



(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 I883237 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：110128363

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 02 日

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

H01L21/687 (2006.01)

H05B3/00 (2006.01)

(30)優先權：2020/08/03 印度

202041033207

(71)申請人：美商應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)

美國

(72)發明人：夏 卡堤布潘德拉 SHAH, KARTIK BHUPENDRA (US)；諸 紹芳 CHU, SCHUBERT S. (US)；譚尼爾斯 愛戴爾喬治 TANNOUS, ADEL GEORGE (US)；莫拉迪安 雅拉 MORADIAN, ALA (US)；妙 尼歐 MYO, NYI OO (US)；庫瑪蘇拉吉特 KUMAR, SURAJIT (IN)；朱 作明 ZHU, ZUOMING (US)；伯洛斯 布萊恩海斯 BURROWS, BRIAN HAYES (US)；潘迪 維許瓦思庫瑪 PANDEY, VISHWAS KUMAR (IN)；劉 樹坤 LAU, SHU-KWAN (HK)；仁加帕 斯里尼瓦沙 RANGAPPA, SRINIVASA (IN)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

TW 200811916A

US 2002/0005400A1

US 2003/0049372A1

審查人員：謝懷毅

申請專利範圍項數：24 項 圖式數：5 共 40 頁

(54)名稱

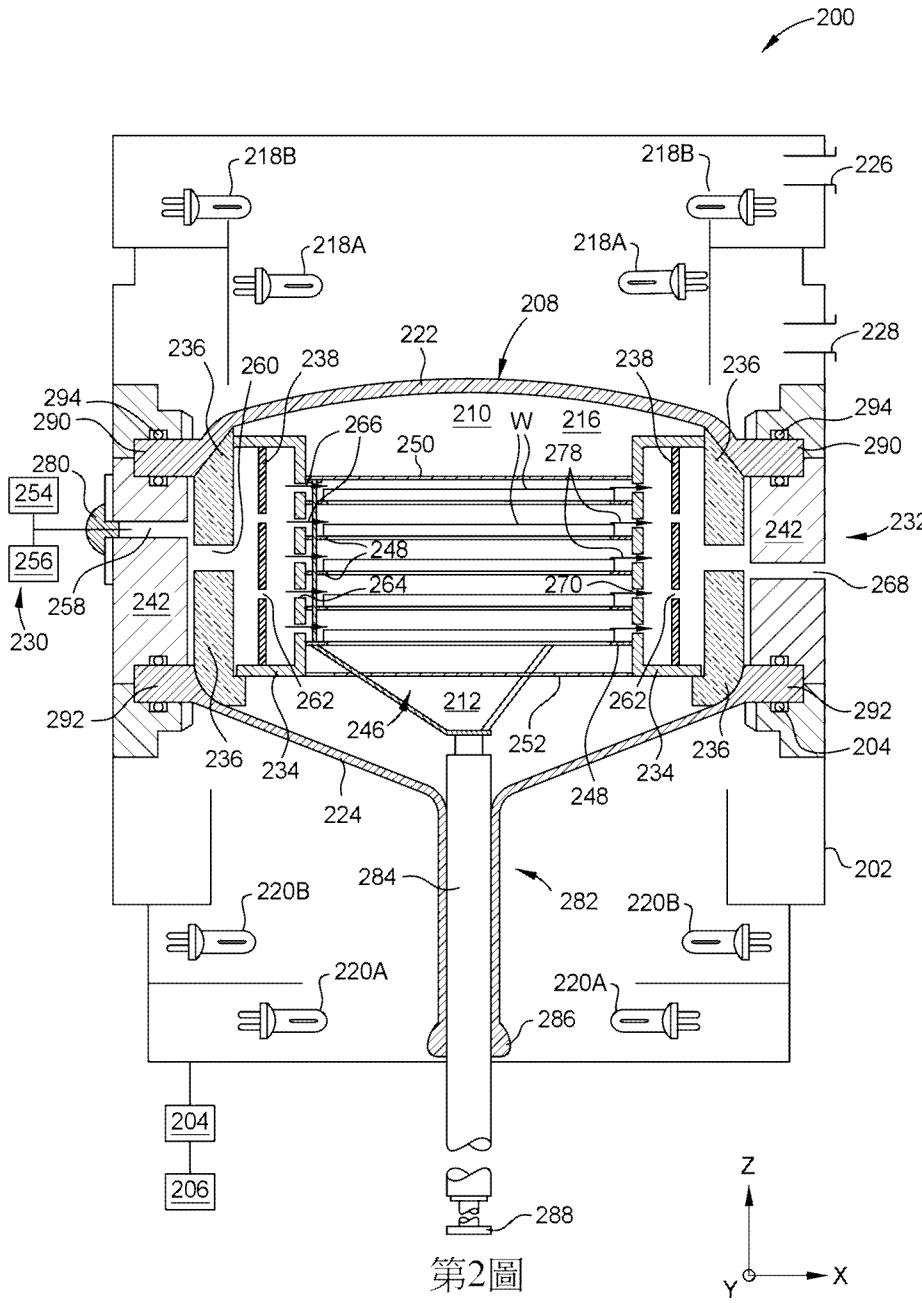
在批次熱處理腔室中的晶圓邊緣溫度校正

(57)摘要

本發明提供一種用於處理腔室中的處理套組，該處理套組包括：外觀套；內襯套，經配置以與處理腔室的氣體注入組件及氣體排放組件流體連通；第一環形反射器，安置在該外觀套與該內襯套之間；頂板及底板，附接於該內襯套的內表面，該頂板及底板與內襯套一起形成外殼；盒匣，安置在外殼之內，該盒匣包含經配置以固持複數個基板於其上的複數個擱架；及邊緣溫度校正元件，安置在該內襯套與第一環形反射器之間。

A process kit for use in a processing chamber includes an outer liner, an inner liner configured to be in fluid communication with a gas injection assembly and a gas exhaust assembly of a processing chamber, a first ring reflector disposed between the outer liner and the inner liner, a top plate and a bottom plate attached to an inner surface of the inner liner, the top plate and the bottom plate forming an enclosure together with the inner liner, a cassette disposed within the enclosure, the cassette comprising a plurality of shelves configured to retain a plurality of substrates thereon, and an edge temperature correcting element disposed between the inner liner and the first ring reflector.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 200:處理腔室
 - 202:殼體結構
 - 204:支撐系統
 - 206:控制器
 - 208:石英腔室
 - 210:上部
 - 212:下部
 - 216:處理容積
 - 218A:上部燈模組
 - 218B:上部燈模組
 - 220A:下部燈模組
 - 220B:下部燈模組
 - 224:下部石英窗
 - 226:入口
 - 228:出口
 - 230:氣體注入組件
 - 232:氣體排放組件
 - 234:內襯套
 - 236:外襯套
 - 238:環形反射器
 - 242:側壁
 - 246:盒匣
 - 248:擱架
 - 250:頂板
 - 252:底板
 - 254:第一氣源
 - 256:第二氣源
 - 258:注入氣室
 - 260:入口孔
 - 262:入口孔
 - 264:入口孔
 - 266:層狀流動路徑
 - 268:排放氣室
 - 270:出口孔
 - 278:排放流體路徑
 - 280:注入帽

- 282:升降旋轉機構
- 286:護罩
- 288:致動器
- 290:周邊凸緣
- 292:周邊凸緣
- 294:O 形環
- W:基板
- X:X 軸
- Y:Y 軸
- Z:Z 軸



I883237

【發明摘要】**【中文發明名稱】**在批次熱處理腔室中的晶圓邊緣溫度校正**【英文發明名稱】** WAFER EDGE TEMPERATURE CORRECTION IN BATCH THERMAL PROCESS CHAMBER**【中文】**

本發明提供一種用於處理腔室中的處理套組，該處理套組包括：外觀套；內襯套，經配置以與處理腔室的氣體注入組件及氣體排放組件流體連通；第一環形反射器，安置在該外觀套與該內襯套之間；頂板及底板，附接於該內襯套的內表面，該頂板及底板與內襯套一起形成外殼；盒匣，安置在外殼之內，該盒匣包含經配置以固持複數個基板於其上的複數個擱架；及邊緣溫度校正元件，安置在該內襯套與第一環形反射器之間。

【英文】

A process kit for use in a processing chamber includes an outer liner, an inner liner configured to be in fluid communication with a gas injection assembly and a gas exhaust assembly of a processing chamber, a first ring reflector disposed between the outer liner and the inner liner, a top plate and a bottom plate attached to an inner surface of the inner liner, the top plate and the bottom plate forming an enclosure together with the inner liner, a cassette disposed within the enclosure, the cassette comprising a plurality of shelves configured to retain a plurality of substrates thereon, and an edge

temperature correcting element disposed between the inner liner and the first ring reflector.

【指定代表圖】第（ 2 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

2 0 0 : 處 理 腔 室

2 0 2 : 殼 體 結 構

2 0 4 : 支 撐 系 統

2 0 6 : 控 制 器

2 0 8 : 石 英 腔 室

2 1 0 : 上 部

2 1 2 : 下 部

2 1 6 : 處 理 容 積

2 1 8 A : 上 部 燈 模 組

2 1 8 B : 上 部 燈 模 組

2 2 0 A : 下 部 燈 模 組

2 2 0 B : 下 部 燈 模 組

2 2 4 : 下 部 石 英 窗

2 2 6 : 入 口

2 2 8 : 出 口

2 3 0 : 氣 體 注 入 組 件

2 3 2 : 氣 體 排 放 組 件

2 3 4 : 內 襯 套

2 3 6 : 外 襯 套

2 3 8 : 環 形 反 射 器

2 4 2 : 側 壁

2 4 6 : 盒 匣

2 4 8 : 擱 架

2 5 0 : 頂 板

2 5 2 : 底 板

2 5 4 : 第 一 氣 源

2 5 6 : 第 二 氣 源

2 5 8 : 注 入 氣 室

2 6 0 : 入 口 孔

2 6 2 : 入 口 孔

2 6 4 : 入 口 孔

2 6 6 : 層 狀 流 動 路 徑

2 6 8 : 排 放 氣 室

2 7 0 : 出 口 孔

2 7 8 : 排 放 流 體 路 徑

2 8 0 : 注 入 帽

2 8 2 : 升 降 旋 轉 機 構

2 8 6 : 護 罩

2 8 8 : 致 動 器

2 9 0 : 周 邊 凸 緣

2 9 2 : 周 邊 凸 緣

2 9 4 : O 形 環

W : 基 板

X : X 軸

Y : Y 軸

Z : Z 軸

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】在批次熱處理腔室中的晶圓邊緣溫度校正

【英文發明名稱】 WAFER EDGE TEMPERATURE CORRECTION IN BATCH
THERMAL PROCESS CHAMBER

【技術領域】

【0001】 本文描述的實例通常係關於半導體處理之領域，且更特定言之係關於晶圓的預磊晶烘烤。

【先前技術】

【0002】 在習知半導體製造中，在經由磊晶製程於晶圓上的薄膜生長之前，晶圓經預清洗以移除污染物，諸如氧化物。晶圓的預清洗係在單晶圓磊晶(Epi)腔室中或在熔爐中，藉由於氫氣氛中烘烤晶圓來執行。單晶圓Epi腔室已經設計以在安置於處理容積之內的晶圓上提供均勻溫度分佈，以及對晶圓上的氣流的精確控制。然而，單晶圓Epi腔室一次處理一個晶圓，並且因此可能無法提供製造製程中的所需產量。熔爐實現了多個晶圓的批次處理。然而，熔爐無法提供安置於處理容積中的每個晶圓上及/或晶圓之間的均勻溫度分佈，並且因此可能無法提供經製造裝置的所需品質。特定言之，晶圓邊緣附近的熱損失導致在每個晶圓上的高度非均勻溫度分佈。

【0003】 因此，需要一種能夠執行批次多晶圓製程同時降低晶圓邊緣附近的熱損失，以提供在晶圓上的均勻溫度分佈之製程及處理設備。

【發明內容】

【0004】 本案的實施例包括用於處理腔室中的處理套組。處理套組包括：外襯套；內襯套，具有複數個第一入口孔，安置在該內襯套的一注入側上並且經配置以與處理腔室的氣體注入組件流體連通，及複數個第一出口孔，安置在該內襯套的一排氣側上並且經配置以與該處理腔室的一氣體排放組件流體連通；第一環形反射器，安置在該外襯套與該內襯套之間；頂板及底板，附接於該內襯套的內表面，該頂板及底板與內襯套一起形成外殼；盒匣，安置在外殼之內，該盒匣包含經配置以固持複數個基板於其上的複數個擱架；及邊緣溫度校正元件，安置在該內襯套與第一環形反射器之間。

【0005】 本案的實施例亦包括處理腔室。處理腔室包括殼體結構，具有第一側壁及在第一方向上與該第一側壁相對的第二側壁；氣體注入組件，耦接至該第一側壁；氣體排放組件，耦接至該第二側壁；石英腔室，安置於該殼體結構之內；處理套組，安置在該石英腔室之內，該處理套組包含具有複數個擱架的盒匣，該複數個擱架經配置以固持複數個基板於其上；複數個上部燈模組，安置於該石英腔室的第一側上並且經配置以提供輻射熱至該複數個基板；

複數個下部燈模組，安置於在垂直於該第一方向的第二方向上與該第一側相對的該石英腔室的第二側上，並且經配置以提供輻射熱至該複數個基板；及升降旋轉機構，經配置以在該第二方向上移動該盒匣並且圍繞該第二方向旋轉該盒匣。處理套組進一步包括：外襯套；內襯套，具有複數個第一入口孔，安置在該內襯套的注入側上並且經配置以與氣體注入組件流體連通，及複數個第一出口孔，安置在該內襯套的排氣側上並且經配置以與氣體排放組件流體連通；第一環形反射器，安置在該外襯套與該內襯套之間；頂板及底板，附接於該內襯套的內表面，該頂板及底板與內襯套一起形成外殼；盒匣，安置在外殼之內；及邊緣溫度校正元件，安置在該內襯套與第一環形反射器之間。

【0006】 本案的實施例進一步包括處理系統。處理系統包括處理腔室，處理腔室包括：殼體結構，具有第一側壁及在第一方向上與該第一側壁相對的第二側壁；氣體注入組件，耦接至該第一側壁；氣體排放組件，耦接至該第二側壁；石英腔室，安置於該殼體結構之內；處理套組，安置在該石英腔室之內，該處理套組包含：具有複數個擱架的盒匣，該複數個擱架經配置以固持複數個基板於其上；外襯套；內襯套，具有複數個第一入口孔，安置在該內襯套的一注入側上並且經配置以與氣體注入組件流體連通，及複數個第一出口孔，安置在該內襯套的排氣側上並且經配置以與氣體排放組件流體連通；及第一環形反射器，安置在該外襯套與該內襯套之間；頂板及底板，附接於該內襯套

的內表面，該頂板及底板與內襯套一起形成外殼，盒匣經安置在外殼之內；及邊緣溫度校正元件，安置在該內襯套與第一環形反射器之間；複數個上部燈模組，安置於該石英腔室的第一側上並且經配置以提供輻射熱至該複數個基板；複數個下部燈模組，安置於在垂直於該第一方向的第二方向上與該第一側相對的該石英腔室的第二側上，並且經配置以提供輻射熱至該複數個基板；升降旋轉機構，經配置以在該第二方向上移動該盒匣並且圍繞該第二方向旋轉該盒匣；及移送機器人，經配置以移送該複數個基板進出安置於該處理腔室中的該處理套組。

【圖式簡單說明】

【0007】 以能夠詳細理解本案之上述特徵的方式，可經由參考實例獲得簡要概述於上文的更特定描述，該等實例之一些實例圖示於附圖中。然而，應注意，附圖僅圖示一些實例並且因此不被視為限制本案之範疇，因為本案可允許其他同等有效的實例。

【0008】 第1圖是根據一或多個實施例的批次多腔室處理系統之實例的示意俯視圖。

【0009】 第2圖是根據一或多個實施例的可用於執行批次多晶圓清潔製程之示例性處理腔室的示意橫截面圖。

【0010】 第3圖是根據一個實施例的處理套組的示意橫截面圖。

【0011】 第4圖是根據一個實施例的處理套組的示意橫截面圖。

【0012】 第5圖是根據一個實施例的處理套組的示意橫截面圖。

【0013】 為了促進理解，在可能的情況下，已使用相同的元件符號來指示諸圖共用的相同元件。

【實施方式】

【0014】 通常，本文描述的實例係關於半導體處理之領域，且更特定言之係關於晶圓的預磊晶烘烤。

【0015】 本文描述之一些實例提供一種多晶圓批次處理系統，其中在經由磊晶製程於多個基板上的薄膜生長之前，藉由在磊晶(Epi)腔室中的氫氣氛中烘烤基板，將多個基板預清洗以移除諸如氧化物的污染物，同時在安置於處理容積之內的基板上及基板之間保持均勻的溫度分佈。因此，多晶圓批處理系統可在經製造裝置中提供改良的品質及產量。

【0016】 下文描述了各種不同的實例。儘管不同實例的多個特徵可在製程流或系統中一起描述，但是多個特徵可各自分別或個別地實施及/或在不同的製程流或不同的系統中實施。

【0017】 第1圖是根據一或多個實施例的處理系統100之實例的示意俯視圖。處理系統100通常包括工廠介面102，負載鎖定腔室104、106，具有各自的移送機器人110、118

之移送腔室108、116，保持腔室112、114，及處理腔室120、122、124、126、128、130。如本文所述詳述，處理系統100中的基板可於不暴露於處理系統100外部的周圍環境之情況下在各個腔室中處理並且在各個腔室之間移送。例如，在不破壞於處理系統100中的基板上執行的各個製程之間的低壓或真空環境之情況下，基板可在低壓（例如，小於或等於300托）或真空環境中在各個腔室中處理並在各個腔室之間移送。因此，處理系統100可為基板的一些處理提供整合解決方案。

【0018】 可根據本文提供之教示適當修改的處理系統的實例包括Endura[®]、Producer[®]或Centura[®]整合處理系統或其他適當的處理系統，上述處理系統可購自位於加利福尼亞聖克拉拉(Santa Clara, California)之Applied Materials, Inc.。可以預期，其他處理系統（包括來自其他製造商的彼等系統）可適於受益於本文所述之態樣。

【0019】 在第1圖之所示實例中，工廠介面102包括對接站140及工廠介面機器人142以促進基板移送。對接站140經配置以接受一或多個前開式晶圓傳送盒(front opening unified pod; FOUP)144。在一些實例中，每一工廠介面機器人142通常包含安置在各個工廠介面機器人142之一端上的葉片148，該工廠介面機器人經配置以將基板自工廠介面102移送至負載鎖定腔室104、106。

【0020】 負載鎖定腔室104、106具有耦接至工廠介面102的各個埠150、152，以及耦接至移送腔室108的各個埠

154、156。移送腔室108進一步具有耦接至保持腔室112、114的各個埠158、160，以及耦接至處理腔室120、122的各個埠162、164。類似地，移送腔室116具有耦接至保持腔室112、114的各個埠166、168，以及耦接至處理腔室124、126、128、130的各個埠170、172、174、176。埠154、156、158、160、162、164、166、168、170、172、174及176可以是例如具有狹縫閥之狹縫開口，用於經由移送機器人110、118使基板通過並且用於在各個腔室之間提供密封以防止氣體在各個腔室之間通過。通常，任何埠為開放的，用於通過其移送基板；否則，埠關閉。

【0021】 負載鎖定腔室104、106，移送腔室108、116，保持腔室112、114，及處理腔室120、122、124、126、128、130可流體地耦接至氣體及壓力控制系統（未圖示）。氣體及壓力控制系統可包括流體地耦接至各個腔室之一或多個氣泵（例如，渦輪泵、低溫泵、低真空泵等）、氣源、各個閥，及導管。在操作中，工廠介面機器人142將基板自FOUP 144通過埠150及152移送至負載鎖定腔室104或106。氣體及壓力控制系統隨後將負載鎖定腔室104或106抽真空。氣體及壓力控制系統進一步以內部低壓或真空環境（其可包括惰性氣體）維持移送腔室108、116及保持腔室112、114。因此，負載鎖定腔室104或106之抽真空促進了在例如工廠介面102的大氣環境與移送腔室108的低壓或真空環境之間傳遞基板。

【0022】 對於在已經抽真空的負載鎖定腔室104或106中的基板，移送機器人110將基板自負載鎖定腔室104或106通過埠154或156移送至移送腔室108中。移送機器人110隨後能夠通過各個埠162、164將基板移送至處理腔室120、122之任一者及/或在處理腔室120、122之任一者之間移送以便處理，並且通過各個埠158、160將基板移送至保持腔室112、114以便保持以等待進一步處理。類似地，移送機器人118能夠通過埠166或168存取保持腔室112或114中的基板，並且能夠通過各個埠170、172、174、176將基板移送至處理腔室124、126、128、130之任一者及/或在處理腔室124、126、128、130之任一者之間移送以便處理，並且通過各個埠166、168將基板移送至保持腔室112、114以便保持以等待進一步移送。基板在各個腔室之內及之間的移送及保持可在由氣體及壓力控制系統提供的低壓或真空環境中進行。

【0023】 處理腔室120、122、124、126、128、130可為用於處理基板的任何適當腔室。在一些實例中，處理腔室122可能夠執行清洗製程；處理腔室120可能夠執行蝕刻製程；並且處理腔室124、126、128、130可能夠執行各個磊晶生長製程。處理腔室122可為可自加利福尼亞聖克拉拉之Applied Materials獲得的SiCoNi™預清洗腔室。處理腔室120可為可自加利福尼亞聖克拉拉之Applied Materials獲得的Selectra™蝕刻腔室。

【0024】 系統控制器 190 經耦接至處理系統 100，用於控制處理系統 100 和該系統的各元件。例如，系統控制器 190 可使用對處理系統 100 之腔室 104、106、108、112、114、116、120、122、124、126、128、130 的直接控制，或通過控制與腔室 104、106、108、112、114、116、120、122、124、126、128、130 相關聯的控制器來控制處理系統 100 的操作。在操作中，系統控制器 190 實現了來自各個腔室的資料收集及反饋以協調處理系統 100 的效能。

【0025】 系統控制器 190 通常包括中央處理單元 (central processing unit; CPU) 192、記憶體 194，及支援電路 196。CPU 192 可為可在工業環境中使用的任何形式的通用處理器之一者。記憶體 194，或非暫時性電腦可讀媒體可由 CPU 192 存取並且可為諸如隨機存取記憶體 (random access memory; RAM)、唯讀記憶體 (read only memory; ROM) 的記憶體、軟碟、硬碟，或者本端或遠端的任何其他形式的數位儲存之一或多者。支援電路 196 耦接至 CPU 192 並且可包含快取記憶體、時鐘電路、輸入/輸出子系統、電源等等。本文揭示的各種方法可通常藉由 CPU 192 執行儲存於記憶體 194 中（或在特定處理腔室的記憶體中）的電腦指令代碼（如例如軟體常式）在 CPU 192 之控制下實施。當電腦指令代碼由 CPU 192 執行時，CPU 192 控制腔室以根據各個方法執行製程。

【0026】 其他處理系統可採用其他配置。例如，更多或更少的處理腔室可耦接至移送裝置。在所示實例中，移送裝置包括移送腔室108、116及保持腔室112、114。在其他實例中，更多或更少的移送腔室（例如，一個移送腔室）及/或更多或更少的保持腔室（例如，無保持腔室）可作為移送裝置在處理系統中實施。

【0027】 第2圖是可用於執行批次多晶圓清洗製程（諸如在約800℃之溫度下的氫氣氛中的烘烤製程）的示例性處理腔室200的示意橫截面圖。處理腔室200可以是來自第1圖的處理腔室120、122、124、126、128、130中的任一者。可根據本文揭示之實施例修改的適當處理腔室的非限制實例可包括RP EPI反應器、Elvis腔室，及Lennon腔室，上述腔室全部可購自加利福尼亞聖克拉拉之Applied Materials, Inc.。處理腔室200可經添加至可獲自加利福尼亞聖克拉拉之Applied Materials的CENTURA[®]整合處理系統。雖然處理腔室200在下文中經描述為實踐本文所述的各個實施例，但是來自不同製造商的其他半導體處理腔室亦可用於實踐本案中描述的實施例。

【0028】 處理腔室200包括殼體結構202、支撐系統204，及控制器206。殼體結構202係由耐製程材料(process resistant material)製成，例如鋁或不鏽鋼。殼體結構202圍封處理腔室200（諸如石英腔室208）的各個功能元件，該處理腔室包括上部210及下部212。處理套組214

經調適以在石英腔室208之內接收多個基板W，處理容積216包含在該石英腔室208中。

【0029】 如本文所使用，術語「基板」代表用作用於後續處理操作的基礎並且包括待沉積以便在其上形成薄膜的表面的材料層。基板可以為矽晶圓、氧化矽、應變矽、矽鍺、摻雜或未摻雜的多晶矽、摻雜或未摻雜的矽晶圓、圖案化或非圖案化的晶圓、絕緣體上矽(silicon on insulator; SOI)、碳摻雜的氧化矽、氮化矽、磷化銦、鍺、砷化銻、氮化銻、石英、熔融矽石、玻璃或藍寶石。此外，基板不限於任何特定尺寸或形狀。基板可以為具有200 mm直徑、300 mm直徑，或其他直徑（諸如450 mm等）的圓形晶圓。基板W亦可為任何多邊形、正方形、矩形、彎曲或其他非圓形工件，諸如多邊形玻璃基板。

【0030】 基板W的加熱可經由輻射源提供，該等輻射源諸如於Z軸方向在石英腔室208之上的一或多個上部燈模組218A、218B，以及於Z軸方向在石英腔室208之下的一或多個下部燈模組220A、220B。在一個實施例中，上部燈模組218A、218B及下部燈模組220A、220B為紅外線燈。來自上部燈模組218A、218B及下部燈模組220A、220B的輻射行進穿過上部210中的上部石英窗222，並且穿過下部212中的下部石英窗224。在一些實施例中，用於上部210的冷卻氣體可通過入口226進入並且通過出口228離開。

【0031】 一或多種氣體經由氣體注入組件230提供至石英腔室208的處理容積216，並且處理副產物係經由氣體排放組件232自處理容積216移除，該氣體排放組件典型地與真空源（未圖示）連通。

【0032】 處理套組214進一步包括多個圓柱形襯套，內襯套234及外襯套236，該等襯套將處理容積216與殼體結構202的側壁242屏蔽。內襯套234包括在-X軸方向上的於面向氣體注入組件230的一側（在下文中稱為「注入側」）上的一或多個入口孔264，以及在+X軸方向上的於面向氣體排放組件232的一側（在下文中稱為「排氣側」）上的一或多個出口孔270。外襯套236包括在注入側上的一或多個入口孔260及在排氣側上的一或多個出口孔272。在內襯套234與外襯套236之間，設置了環形反射器238。環形反射器238包括在注入側上的一或多個入口孔262及在排氣側上的一或多個出口孔274。環形反射器238通常具有圓柱形管狀結構，具有面向內襯套234的反射表面。環形反射器238的反射表面反射來自內襯套234的輻射熱並且將該熱量封閉於內襯套234之內，否則該熱量可能會逸出內襯套234。環形反射器238可由不透明的石英或碳化矽(SiC)塗佈的石墨形成。在一些實施例中，面向內襯套234的環形反射器238的內表面塗佈有高度反射性材料（諸如金）以防止熱損失。在一些其他實施例中，面向內襯套234的環形反射器238的內表面塗佈有反射性材料，諸如氧化矽，例如Heraeus Reflective Coating, HRC[®]。內襯

套 2 3 4 充當容納盒匣 2 4 6 的處理容積 2 1 6 的圓柱形壁，該盒匣具有複數個擱架 2 4 8（例如，在第 2 圖中示出五個擱架）以為批次多晶圓製程固持多個基板 W。擱架 2 4 8 在固持於盒匣 2 4 6 中的基板 W 之間交錯，以便在擱架 2 4 8 與基板 W 之間存在間隙，以允許基板 W 往返於擱架 2 4 8 的有效機械移送。基板 W 可藉由移送機器人（諸如第 1 圖中所示的移送機器人 1 1 0、1 1 8）經由滑動開口（未圖示）移送進出處理容積 2 1 6，該滑動開口形成於面向 -Y 軸方向的前側上的外襯套 2 3 6 中。在一些實施例中，基板 W 被逐個移送進出盒匣 2 4 6。在一些實施例中，外襯套 2 3 6 的狹縫開口可藉由使用狹縫閥（未圖示）打開且關閉。

【0033】 處理套組 2 1 4 進一步包括頂板 2 5 0 及底板 2 5 2，該頂板 2 5 0 及底板 2 5 2 附接至內襯套 2 3 4 的內表面並且圍封處理套組 2 1 4 之內的圓柱形處理容積 2 1 6。頂板 2 5 0 及底板 2 5 2 以足夠的距離與擱架 2 4 8 間隔開安置以允許氣體在保持於擱架 2 4 8 中的基板 W 上流動。

【0034】 內襯套 2 3 4 係由透明石英、碳化矽 (SiC) 塗佈的石墨、石墨，或碳化矽 (SiC) 形成。頂板 2 5 0 及底板 2 5 2 係由透明石英、不透明石英、碳化矽 (SiC) 塗佈的石墨、石墨、碳化矽 (SiC)，或矽 (Si) 形成，以使得通過頂板 2 5 0 及 / 或底板 2 5 2 的來自處理容積 2 1 6 的熱損失得以降低。安置於處理容積 2 1 6 之內的盒匣 2 4 6 的擱架 2 4 8 亦係由諸如碳化矽 (SiC) 塗佈的石墨、石墨，或碳化矽 (SiC) 的材料形成。外襯套 2 3 6 係由具有高反射率的材料形成，諸如不透

明石英，並且進一步降低來自處理套組214之內的處理容積216的熱損失。在一些實施例中，外襯套236以中空結構形成，其中外襯套236的面向內襯套234的內表面與外襯套236的面向殼體結構202的側壁242的外表面之間的真空降低了通過外襯套236的熱傳導。

【0035】 氣體可從氣體注入組件230的第一氣源254（諸如氫氣(H_2)、氮氣(N_2)或任何載氣）以及第二氣源256或不具有第二氣源256的情況下，通過在內襯套234中形成的入口孔264注入至處理容積216。內襯套234中的入口孔264經由側壁242中形成的注入氣室258、外襯套236中形成的入口孔260，及環形反射器238中形成的入口孔262與第一氣源254及第二氣源256流體連通。經注入的氣體沿著層狀流動路徑266形成氣流。入口孔260、262、264可經配置以提供具有可變參數的氣流，該等參數諸如速度、密度或組成。

【0036】 沿著流動路徑266的氣體經配置以流過處理容積216至形成於側壁242中的排放氣室268中，以由氣體排放組件232自處理容積216排放。氣體排放組件232經由在外襯套236中形成的出口孔272、在環形反射器238中形成的出口孔274，及排放氣室268與內襯套234中形成的出口孔270流體連通，最終氣體在排放流體路徑278中。排放氣室268經耦接至排氣泵或真空泵（未圖示）。至少注入氣室258可由注入帽280支撐。在一些實施例中，處理腔室200經調適以為製程（諸如沉積及蝕刻製程）提供一或多種液

體。此外，儘管在第2圖中僅圖示了兩個氣源254、256，但是處理腔室200可經調適以對於在處理腔室200中執行的製程而根據需要容納儘可能多的流體連接。

【0037】 支撐系統204包括用於在處理腔室200中執行和監測預定製程的元件。控制器206經耦接至支撐系統204，並且經調適以控制處理腔室200及支撐系統204。

【0038】 處理腔室200包括位於殼體結構202的下部212中的升降旋轉機構282。升降旋轉機構282包括位於護罩286之內的軸284，通過在處理套組214的擱架248中形成的開口（未標記）安置的升舉銷（未圖示）耦接至該軸284。軸284可在Z軸方向上垂直地移動以允許經由移送機器人（諸如第1圖中所示的移送機器人110、118）通過在內襯套234中的狹縫開口（未圖示）及未在外襯套236中圖示的狹縫開口，將基板W裝載到擱架248中並且將基板W自擱架248卸載。軸284亦可旋轉以促進安置在處理套組214之內的基板W於處理期間在X-Y平面中的旋轉。軸284的旋轉係經由耦合至軸284的致動器288來促進。護罩286通常固定就位，且因此在處理期間不旋轉。

【0039】 石英腔室208包括周邊凸緣290、292，該周邊凸緣290、292使用O形環294附接至且真空密封至殼體結構202的側壁242。周邊凸緣290、292可全部由不透明石英形成，以保護O形環294免於直接暴露於熱輻射。周邊凸緣290可由諸如石英的光學透明材料形成。

【0040】 在本文描述的示例性實施例中，處理套組 214 包括安置在內襯套 234 與環形反射器 238 之間的邊緣溫度校正元件，該邊緣溫度校正元件藉由補償或降低在基板 W 邊緣附近的來自處理容積 216 的熱損失而提高固持於處理容積 216 的擱架 248 中的每一基板 W 上的溫度均勻性。

【0041】 第 3 圖是根據一個實施例的處理套組 214 的示意橫截面圖。在第 3 圖中所示的示例性實施例中，邊緣溫度校正元件為圍繞內襯套 234 的兩個加熱器 302。一個加熱器 302 經安置在注入側上並且另一加熱器 302 安置在排氣側上。除了上部燈模組 218A、218B 及下部燈模組 220A、220B 之外，加熱器 302 可經調適以加熱固持於擱架 248 中的基板 W，並且補償在內襯套 234 附近的來自處理容積 216 的熱損失。

【0042】 加熱器 302 可為圓柱形的石墨加熱器。在一些實施例中，加熱器 302 由碳化矽 (SiC) 塗佈的石墨形成。提供一或多個端子（未圖示）以支撐加熱器 302。加熱器 302 各自包括在 Z 軸方向上延伸的複數個狹縫，允許有效地產生熱量及通過內襯套 234 的氣體流動。複數個狹縫之空間佈置及尺寸可經調整以提供在 Z 軸方向上的所需溫度梯度。在一個實例中，加熱器 320 各自具有於 Z 軸方向上的在約 1,000 mm 與約 3,500 mm 之間的長度，在約 25 mm 與約 125 mm 之間的高度，在約 4 mm 與約 8 mm 之間的厚度，及在約 4 mm 與約 12 mm 之間的寬度。加熱器 302 可將固持於擱架 248 中的基板 W 加熱至高達約 1200 °C。在一些實

施例中，在內襯套234附近的基板W的溫度可藉由調整傳遞至加熱器302的功率而在所需溫度下調諧。

【0043】 第4圖是根據一個實施例的處理套組214的示意橫截面圖。在第4圖中所示的示例性實施例中，邊緣溫度校正元件為環繞內襯套234的加熱器402。除了上部燈模組218A、218B及下部燈模組220A、220B之外，加熱器402可經調適以加熱固持於擱架248中的基板W，並且補償在內襯套234附近的來自處理容積216的熱損失。

【0044】 加熱器402可為安置於內襯套234與環形反射器238之間的燈（例如環形形狀的燈）並且提供輻射能至固持於擱架248中的基板W，產生具有短的斜升及斜降時間的有效加熱。歸因於環繞內襯套234的燈的環形形狀，加熱器402允許氣體在外襯套236的入口孔260與內襯套的出口孔272之間的無阻礙的氣體流動。在一些實施例中，加熱器402為其中安置有的燈絲的環形燈泡。

【0045】 在一些實施例中，環形反射器238經彎曲以產生足夠的空間來容納在內襯套234與環形反射器238之間的具有環形加熱器402。

【0046】 第5圖是根據一個實施例的處理套組214的示意橫截面圖。在第5圖中所示的示例性實施例中，邊緣溫度校正元件為圍繞內襯套234的一或多個額外環形反射器502。一或多個額外環形反射器502可由與環形反射器238相同的材料或不同材料形成，並且經調適以充當在內襯套234之內的輻射/傳導熱屏蔽，從而降低在內襯套234附近

的來自處理容積216的熱損失。額外環形加熱器506包括在一或多個出口孔（未標記）及在注入側上的一或多個入口孔（未標記），允許氣體通過內襯套234的流動。

【0047】 在本文描述實例中，圖示一種多晶圓批次處理系統，其中在經由磊晶製程於多個基板上的薄膜生長之前，藉由在磊晶(Epi)腔室中的氫氣氛中烘烤基板，將多個基板預清洗以移除諸如氧化物的污染物，同時特定地在安置於處理容積之內的基板邊緣附近，在基板上保持均勻的溫度分佈。因此，多晶圓批處理系統可在經製造裝置中提供所需的品質及產量。

【0048】 雖然前述內容係針對本案的各個實例，但是可在不背離本案的基本範疇的情況下設計其他及進一步實例，且本發明的範疇由以下的專利申請範圍確定。

【符號說明】

【0049】

100：處理系統

102：工廠介面

106：負載鎖定腔室

108：移送腔室

110：移送機器人

112：保持腔室

114：保持腔室

116：移送腔室

1 1 8 : 移 送 機 器 人
1 2 0 : 處 理 腔 室
1 2 2 : 處 理 腔 室
1 2 4 : 處 理 腔 室
1 2 6 : 處 理 腔 室
1 2 8 : 處 理 腔 室
1 3 0 : 處 理 腔 室
1 4 0 : 對 接 站
1 4 2 : 工 廠 介 面 機 器 人
1 4 4 : 前 開 式 晶 圓 傳 送 盒
1 4 8 : 葉 片
1 5 0 : 埠
1 5 2 : 埠
1 5 4 : 埠
1 5 6 : 埠
1 5 8 : 埠
1 6 0 : 埠
1 6 4 : 埠
1 6 6 : 埠
1 6 8 : 埠
1 7 0 : 埠
1 7 2 : 埠
1 7 4 : 埠
1 7 6 : 埠

1 9 0 : 系 統 控 制 器
1 9 2 : 中 央 處 理 單 元
1 9 4 : 記 憶 體
1 9 6 : 支 援 電 路
2 0 0 : 處 理 腔 室
2 0 2 : 殼 體 結 構
2 0 4 : 支 撐 系 統
2 0 6 : 控 制 器
2 0 8 : 石 英 腔 室
2 1 0 : 上 部
2 1 2 : 下 部
2 1 4 : 處 理 套 組
2 1 6 : 處 理 容 積
2 1 8 A : 上 部 燈 模 組
2 1 8 B : 上 部 燈 模 組
2 2 0 A : 下 部 燈 模 組
2 2 0 B : 下 部 燈 模 組
2 2 4 : 下 部 石 英 窗
2 2 6 : 入 口
2 2 8 : 出 口
2 3 0 : 氣 體 注 入 組 件
2 3 2 : 氣 體 排 放 組 件
2 3 4 : 內 襯 套
2 3 6 : 外 襯 套

2 3 8 : 環 形 反 射 器
2 4 2 : 側 壁
2 4 6 : 盒 匣
2 4 8 : 擱 架
2 5 0 : 頂 板
2 5 2 : 底 板
2 5 4 : 第 一 氣 源
2 5 6 : 第 二 氣 源
2 5 8 : 注 入 氣 室
2 6 0 : 入 口 孔
2 6 2 : 入 口 孔
2 6 4 : 入 口 孔
2 6 6 : 層 狀 流 動 路 徑
2 6 8 : 排 放 氣 室
2 7 0 : 出 口 孔
2 7 8 : 排 放 流 體 路 徑
2 8 0 : 注 入 帽
2 8 2 : 升 降 旋 轉 機 構
2 8 6 : 護 罩
2 8 8 : 致 動 器
2 9 0 : 周 邊 凸 緣
2 9 2 : 周 邊 凸 緣
2 9 4 : O 形 環
3 0 2 : 加 熱 器

4 0 2 : 加 熱 器

5 0 2 : 環 形 反 射 器

W : 基 板

X : X 軸

Y : Y 軸

Z : Z 軸

【生物材料寄存】

國 內 寄 存 資 訊 (請 依 寄 存 機 構 、 日 期 、 號 碼 順 序 註 記)

無

國 外 寄 存 資 訊 (請 依 寄 存 國 家 、 機 構 、 日 期 、 號 碼 順 序 註 記)

無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用於一處理腔室中的處理套組，該處理套組包含：

一內襯套，具有：

複數個第一入口孔，該等第一入口孔安置在該內襯套的一注入側上並且經配置以與一處理腔室的一氣體注入組件流體連通；以及

複數個第一出口孔，安置在該內襯套的一排氣側上並且經配置以與該處理腔室的一氣體排放組件流體連通；

一頂板及一底板，附接於該內襯套的一內表面，該頂板及該底板與該內襯套一起形成一外殼；

一盒匣，安置在該外殼之內，該盒匣包含經配置以固持複數個基板於其上的複數個擱架；

一第一環形反射器，安置在該內襯套外側；

一邊緣溫度校正元件，安置在該內襯套與該第一環形反射器之間；及

一外襯套，在該第一環形反射器外側，其中該外襯套包含選自不透明石英及碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料。

【請求項2】 如請求項1所述之處理套組，其中：

該內襯套包含選自透明石英及碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料，及

該頂板及該底板包含選自透明石英、不透明石英、碳

化矽(SiC)塗佈的石墨的材料。

【請求項3】 如請求項1所述之處理套組，其中：

該第一環形反射器包含選自不透明石英或碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料，及

複數個擱架包含碳化矽(SiC)塗佈的石墨。

【請求項4】 如請求項1所述之處理套組，其中該邊緣溫度校正元件包含圍繞該內襯套的兩個石墨加熱器。

【請求項5】 如請求項1所述之處理套組，其中該邊緣溫度校正元件包含在該內襯套與該第一環形反射器之間的一燈。

【請求項6】 如請求項1所述之處理套組，其中該邊緣溫度校正元件包含環繞該內襯套的環形燈。

【請求項7】 如請求項1所述之處理套組，其中：

該邊緣溫度校正元件包含圍繞該內襯套的一第二環形反射器，及

該第二環形反射器包含選自不透明石英或碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料。

【請求項8】 一種處理腔室，包含：

一殼體結構，具有一第一側壁及在一第一方向上與該第一側壁相對的一第二側壁；

一氣體注入組件，耦接至該第一側壁；

一氣體排放組件，耦接至該第二側壁；

一石英腔室，安置於該殼體結構之內；

一處理套組，安置在該石英腔室之內，該處理套組

包含具有複數個擱架的一盒匣，該複數個擱架經配置以固持複數個基板於其上；

複數個上部燈模組，安置於該石英腔室的一第一側上並且經配置以提供輻射熱至該複數個基板；

複數個下部燈模組，安置於在垂直於該第一方向的一第二方向上與該第一側相對的該石英腔室的一第二側上，並且經配置以提供輻射熱至該複數個基板；以及

一升降旋轉機構，經配置以在該第二方向上移動該盒匣並且圍繞該第二方向旋轉該盒匣，

其中該處理套組進一步包含：

一內襯套，具有：

複數個第一入口孔，安置在該內襯套的一注入側上並且經配置以與該氣體注入組件流體連通；以及

複數個第一出口孔，安置在該內襯套的一排氣側上並且經配置以與該氣體排放組件流體連通；

一頂板及一底板，附接於該內襯套的一內表面，該頂板及該底板與該內襯套一起形成一外殼，該盒匣安置在該外殼之內；

一第一環形反射器，安置在該內襯套外側；及

一邊緣溫度校正元件，安置在該內襯套與該第一環形反射器之間。

【請求項9】 如請求項8所述之處理腔室，其中：

該處理套組進一步包含一外襯套，及

該外襯套包含選自不透明石英及碳化矽(SiC)塗佈的

石墨的材料。

【請求項10】如請求項8所述之處理腔室，其中：

該內襯套包含選自透明石英及碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料，

該頂板及該底板包含選自透明石英、不透明石英、碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料，

該第一環形反射器包含選自不透明石英或碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料，及

複數個擱架包含碳化矽(SiC)塗佈的石墨。

【請求項11】如請求項8所述之處理腔室，其中該邊緣溫度校正元件包含圍繞該內襯套的兩個石墨加熱器。

【請求項12】如請求項8所述之處理腔室，其中該邊緣溫度校正元件包含在該內襯套與該第一環形反射器之間的一燈。

【請求項13】如請求項8所述之處理腔室，其中該邊緣溫度校正元件包含環繞該內襯套的環形燈。

【請求項14】如請求項8所述之處理腔室，其中：

該邊緣溫度校正元件包含圍繞該內襯套的一第二環形反射器，及

該第二環形反射器包含選自不透明石英或碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料。

【請求項15】一種處理系統，包含：

一處理腔室，包含：

一殼體結構，具有一第一側壁及在一第一方向上與

該第一側壁相對的一第二側壁；

一氣體注入組件，耦接至該第一側壁；

一氣體排放組件，耦接至該第二側壁；

一石英腔室，安置於該殼體結構之內；

一處理套組，安置在該石英腔室中，該處理套組包含：

一盒匣，具有經配置以固持複數個基板於其上的複數個擱架；

一內襯套，具有：

複數個第一入口孔，安置在該內襯套的一注入側上並且經配置以與該氣體注入組件流體連通；以及

複數個第一出口孔，安置在該內襯套的一排氣側上並且經配置以與該氣體排放組件流體連通；以及

一頂板及一底板，附接於該內襯套的一內表面，該頂板及該底板與該內襯套一起形成一外殼，該盒匣安置在該外殼之內；

一第一環形反射器，安置在該內襯套外側；及

一邊緣溫度校正元件，安置在該內襯套與該第一環形反射器之間；

複數個上部燈模組，安置於該石英腔室的一第一側上並且經配置以提供輻射熱至該複數個基板；

複數個下部燈模組，安置於在垂直於該第一方向的一第二方向上與該第一側相對的該石英腔室的一第二側上，並且經配置以提供輻射熱至該複數個基板；

一升降旋轉機構，經配置以在該第二方向上移動該盒匣並且圍繞該第二方向旋轉該盒匣；及

一移送機器人，經配置以移送該複數個基板進出安置於該處理腔室中的該處理套組。

【請求項16】如請求項15所述之處理系統，其中：

該處理套組進一步包含在該第一環形反射器外側的一外襯套，及

該外襯套包含選自不透明石英及碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料。

【請求項17】如請求項15所述之處理系統，其中：

該內襯套包含選自透明石英及碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料，

該第一環形反射器包含選自不透明石英或碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料，及

複數個擱架包含碳化矽(SiC)塗佈的石墨。

【請求項18】如請求項15所述之處理系統，其中該邊緣溫度校正元件包含圍繞該內襯套的兩個石墨加熱器。

【請求項19】如請求項15所述之處理系統，其中該邊緣溫度校正元件包含在該內襯套與該第一環形反射器之間的一燈。

【請求項20】如請求項15所述之處理系統，其中該邊緣溫度校正元件包含環繞該內襯套的環形燈。

【請求項21】如請求項15所述之處理系統，其中：

該邊緣溫度校正元件包含圍繞該內襯套的一第二環形

反射器，及

該第二環形反射器包含選自不透明石英或碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料。

【請求項22】一種用於一處理腔室中的處理套組，該處理套組包含：

一內襯套，具有：

複數個第一入口孔，該等第一入口孔安置在該內襯套的一注入側上並且經配置以與一處理腔室的一氣體注入組件流體連通；以及

複數個第一出口孔，安置在該內襯套的一排氣側上並且經配置以與該處理腔室的一氣體排放組件流體連通；

一頂板及一底板，附接於該內襯套的一內表面，該頂板及該底板與該內襯套一起形成一外殼；

一盒匣，安置在該外殼之內，該盒匣包含經配置以固持複數個基板於其上的複數個擱架；

一第一環形反射器，安置在該內襯套外側；及

一邊緣溫度校正元件，安置在該內襯套與該第一環形反射器之間，其中

該內襯套包含選自透明石英及碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料，及

該頂板及該底板包含選自透明石英、不透明石英、碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料。

【請求項23】一種用於一處理腔室中的處理套組，該處理

套組包含：

一內襯套，具有：

複數個第一入口孔，該等第一入口孔安置在該內襯套的一注入側上並且經配置以與一處理腔室的一氣體注入組件流體連通；以及

複數個第一出口孔，安置在該內襯套的一排氣側上並且經配置以與該處理腔室的一氣體排放組件流體連通；

一頂板及一底板，附接於該內襯套的一內表面，該頂板及該底板與該內襯套一起形成一外殼；

一盒匣，安置在該外殼之內，該盒匣包含經配置以固持複數個基板於其上的複數個擱架；

一第一環形反射器，安置在該內襯套外側；及

一邊緣溫度校正元件，安置在該內襯套與該第一環形反射器之間，其中

該第一環形反射器包含選自不透明石英或碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料，及

複數個擱架包含碳化矽(SiC)塗佈的石墨。

【請求項24】一種用於一處理腔室中的處理套組，該處理套組包含：

一內襯套，具有：

複數個第一入口孔，該等第一入口孔安置在該內襯套的一注入側上並且經配置以與一處理腔室的一氣體注入組件流體連通；以及

複數個第一出口孔，安置在該內襯套的一排氣側上並且經配置以與該處理腔室的一氣體排放組件流體連通；

一頂板及一底板，附接於該內襯套的一內表面，該頂板及該底板與該內襯套一起形成一外殼；

一盒匣，安置在該外殼之內，該盒匣包含經配置以固持複數個基板於其上的複數個擱架；

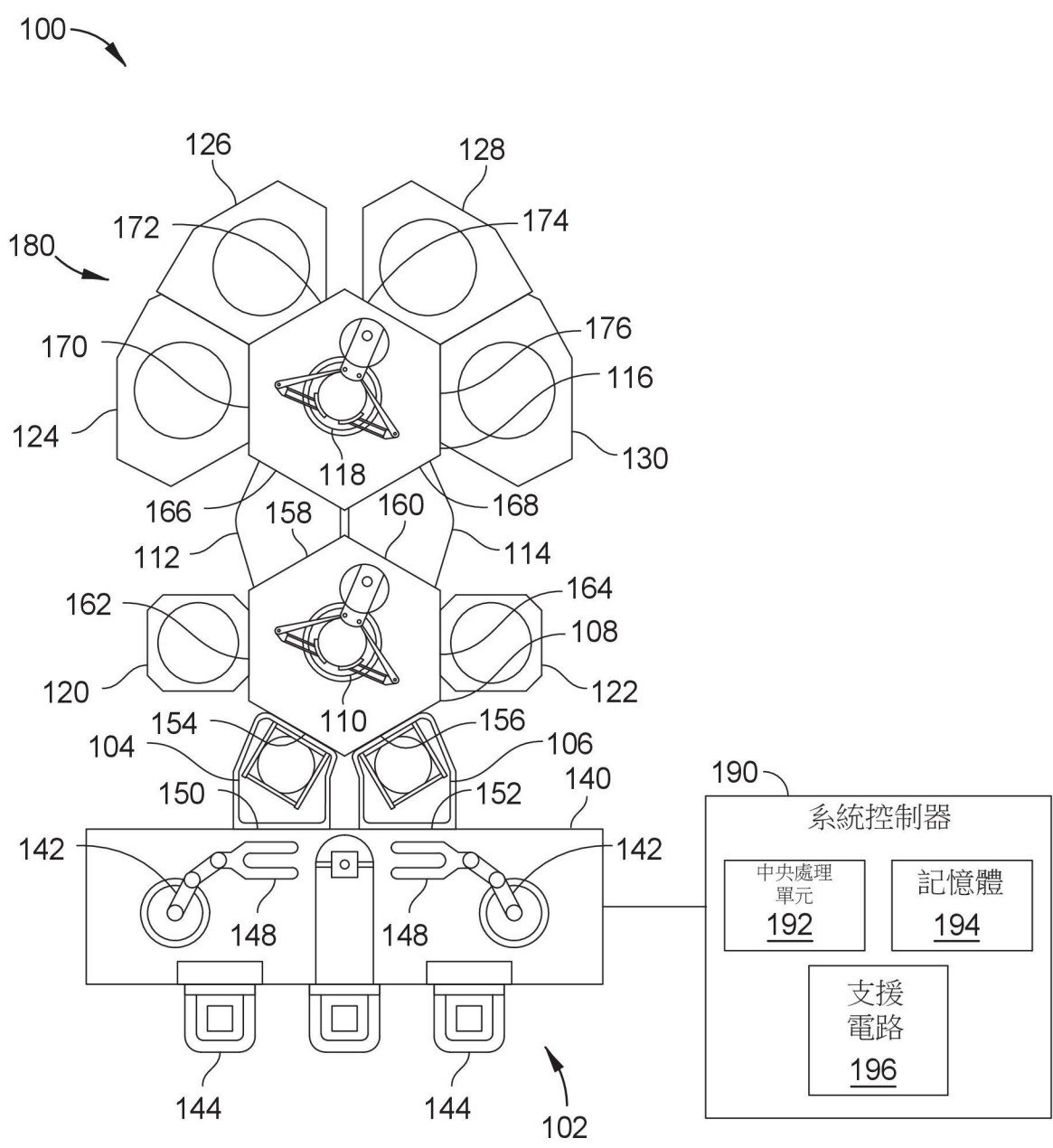
一第一環形反射器，安置在該內襯套外側；及

一邊緣溫度校正元件，安置在該內襯套與該第一環形反射器之間，其中

該邊緣溫度校正元件包含圍繞該內襯套的一第二環形反射器，及

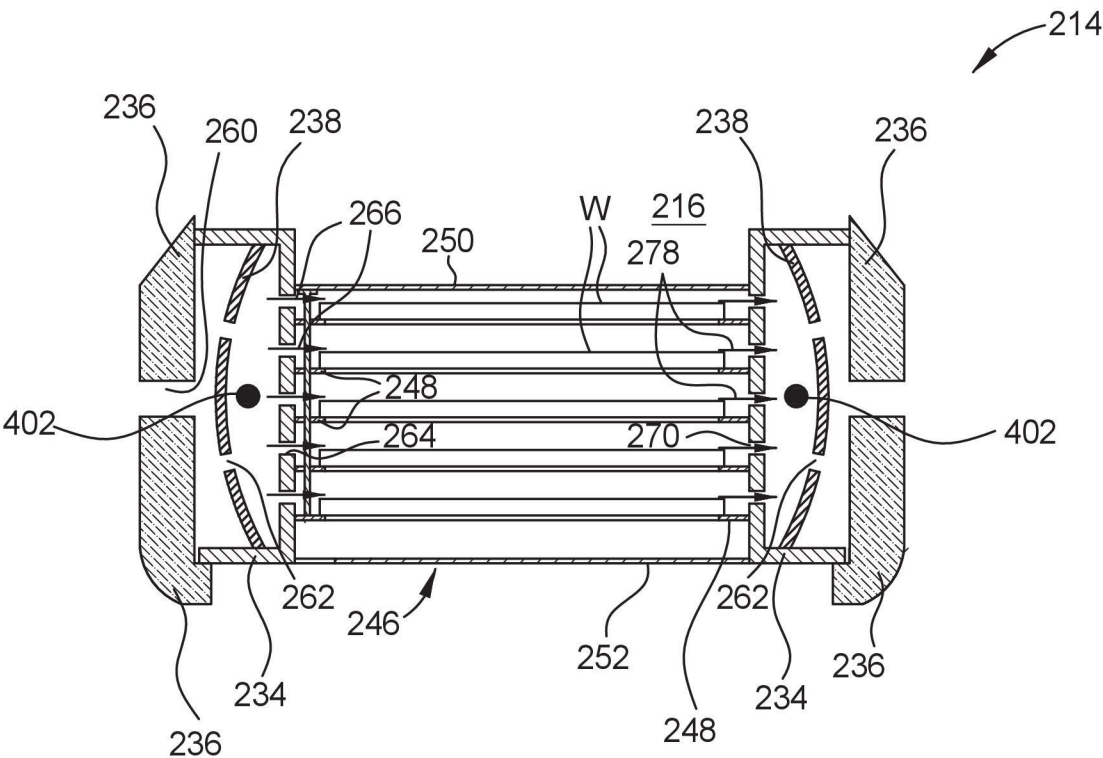
該第二環形反射器包含選自不透明石英或碳化矽(SiC)塗佈的石墨的材料。

【發明圖式】

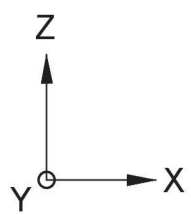


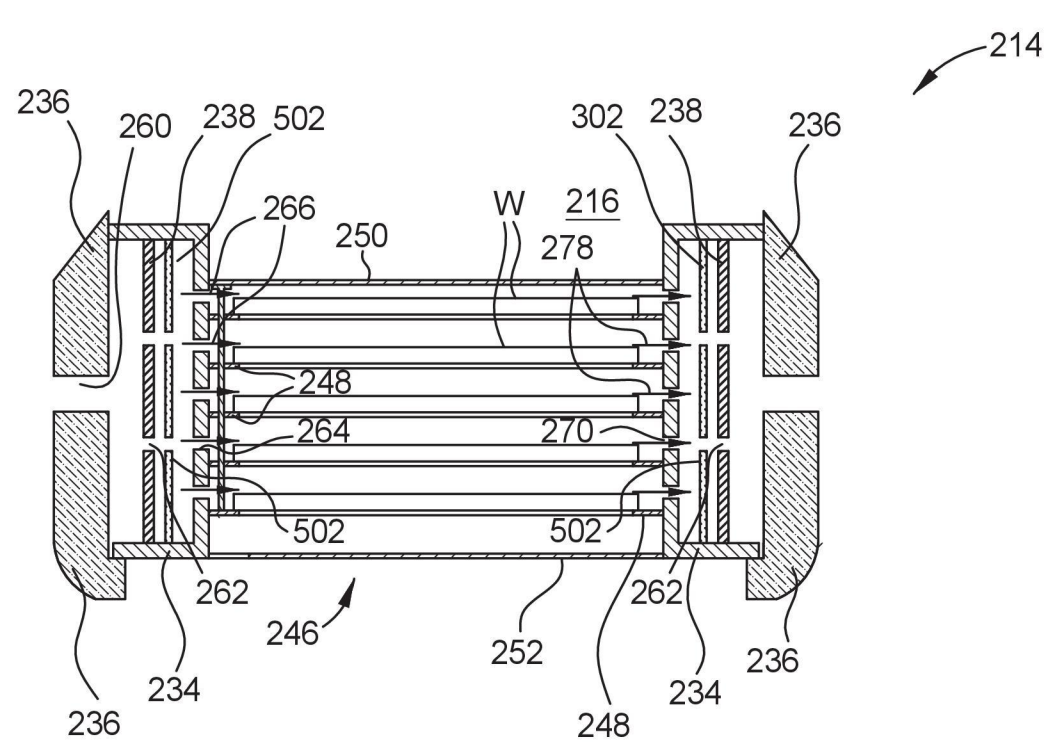
第1圖





第4圖





第5圖

