱片54。散熱片54，係用於促進氣體流通空間53內的氣體與上部周緣構件50之間的熱交換所設置。氣體流通空間53，在氣體流通管42的外側，具有在上部周緣構件50的頂面、亦即頂板30的頂面形成開口之開口端所構成之吸入口55。另，在圖2中，吸入口55雖比上部周緣部材50的頂面稍位於上方，但位於與上部周緣構件50的頂面相同之

高度亦可。但是，殼體12內的環境氣體以靠近FFU之上部一方較為清潔，所以吸入口55宜位於上方。

【0022】

頂板30與杯體20位於如圖2所示之關係位置（接觸或接近），而且在未從加壓氣體供給源44供給經加壓的氣體（第2氣體）時，杯體20的内部空間始終透過排出口22而受到吸引，因此杯體20的内部空間成為負壓。起因於此，比頂板30更上方的空間的環境氣體，尤其是由風扇過濾器單元14所供給的潔淨空氣經由吸入口55導入氣體流通空間53。該導入的潔淨空氣（第1氣體），如圖2中黑底箭頭所示通過氣體流通空間53大致向半徑方向外側流動，在底面38的中央領域38a的外側從流出口56向處理對象部位即晶圓W的周緣部分流出，再往晶圓W的外側流出。該往晶圓W的外側流出之氣流，藉著與因前述晶圓W的旋轉而在頂板30與晶圓W的周緣部分之間所產生之往晶圓W的外側流出的氣流之相乘作用，可更確實防止處理液滲入晶圓W的中央部分的元件形成領域。另，流出口56可為往圓周方向連續延伸之1個開口，亦可為在圓周上間斷地配置之複數開口。氣體（在本例中為殼體12內的潔淨空氣）在流經氣體流通空間53之途中，藉著與由加熱器51所加熱的上部周緣構件50的底面以及散熱片54之熱交換而溫度上升（例如100℃左右）。其後，從流出口56向晶圓W的周緣部分流出，藉此將晶圓W加熱（例如60℃左右）。流出口56，係以使經加熱的氣體（第1氣體）對於晶圓W的周緣部分向晶圓W的外側往斜下方入射之方式形成，因此可更確實防止處理液滲入晶圓W的中央部分的元件形成領域。又，經加熱的氣體未平行於晶圓W的頂面，而是與晶圓W的頂面形成角度而入射，因此提升了晶圓W的周緣部分的加熱效率。

【0023】

另一方面，頂板30與杯體20位於如圖2所示之關係位置，而且從加壓氣體供給源44供給著經加壓的氣體（第2氣體）時，在晶圓W的頂面與頂板30的底面38之間有常溫氣體以大流量向外側流動（參照圖2的白底箭頭）。因此，在使晶圓周緣部分的溫度上升之後，不僅是晶圓周緣部分，而是晶圓全體冷卻至適應以常溫所供給第2化學液的處理之溫度。再者，此時由於圖2的白底箭頭所示之流經晶圓W的周緣部分的附近之常溫加壓氣體（第2氣體）的影響，圖2的黑底箭頭所示之來自流出口56的經加熱氣體（第1氣體）的流出消失或變得非常少，而且即使經加熱的氣體從流出口56略有流出，由於常溫加壓氣體的氣流覆蓋著晶圓W的周緣部分的表面，所以晶圓W的周緣部分幾乎不會受到經加熱的氣體影響，晶圓W的周緣部分的溫度主要是受到常溫加壓氣體的影響而產生變化。亦即，若已先將晶圓W的周緣部分加熱，則晶圓W的周緣部分的溫度下降。從而，僅藉由開閉閥45切換來自加壓氣體供給源44的經加壓的氣體之供給、停止，藉此可進行晶圓W的周緣部分的加熱、冷卻之切換。另，來自加壓氣體供給源44的常溫氣體從開口41往晶圓W的中央部分噴射，因此可防止由真空吸盤所構成的基板保持部16以及晶圓W的被吸附部分的溫度上升，其結果可防止該部分的熱變形所導致之吸附缺陷。

【0024】

如圖2所示意地顯示，周緣膜除去裝置10包含統括控制其全體的動作之控制器（控制部）200。控制器200，控制周緣膜除去裝置10的所有功能部件（例如基板保持部16、旋轉驅動部18、杯體升降機構28、頂板升降機構32、開閉閥45、電力供給源52、各噴嘴61～63的驅動機構、開閉閥、流量調整閥等）的動作。

控制器200，作為硬體可由例如通用電腦所實現；作為軟體可由用以使該電腦動作之程式（裝置控制程式以及處理配方等）。軟體，係儲存於固定設置在電腦的硬碟驅動等記憶媒體中，或儲存於CD-ROM、DVD、快閃記憶體等可裝卸地安裝在電腦之記憶媒體中。此種記憶媒體在圖2中以元件符號201顯示。處理器202係因應需要並基於來自未圖示的使用者界面的指示等，從記憶媒體201叫出既定的處理配方並加以實行，藉此在控制器200的控制下使液處理裝置10的各功能部件動作來進行所定的處理。控制器200，亦可為控制圖1所示的基板處理系統全體之系統控制器。

【0025】

其次，說明使用上述周緣膜除去裝置10所進行之連串處理的一例。以下所示之清潔處理的一連串步驟，係藉著控制器200控制周緣膜除去裝置10的各功能部件的動作所進行。以下，如圖3所示意地顯示，從在矽晶圓W之上形成有SiO₂膜（氧化矽膜）而更於其上形成有Al膜之疊層構造體上，將周緣部分的Al膜完全除去，其次將被Al污染（Al擴散）的SiO₂膜的最表面除去；對這一連串處理進行說明。

【0026】

〔晶圓送入〕

首先，將晶圓W送入周緣膜除去裝置10。在送入之前，使杯體20下降至下降位置，使頂板30上升至退避位置。在此狀態下，使保持晶圓W的運送臂104通過開口15（僅示於圖1）進入殼體12內，將晶圓W安置在基板保持部16上。由真空吸盤所形成的基板保持部16吸附了晶圓W之後，運送臂104從殼體12內退出。在晶圓W送入之前，從電力供給源52對加熱器51供電來將加熱器51先加熱至150

℃左右，使面臨上部周緣構件50的氣體流通空間之表面為高溫。其後，如圖2所示，使杯體20上升至上升位置且使頂板30下降至處理位置。該杯體20以及頂板30的位置維持到晶圓送出開始之前。如前述，杯體20的內部空間始終透過排出口22而受到吸引，因此從吸入口55導入的空氣由上部周緣構件50所加熱，同時如圖2中黑底箭頭所示流動於氣體流通空間53內。變成100℃左右的空氣（第1氣體）從流出口56噴吐出，與晶圓W的周緣部分衝突，而將晶圓W的周緣部分加熱。另，此時，未從加壓氣體供給源44供給經加壓的常溫N2氣體。

【0027】

〔SC-1處理〕

其次，藉由旋轉驅動部18使晶圓W旋轉。而使第1化學液噴嘴61的噴吐口附近部分進入在上部周緣構件50的底面所形成之切除部57內，對晶圓W的周緣部分噴吐加熱至60℃左右之SC-1液（相對高溫度的處理液）（參照圖3（a）的SC-1的箭頭）。藉此將周緣部分的Al膜蝕刻並除去（參照圖3（b））。此時，晶圓W的周緣部分由高溫的空氣所加熱，因此促進了蝕刻反應。又，藉由朝向晶圓W的外側之空氣流動，可防止SC-1液滲入晶圓W的中央部分。另，此時，未從加壓氣體供給源44供給經加壓的常溫N2氣體。

【0028】

〔DIW沖洗處理（1回目）〕

其次，使第1化學液噴嘴61從切除部57內退出，使沖洗液噴嘴63進入切除部57內。又，從加壓氣體供給源44供給經加壓之常溫N2氣體（第2氣體），在晶圓W與頂板30之間的空間內形成圖2中白底箭頭所示之氣流。因此，如前述，圖2中黑底箭頭所示之經加熱的空氣的氣流消失或降低至可不予理會之程度，因此

使晶圓W的周緣部分冷卻。又，並不只是晶圓W的周緣部分，晶圓W的全體亦冷卻。而接著在使晶圓W旋轉的狀態下，從沖洗液噴嘴63對晶圓周緣部分噴吐常溫DIW。藉此，將SC-1處理的蝕刻殘渣以及殘留的SC-1液等從晶圓W的周緣部分除去。另，藉由從沖洗液噴嘴63供給之常溫DIW亦可使晶圓W的周緣部分冷卻。又，此時，藉由朝向晶圓W的外側之N₂氣體的流動(參照圖2的白底箭頭)，來防止處理液(DIW)滲入晶圓W的中央部分(以下的DHF處理、DIW沖洗處理時亦相同)。

【0029】

〔DHF處理〕

其次，使沖洗液噴嘴63從切除部57內退出，使第2化學液噴嘴62進入切除部57內。接著在從加壓氣體供給源44供給經加壓的常溫N₂氣體，並且使晶圓W旋轉之狀態下，從第2化學液噴嘴62對晶圓W的周緣部分噴吐常溫的DHF液(相對低溫度的處理液)。藉此，將被Al污染的SiO₂膜的最表面層(以圖3(b)的較粗實線所顯示之部分)除去。另，在晶圓W維持高溫的狀態下進行該DHF處理時，雖有可能產生過度蝕刻等缺陷，但在本實施形態中，在對晶圓W的周緣部分噴射有常溫N₂氣體之狀態下進行DHF處理，因此不會產生此種缺陷。再者，在前段步驟的DIW沖洗處理中，亦採用了使晶圓W的溫度降低之措施，因此可更確實防止上述的缺陷。

【0030】

〔DIW沖洗處理(第2次)〕

其次，使第2化學液噴嘴62從切除部57內退出，使沖洗液噴嘴63進入切除部57內。接著在從加壓氣體供給源44供給經加壓之常溫N₂氣體，並且使晶圓W旋

轉之狀態下，從沖洗液噴嘴63對晶圓W的周緣部分噴吐常溫的DIW。藉此將DHF處理的蝕刻殘渣以及殘留的DHF液等從晶圓W的周緣部分除去。

【0031】

〔旋轉乾燥〕

其次，使沖洗液噴嘴63從切除部57內退出，接著從加壓氣體供給源44供給經加壓之常溫N2氣體，並且增加晶圓W的旋轉速度。藉此，使晶圓W的周緣部分甩乾並乾燥。此時，藉由圖2中白底箭頭所示之常溫N2氣體的流動，來促進乾燥。此時，爲了更加提高乾燥效率，便停止從加壓氣體供給源44供給經加壓之常溫N2氣體，藉此將第1氣體（經加熱的氣體）從流出口56對晶圓W的周緣部分噴吐亦可。

【0032】

〔晶圓送出〕

當旋轉乾燥結束，便停止晶圓W的旋轉，停止來自加壓氣體供給源44的經加壓之常溫N2氣體的供給。其次，使杯體20下降至下降位置，並且使頂板30上升至退避位置。運送臂104通過開口15（僅示於圖1）進入殼體12內，將晶圓W從基板保持部16取走之後，從殼體12內退出。以上，對於晶圓之一連串處理結束。

【0033】

根據上述實施形態，可得到以下的有利效果。

【0034】

根據上述實施形態，由於使經加熱的氣體（第1氣體）與常溫的氣體（溫度低於第1氣體之第2氣體）流至晶圓（基板）W的周緣部分，所以可使晶圓W的溫

度迅速升降，可因應處理來將晶圓W的周緣部分的溫度迅速調節至最適當的溫度。

【0035】

又，在上述實施形態中，供給溫度高的氣體（第1氣體）之機構（第1氣體供給機構），係利用杯體20內的負壓來形成氣體的流動，因此不需要用以形成氣體流動之專用加壓氣體供給源或動力源。而只供給溫度低的氣體（第2氣體）之機構（第2氣體供給機構），係使用專用的加壓氣體供給源44。而如先前所說明，由加壓氣體供給源44進行經加壓的氣體之供給，藉此實現了與「停止第1氣體供給機構對於晶圓W的相對較高溫度氣體之供給」等價之狀態。總之，在上述實施形態中，藉著控制溫度低的第2氣體的流動，來控制溫度高的第1氣體的流動，而無須有用以控制第1氣體的流動（尤其是ON/OFF）之電氣化或機械化機構。因此可低成本地建構裝置。

【0036】

上述實施形態，可如下述加以變形。

例如，如圖4所示意地顯示，在供給第1氣體（溫度高的氣體）的通路中設置開閉閥70，以作為切換第1氣體的供給、供給停止之切換機構亦可。根據該構成，在供給溫度低的第2氣體時可完全防止溫度高的第1氣體流入晶圓W周緣部分的附近的空間，因此可更迅速地使晶圓W的溫度下降。該構成，在第1處理液（第1化學液）與第2處理液（第2化學液）的溫度差較大時（例如第1處理液的溫度為100℃以上，第2處理液的溫度為室溫時）特別有利。另，在此情形，周緣膜除去裝置10的其他部分的構成可援用圖2所示之實施形態的構成。設置使吸入口55開閉之開閉機構來取代開閉閥70亦可。

【0037】

又，使圖4所示之變形實施形態更加變形，如圖5所示，可將加熱器51'設置於頂板30的外部來取代設置於頂板30內的加熱器51。在此情形，無須在頂板30內設置用於進行熱交換的空間，因此可簡化頂板30的構成。另，在此情形，宜將用以供給第1氣體（溫度高的氣體）的插設有加熱器51'之管路71，與頂板30的周緣部分連接，以免對第2氣體（溫度低的氣體）帶來熱影響。又，在此情形，如圖5所示，宜在頂板30的圓周方向隔出間隔來設置從管路71分岐之分岐管路71a。當然，與各分岐管路71a連通的流出口56'，亦與圖2所示之流出口56相同，以向晶圓W的外側朝向斜下方之方式形成。

【0038】

又例如，如圖6所示意地顯示，從供給第2氣體（溫度低的氣體）之機構將加壓氣體供給源44取下，令第2氣體亦來自於由風扇過濾器單元14所供給的潔淨空氣。此構成，在第1處理液（第1化學液）與第2處理液（第2化學液）的溫度差較小時（例如第1處理液的溫度為40℃左右，第2處理液的溫度為室溫時），從裝置成本減低的觀點來看較為有利。這是因為在此等情形無須強力的冷卻能力。但是在此情形，會喪失「將在圖2所示實施形態中供給經加壓之第2氣體而所得到之第1氣體的噴吐，實質上予以阻隔」之功能，因此宜設置使溫度高的第1氣體與溫度低的第2氣體擇一流動之功能。因此，如圖6所示，設置擇一地切換對於氣體流通管42以及氣體流通空間53之潔淨空氣的流入之切換機構72。切換機構72，例如如圖6所示，可由1個三方切換閥所構成。在此情形，從單一的吸入口73吸入之潔淨空氣通過切換機構72僅擇一地供給至氣體流通管42以及氣體流通空間53其中任一方。切換機構72，係切換第1氣體的供給以及供給停止之切

換機構，亦係切換第2氣體的供給以及供給停止之切換機構。切換機構72，亦可由分別與氣體流通管42以及氣體流通空間53連通的管路中所設置之開閉閥所構成。另，無須令晶圓W為高溫時，亦可始終讓溫度低的第2氣體流動，因此如圖7所示，設置僅切換對於氣體流通空間53之潔淨空氣的流入、非流入之開閉機構74亦可。另，圖6以及圖7的變形實施形態，係以圖2所示的實施形態為基準，以吸入口55的高度位置切割氣體流通管42，於該處設置構成切換機構72或開閉機構74等切換機構之元件，藉此所建構出。在此情形，周緣膜除去裝置10的其他部分的構成亦可援用圖2所示之實施形態的構成。

【0039】

在上述實施形態中，作為以（相對）高溫使用的化學液，例示出SC-1；作為以（相對）低溫（例如常溫）使用的化學液，例示出DHF，但並不限於此，以高溫使用的化學液亦可為SC-2，以低溫使用的化學液亦可為BHF（緩衝氫氟酸）、NH₄OH（氫氧化銨）以及其等的混合物等。

【0040】

其次參照圖8來說明第2實施形態。此第2實施形態中，設有覆蓋晶圓W頂面的周緣部分且不覆蓋其內側的中央部分而使之暴露之環狀的蓋板構件300，來取代第1實施形態中所使用之覆蓋晶圓W的頂面的全面之頂板30。蓋板構件300的底面302，與保持在晶圓保持部16之晶圓W頂面的周緣部分對向。於蓋板構件300的底面302形成有第1氣體噴吐口304，用以對晶圓W的頂面周緣部分供給經加熱之潔淨空氣（N₂氣體亦可），亦即第1氣體。第1氣體噴吐口304，可為往蓋板構件300的圓周方向連續延伸的1個開口，亦可為成圓周狀間斷地配置之複數開口。於蓋板構件300的內部，形成有往圓周方向延伸之擴散室306。擴散室306，

經由氣體供給管310與潔淨空氣（CA）或N₂氣體的供給源308相連接。從供給源308供給經加壓的潔淨空氣（CA）或N₂氣體。於氣體供給管310插設有開閉閥312，以及將流經氣體供給管310內的氣體加熱之加熱器314。

【0041】

於蓋板構件300的中央部的開口部301內設有第2氣體噴嘴316，用以從加壓氣體供給源44向晶圓W的中央部供給常溫的N₂氣體，亦即第2氣體。第2氣體噴嘴316，透過臂部318與噴嘴移動機構320連接。藉由噴嘴移動機構320，可使第2氣體噴嘴316在進行氣體的噴吐時下降至晶圓W表面附近，不進行氣體的噴吐時退避至遠離晶圓W表面的位置（例如，比蓋板構件300更上側，或比蓋板構件300更上側且半徑方向外側的位置）。另，為了使第2氣體噴嘴316始終位於蓋板構件300的中央部的開口部301內的既定位置（例如圖8所示之位置），亦可透過臂部將之固定在蓋板構件300。

【0042】

除上述諸點以外，第2實施形態的構成與第1實施形態的構成相同。在顯示第2實施形態之圖8中，對與第1實施形態相同的構件附上同一符號，以省略重複說明。

【0043】

藉由經加熱的化學液來進行晶圓W的處理時（例如前述的SC-1處理時），不進行來自第2氣體噴嘴316的常溫第2氣體之供給，而是從蓋板構件300的第1氣體噴吐口304對晶圓W周緣部分噴吐經加熱的第1氣體（參照黑底箭頭），以將晶圓W的周緣部分加熱。此時，藉由杯體20內的負壓，使來自風扇過濾器單元14的降流通過蓋板構件300的中央部的開口部301，通過晶圓W的頂面周緣部分

與蓋板構件300的底面302之間的隙間，導入杯體20內。若來自第1氣體噴吐口304經加熱的氣體的量變多，則導入杯體20內之來自風扇過濾器單元14的常溫潔淨空氣的量變少。

【0044】

從該狀態中將晶圓W冷卻時（例如前述的DIW沖洗處理時），停止從第1氣體噴吐口304噴吐經加熱的氣體，並從第2氣體噴嘴316的噴吐口進行常溫第2氣體的供給，藉此促進晶圓W的冷卻。又，在晶圓W的冷卻結束後使用常溫的化學液來進行晶圓W的處理時（例如前述的DHF處理時），亦可停止從第1氣體噴吐口304噴吐經加熱的氣體，並從第2氣體噴嘴316的噴吐口進行常溫第2氣體的供給。從第2氣體噴嘴316向晶圓W的中央噴吐之第2氣體，如白底箭頭所示，向晶圓W的周緣流動，將熱從晶圓W上移去。

【0045】

在上述第2實施形態中，亦使經加熱的氣體（第1氣體）與常溫的氣體（溫度低於第1氣體之第2氣體）流至晶圓（基板）W的周緣部分，因此可達成「可使晶圓W的溫度迅速升降，可因應處理將晶圓W的周緣部分的溫度迅速調節至最適當的溫度」，這種與第1實施形態同樣有利之效果。

【0046】

在上述第2實施形態中，可使用如圖9所示之具有複數流出口（噴吐口）之氣體噴嘴330，來取代具有單一噴吐口之第2氣體噴嘴316。氣體噴嘴330，具有接收由氣體供給源44所供給的氣體之擴散室332。擴散室332的底壁以具有多數噴吐口336之噴吐板334所形成。噴吐口336，如圖9（b）所示，例如呈格子（grid）狀配置。如此將相對大面積的噴吐板334配置於晶圓W的上方來對晶圓W供給N₂

氣體，藉此可使與N₂氣體相比較為高濕度高氧濃度的潔淨空氣（從風扇過濾器單元14流下來）抵達晶圓W的表面的量減少，因此可高效率地進行要求低溼度低氧濃度之處理（例如上述的旋轉乾燥處理）。

【0047】

其次參照圖10來說明第3實施形態。此第3實施形態，係將第2實施形態中藉著對晶圓W的頂面供給氣體所進行之晶圓W的加熱以及冷卻，藉由對晶圓W的底面供給氣體來進行，在這點有所不同。在第3實施形態中，於杯體20的內側部分（位於晶圓W的下方之部分）設有對晶圓W的底面供給氣體之構成。於杯體20的內側部分形成有：外側第1氣體噴吐口341，對保持在基板保持部16之晶圓W的底面的周緣部分噴吐經加熱的第1氣體（潔淨空氣或N₂氣體）；以及內側第1氣體噴吐口342，配置於該外側第1氣體噴吐口341的半徑方向內側。外側以及內側第1氣體吐出口341、342，可為往杯體20的圓周方向連續延伸之1個開口，亦可為成圓周狀間斷地配置之複數開口。

【0048】

進行晶圓的周緣部分的加熱時，經加壓的常溫潔淨空氣或N₂氣體，從氣體供給源348經由插設有開閉閥352之管路350，供給至設置於杯體20的內側部分的內部之氣體擴散空間（氣體擴散室）344內。鄰接氣體擴散空間344設有加熱器346；供給至氣體擴散空間344的氣體，受到加熱同時在氣體擴散空間344往圓周方向擴散，從外側以及內側第1氣體噴吐口341、342作為經加熱的第1氣體向晶圓W的底面的周緣部分噴吐（參照黑底箭頭），以將晶圓W的周緣部分加熱。另，在第2實施形態中，亦與上述的加熱器346同樣地，在鄰接蓋板構件300內的擴散室306之位置設置加熱器（未圖示），在擴散室306內將氣體加熱亦可。

【0049】

於內側第1氣體噴吐口342的更半徑方向內側形成有第2氣體噴吐口360，對晶圓W的底面的中央部噴吐常溫的N₂氣體，亦即第2氣體。該第2氣體噴吐口360，可為往杯體20的圓周方向連續延伸之1個開口，亦可為成圓周狀間斷地配置之複數開口。

【0050】

在進行晶圓W的冷卻時（或是在常溫下進行晶圓W的處理時），經加壓之常溫第2氣體即N₂氣體，從N₂氣體的供給源364通過插設有開閉閥368之氣體供給管366，供給至設於杯體20的內側部分的內部之氣體擴散空間（氣體擴散室）362內。N₂氣體，在氣體擴散空間362內往圓周方向擴散，從第2氣體噴吐口360噴吐出（參照白底箭頭）。常溫的第2氣體，向晶圓W周緣部分流動，此時將熱從晶圓W上移去。第2氣體吐出口360，亦可設於外側第1氣體噴吐口341與內側第1氣體噴吐口342之間。

【0051】

除上述諸點以外，第3實施形態的構成與第1以及第2實施形態的構成相同。在顯示第2實施形態之圖10中，對與第1以及第2實施形態相同的構件附上同一符號，以省略重複說明。在第3實施形態中，亦可達成「可使晶圓W的溫度迅速升降，可因應處理將晶圓W的周緣部分的溫度迅速調節至最適當的溫度」，這種與第1以及第2實施形態同樣有利之效果。

【符號說明】**【0052】**

- 10 周緣膜除去裝置
- 12 殼體
- 14 風扇過濾器單元 (FFU, Fan Filter Unit)
- 15 開口
- 16 基板保持部
- 18 旋轉驅動部
- 20 杯體
- 22 排出口
- 24 排出管路
- 26 氣液分離器 (霧分離器)
- 28 杯體升降機構
- 30 頂板
- 32 頂板升降機構
- 34 臂部
- 36 部位
- 38 (頂板的) 底面
 - 38a 中央領域
 - 38b 周緣領域
- 40 下部中央構件
- 41 第2氣體噴吐口 (開口)
- 42 氣體流通管 (第2氣體供給機構)
 - 42a 氣體通路

- 43 氣體供給管
- 44 加壓氣體供給源
- 45 切換機構（開閉閥）
- 50 上部周緣構件
- 51、51' 加熱器（第1氣體供給機構）
- 52 電力供給源
- 53 氣體流通空間（第1氣體供給機構）
- 54 散熱片
- 55 吸入口
- 56、56' 開口（流出口）
- 57 切除部
- 61 第1化學液（處理液）噴嘴
- 62 第2化學液（處理液）噴嘴
- 63 沖洗液噴嘴
- 61A、62A、63A 盒體
- 70 開閉閥
- 71 管路
- 71a 分岐管路
- 72 切換機構
- 73 吸入口
- 74 開閉機構
- 101 載置台

- 102 運送臂
- 103 棚架單元
- 104 運送臂
- 200 控制器
- 201 記憶媒體
- 202 處理器
- 300 蓋板構件
- 301 開口部
- 302 底面
- 304 第1氣體噴吐口（第1氣體供給機構）
- 306 擴散室
- 308 供給源
- 310 氣體供給管
- 312 開閉閥
- 314 加熱器
- 316 第2氣體噴嘴（第2氣體供給機構）
- 318 臂部
- 320 噴嘴移動機構
- 330 氣體噴嘴
- 332 擴散室
- 334 噴吐板
- 336 噴吐口

341、342 第1氣體噴吐口（第1氣體供給機構）

344 氣體擴散空間

346 加熱器

348 氣體供給源

350 管路

352 開閉閥

360 第2氣體噴吐口（第2氣體供給機構）

362 氣體擴散空間

364 供給源

366 氣體供給管

368 開閉閥

DR 排液部

EXH 排氣部

W 晶圓（基板）



申請日：101/11/20

IPC分類：H01L 21/67 (2006.01)
B08B 3/04 (2006.01)

I689026

【發明摘要】

【中文發明名稱】 基板處理裝置

【英文發明名稱】 SUBSTRATE TREATMENT DEVICE

【中文】

本發明的目的在於：以處理液對基板的周緣部分進行處理時，使基板的溫度迅速升降。

一種基板處理裝置，包含：基板保持部（16），保持基板（W）；第1處理液噴嘴（61），對基板的周緣部分供給第1處理液；第2處理液噴嘴（62），對基板的周緣部分供給溫度低於第1處理液之第2處理液；第1氣體供給機構（51、53等），對基板的周緣部分供給第1溫度的第1氣體；以及第2氣體供給機構（42、45等），對於基板朝著比該第1氣體的供給位置更接近半徑方向中心側，供給低於第1溫度之第2溫度的第2氣體。

【英文】

This invention aims to rapidly raise or lower the temperature of a substrate upon treating the periphery of the substrate with treatment liquid.

The substrate treatment device of this invention comprises a substrate holding section (16) for holding a substrate (W), a first treatment liquid nozzle (61) that supplies first treatment liquid to the periphery of the substrate, a second treatment liquid nozzle (62) that supplies second treatment liquid, having a temperature lower than that of the first treatment liquid, to the periphery of the substrate, first gas supply means (51, 53 etc.)

that supplies first gas having a first temperature to the periphery of the substrate, and second gas supply means (42, 45 etc.) that supplies second gas, having a second temperature lower than the first temperature, to a location more close to the central side in radial direction than the location where the first gas is supplied to the substrate.

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

- 10 周緣膜除去裝置
- 12 殼體
- 14 風扇過濾器單元 (FFU, Fan Filter Unit)
- 16 基板保持部
- 18 旋轉驅動部
- 20 杯體
- 22 排出口
- 24 排出管路
- 26 氣液分離器 (霧分離器)
- 28 杯體升降機構
- 30 頂板
- 32 頂板升降機構
- 34 臂部
- 36 部位
- 38 (頂板的) 底面

- 38a 中央領域
- 38b 周緣領域
- 40 下部中央構件
- 41 第2氣體噴吐口（開口）
- 42 氣體流通管（第2氣體供給機構）
- 42a 氣體通路
- 43 氣體供給管
- 44 加壓氣體供給源
- 45 切換機構（開閉閥）
- 50 上部周緣構件
- 51 加熱器（第1氣體供給機構）
- 52 電力供給源
- 53 氣體流通空間（第1氣體供給機構）
- 54 散熱片
- 55 吸入口
- 56 開口（流出口）
- 57 切除部
- 61 第1化學液（處理液）噴嘴
- 62 第2化學液（處理液）噴嘴
- 63 沖洗液噴嘴
- 61A、62A、63A 盒體
- 200 控制器

201 記憶媒體

202 處理器

DR 排液部

EXH 排氣部

W 晶圓（基板）

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種基板處理裝置，包含：

基板保持部，使基板保持水平；

旋轉驅動部，使該基板保持部旋轉；

第1處理液噴嘴，對由該基板保持部所保持之該基板的周緣部分供給第1處理液；

第1氣體供給機構，對由該基板保持部所保持之該基板的周緣部分供給第1溫度之第1氣體；以及

第2氣體供給機構，位於比內側第1氣體噴吐口更靠半徑方向內側，且對晶圓背側供給第2溫度之第2氣體，該第2溫度低於該第1溫度；其中

該第1氣體供給機構，係設置在由該基板保持部所保持之該基板的下方，並具有外側第1氣體噴吐口、該內側第1氣體噴吐口、加熱器；

該內側第1氣體噴吐口，係形成於該外側第1氣體噴吐口的半徑方向內側；

該外側第1氣體噴吐口以及該內側第1氣體噴吐口連接於第1氣體擴散空間，且該加熱器與該第1氣體擴散空間鄰接，並且該外側第1氣體噴吐口沿著該加熱器之外周部而配置，該內側第1氣體噴吐口沿著該加熱器之內周部而配置。

【第2項】

如請求項1所述之基板處理裝置，其中，

該外側第1氣體噴吐口及該內側第1氣體噴吐口，係以圓周狀配置之複數開口。

【第3項】

如請求項1所述之基板處理裝置，其中，

從氣體供給源向該第1氣體擴散空間供給之氣體，受到加熱同時在該第1氣體擴散空間向圓周方向擴散，並從該外側第1氣體噴吐口以及該內側第1氣體噴吐口，作為經加熱的該第1氣體向該基板的底面噴吐。

【第4項】

如請求項3所述之基板處理裝置，其中，

該外側第1氣體噴吐口以及該內側第1氣體噴吐口，係以圓周狀間斷地配置之複數開口。

【第5項】

如請求項4所述之基板處理裝置，其中，

該第1處理液噴嘴，係自該基板的上方供給該第1處理液。