



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201320221 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 16 日

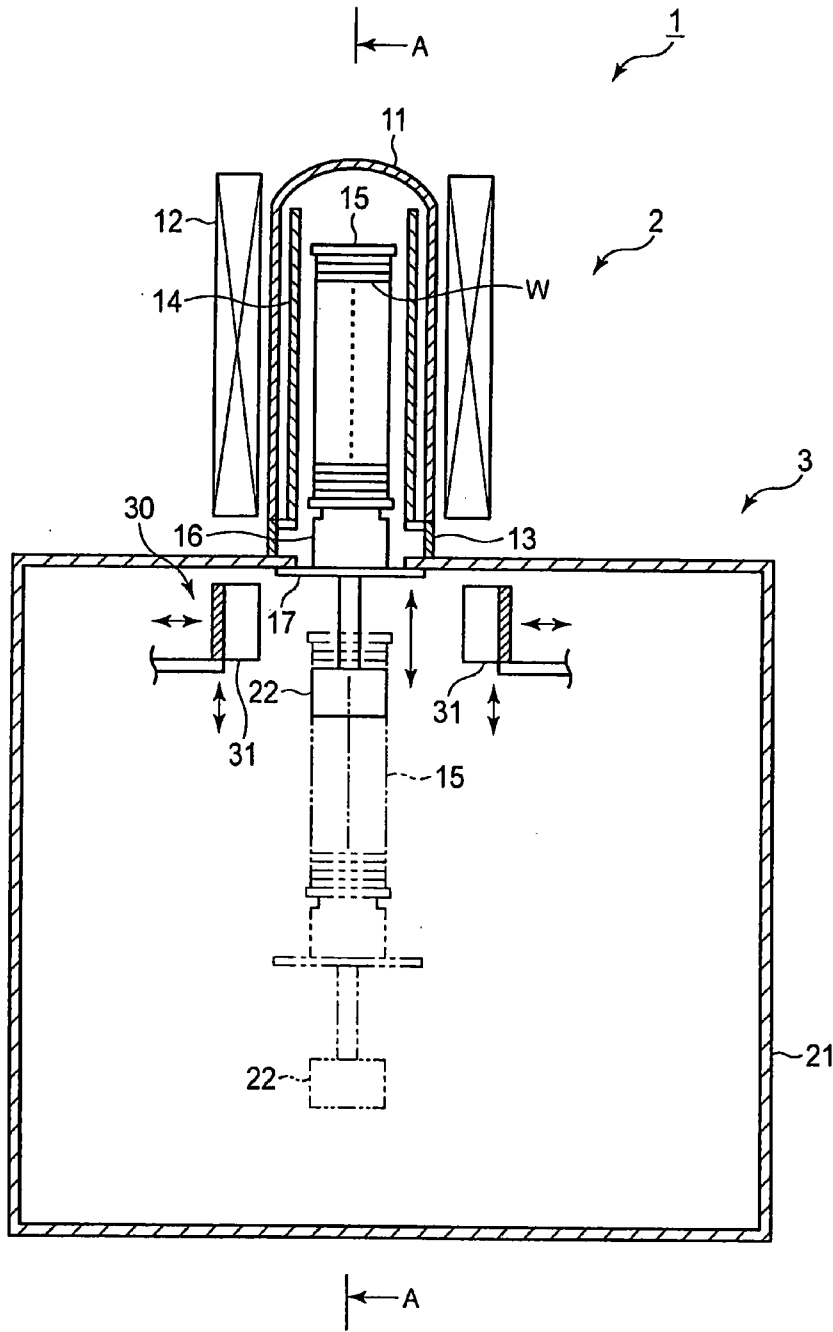
(21)申請案號：101133122 (22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 11 日
(51)Int. Cl. : H01L21/67 (2006.01) H01L21/30 (2006.01)
(30)優先權：2011/09/12 日本 2011-198604
(71)申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本
(72)發明人：川上雅人 KAWAKAMI, MASATO (JP) ; 似鳥弘彌 NITADORI, HIROMI (JP) ; 莫
雲 MO, YUN (CN)
(74)代理人：林志剛
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 35 頁

(54)名稱

基板冷卻機構及基板冷卻方法以及熱處理裝置

(57)摘要

本發明的課題是在於提供一在加熱複數的基板之分批式的熱處理裝置中，可迅速地且均一地冷卻熱處理後的基板之冷卻機構及冷卻方法，以及具備如此的冷卻機構之熱處理裝置。其解決手段是具有：熱遮蔽構件(30)，其係可移動於被插入至處理容器(11)內的基板保持構件(15)與加熱手段(12)之間的插入位置及從插入位置拉出的拉出位置之間，形成遮蔽往熱處理後的基板(W)的輻射熱之筒狀；及空冷埠(21)，其係被配置於處理容器(11)的外部，熱遮蔽構件(30)係於拉出位置，2個的半筒狀構件(31)設成可合體及分離，在該等合體的狀態下，熱遮蔽構件(30)係移動於拉出位置與插入位置之間，且外側面係以相對性低輻射率的材料所構成，內側面係以相對性高輻射率的材料所構成。



- 1：熱處理裝置
- 2：熱處理區域
- 3：裝載區域
- 11：處理容器
- 12：加熱器單元
- 13：管匯
- 14：內筒
- 15：晶舟
- 16：保溫筒
- 17：蓋
- 21：框體
- 22：升降支撐體
- 30：熱遮蔽構件
- 31：半筒狀構件
- W：半導體晶圓(基板)



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201320221 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：101133122

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 11 日

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

H01L21/30 (2006.01)

(30)優先權：2011/09/12 日本

2011-198604

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

日本

(72)發明人：川上雅人 KAWAKAMI, MASATO (JP)；似鳥弘彌 NITADORI, HIROMI (JP)；莫

雲 MO, YUN (CN)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 35 頁

(54)名稱

基板冷卻機構及基板冷卻方法以及熱處理裝置

(57)摘要

本發明的課題是在於提供一在加熱複數的基板之分批式的熱處理裝置中，可迅速地且均一地冷卻熱處理後的基板之冷卻機構及冷卻方法，以及具備如此的冷卻機構之熱處理裝置。其解決手段是具有：熱遮蔽構件(30)，其係可移動於被插入至處理容器(11)內的基板保持構件(15)與加熱手段(12)之間的插入位置及從插入位置拉出的拉出位置之間，形成遮蔽往熱處理後的基板(W)的輻射熱之筒狀；及空冷埠(21)，其係被配置於處理容器(11)的外部，熱遮蔽構件(30)係於拉出位置，2個的半筒狀構件(31)設成可合體及分離，在該等合體的狀態下，熱遮蔽構件(30)係移動於拉出位置與插入位置之間，且外側面係以相對性低輻射率的材料所構成，內側面係以相對性高輻射率的材料所構成。

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101133122

※申請日：101年09月11日

※IPC分類：

H01L21/67 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H01L21/67 (2006.01)

基板冷卻機構及基板冷卻方法以及熱處理裝置

二、中文發明摘要：

本發明的課題是在於提供一在加熱複數的基板之分批式的熱處理裝置中，可迅速地且均一地冷卻熱處理後的基板之冷卻機構及冷卻方法，以及具備如此的冷卻機構之熱處理裝置。

其解決手段是具有：

熱遮蔽構件(30)，其係可移動於被插入至處理容器(11)內的基板保持構件(15)與加熱手段(12)之間的插入位置及從插入位置拉出的拉出位置之間，形成遮蔽往熱處理後的基板(W)的輻射熱之筒狀；及

空冷埠(21)，其係被配置於處理容器(11)的外部，

熱遮蔽構件(30)係於拉出位置，2個的半筒狀構件(31)設成可合體及分離，在該等合體的狀態下，熱遮蔽構件(30)係移動於拉出位置與插入位置之間，且外側面係以相對性低輻射率的材料所構成，內側面係以相對性高輻射率的材料所構成。

201320221

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1：熱處理裝置
- 2：熱處理區域
- 3：裝載區域
- 11：處理容器
- 12：加熱器單元
- 13：管匯
- 14：內筒
- 15：晶舟
- 16：保溫筒
- 17：蓋
- 21：框體
- 22：昇降支撐體
- 30：熱遮蔽構件
- 31：半筒狀構件
- W：半導體晶圓(基板)

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關冷卻熱處理後的基板之基板冷卻機構及基板冷卻方法，以及具備如此的基板冷卻機構之熱處理裝置。

【先前技術】

例如，在對半導體晶圓等的基板進行擴散處理、成膜處理、氧化處理等的熱處理時，廣泛使用分批式的縱型熱處理裝置，其係於縱型的石英製的處理容器內，將在垂直方向多段配置複數的基板之石英製的晶舟搬入至處理容器，藉由設於處理容器的周圍之圓筒狀的電阻發熱型的加熱器來加熱基板。

如此的縱型熱處理裝置是在處理容器的下方設有成為基板搬送室的裝載區域，在該裝載區域，複數的基板被搭載於晶舟之後，搬入至處理容器內，進行熱處理。熱處理終了後，被搭載於晶舟的基板是從處理容器移至裝載區域，從晶舟取出而搬出。此時，基板是 500～1200℃ 程度的高溫，藉此裝載區域也成為高溫，因此有對裝載區域的爐口附近供給冷卻氣體來冷卻的技術為人所知（專利文獻 1 等）。

[先行技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻 1]日本特開 2002-176045 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決的課題)

然而，即使對裝載區域供給冷卻氣體，也難以使被加熱至高溫的基板的溫度有效降低，基板的冷卻費時，而使得其處理的能力降低。

並且，爲了提高冷卻效果，雖可大量地流動冷卻氣體，但大多的情況，在晶舟是以狹窄的間隔搭載複數的基板，因此冷卻氣體無法自側方供給，所以在基板的面內，冷卻會形成不均一，在基板的溫度分布產生偏差，因熱膨脹的不同而發生變形，而造成基板容易破損的問題發生。特別是隨著基板大型化，基板內的溫度分布的偏差更深刻。

本發明是有鑑於上述情事而研發者，其課題是在於提供一在加熱複數的基板之分批式的熱處理裝置中，可迅速地冷卻熱處理後的基板，且即使基板大型化還是可均一地冷卻之冷卻機構及冷卻方法，以及具備如此的冷卻機構之熱處理裝置。

(用以解決課題的手段)

爲了解決上述課題，本發明的第 1 觀點係提供一種基板冷卻機構，其係冷卻熱處理裝置之熱處理後的基板，該熱處理裝置係具有：

基板保持構件，其係保持複數的基板；

處理容器，其係收容前述基板保持構件；

加熱手段，其係配置成圍繞前述基板保持構件，藉由輻射熱來加熱；及

搬送機構，其係於前述處理容器的內部與前述處理容器的外部之間搬送前述基板保持構件，

藉由前述加熱手段來熱處理被保持於前述基板保持構件的基板，

其特徵係具有：

熱遮蔽構件，其係可移動於被插入至前述處理容器內的前述基板保持構件與前述加熱手段之間的插入位置及從插入位置拉出的拉出位置之間，形成遮蔽往前述熱處理後的基板的輻射熱之筒狀；及

空冷埠，其係被配置於前述處理容器的外部，

前述熱遮蔽構件係於前述拉出位置，2 個的半筒狀構件設成可合體及分離，該等 2 個的半筒狀構件係設成可移動於彼此分離配置的退避位置，及該等合體而構成筒狀的合體位置之間，在前述 2 個的半筒狀構件合體於前述合體位置的狀態下，前述熱遮蔽構件係移動於前述拉出位置與前述插入位置之間，且外側面係以相對性低輻射率的材料所構成，內側面係以相對性高輻射率的材料所構成。

在上述第 1 觀點中，前述空冷埠係具有對前述基板保持構件供給冷卻氣體的冷卻氣體供給機構為理想。

並且，更具有分別支撐前述熱遮蔽構件的前述半筒狀

構件的支撐構件，

前述支撐構件係前述半筒狀構件合體而被插入至前述加熱手段與前述處理容器內的前述基板保持構件之間時，具有排除前述半筒狀構件的熱之機能為理想。

前述支撐構件可以氮化鋁及氧化鋁的任一種所構成。

並且，構成前述熱遮蔽構件的前述外側面之前述相對性低輻射率的材料可使用石英及鎢的任一種，構成前述內側面之前述相對性高輻射率的材料可使用氮化鋁及氧化鋁的任一種。

前述熱遮蔽構件可為具有：在被拉出至前述拉出位置時，不會妨礙來自前述冷卻氣體供給機構的冷卻氣體的供給那樣的長度者。

並且，前述熱遮蔽構件可設為具有：來自前述冷卻氣體供給機構的冷卻氣體會通過而被供給至前述基板保持構件的基板那樣的孔之構成。

此情況，前述熱遮蔽構件可設為只在妨礙來自前述冷卻氣體供給機構的冷卻氣體的供給的部分具有冷卻氣體會透過的孔之構成。

本發明的第 2 觀點係提供一種基板冷卻方法，其係冷卻熱處理裝置之熱處理後的基板，該熱處理裝置係具有：

基板保持構件，其係保持複數的基板；

處理容器，其係收容前述基板保持構件；

加熱手段，其係配置成圍繞前述基板保持構件，藉由輻射熱來加熱；及

搬送機構，其係於前述處理容器的內部與前述處理容器的外部之間搬送前述基板保持構件，

藉由前述加熱手段來熱處理被保持於前述基板保持構件的基板，

其特徵為：

熱處理後，在前述處理容器內的前述基板保持構件與前述加熱手段之間插入熱遮蔽構件，該熱遮蔽構件係形成筒狀，且外側面係以相對性低輻射率的材料所構成，內側面係以相對性高輻射率的材料所構成，遮蔽往前述熱處理後的基板之輻射熱，進行被保持於前述基板保持構件的基板的輻射冷卻，而且，將前述基板保持部搬出至前述處理容器的外部所配置的空冷埠，進行基板的空冷。

本發明的第 3 觀點係提供一種熱處理裝置，其特徵係具備：

基板保持構件，其係保持複數的基板；

處理容器，其係收容前述基板保持構件；

加熱手段，其係配置成圍繞前述基板保持構件，藉由輻射熱來加熱；

搬送機構，其係於前述處理容器的內部與前述處理容器的外部之間搬送前述基板保持構件；及

基板冷卻機構，其係冷卻熱處理後的基板，

前述基板冷卻機構係具有：

熱遮蔽構件，其係可移動於被插入至前述處理容器內的前述基板保持構件與前述加熱手段之間的插入位置及從

插入位置拉出的拉出位置之間，形成遮蔽往熱處理後的基板的輻射熱之筒狀；及

空冷埠，其係被配置於前述處理容器的外部，

前述熱遮蔽構件係於前述拉出位置，2 個的半筒狀構件設成可合體及分離，該等 2 個的半筒狀構件係設成可移動於彼此分離配置的退避位置，及該等合體而構成筒狀的合體位置之間，在前述 2 個的半筒狀構件合體於前述合體位置的狀態下，前述熱遮蔽構件係移動於前述拉出位置與前述插入位置之間，且外側面係以相對性低輻射率的材料所構成，內側面係以相對性高輻射率的材料所構成。

[發明的效果]

若根據本發明，則因為熱處理後，在處理容器內的基板保持構件與加熱手段之間插入有筒狀的熱遮蔽構件，所以可遮蔽從加熱手段往基板的輻射熱及吸收從基板放出的輻射熱。因此，可在高溫狀態下藉由輻射冷卻來有效地冷卻基板。並且，藉由使用相對性低輻射率的材料來構成外側面，可將來自加熱手段的輻射熱反射而極力降低到達至基板，藉由使用相對性高輻射率的材料來構成內側面，可提高吸收自基板放出的輻射熱之效果。然後，基板保持構件雖是被搬出至空冷埠而被空冷，但基板溫度會藉由輻射冷卻而降低，因此基板會有效地藉由對流冷卻而冷卻，可極力縮短基板藉由空冷而未被有效地冷卻的時間。而且，熱遮蔽構件是從插入位置拉出至拉出位置後，分離成各半

筒狀構件來退避至退避位置，因此不會有熱遮蔽構件妨礙基板的空冷的情形，也不會有妨礙基板保持構件的搬出入的情形。並且，與使用大量的冷卻氣體來冷卻等急劇的冷卻方法不同，即使是大型的基板，還是可進行基板內的溫度分布的偏差少，均一的冷卻。

【實施方式】

以下，參照附圖來說明有關本發明的實施形態。

圖 1 是表示本發明之一實施形態的熱處理裝置的縱剖面圖，圖 2 是表示圖 1 的熱處理裝置的基板搬送室之裝載區域的橫剖面圖，圖 3 是圖 1 的 AA 線之縱剖面圖。

如圖 1 所示般，熱處理裝置 1 是對基板之複數的半導體晶圓（以下簡稱為晶圓）W 實施例如擴散處理、氧化處理、成膜處理等的各種熱處理者，具有進行該等處理的熱處理區域 2，及往熱處理區域 2 進行晶圓 W 的搬出入之裝載區域（基板搬送室）3。

熱處理區域 2 是具有延伸於上下方向之成為圓筒狀的縱型的處理容器 11。此處理容器 11 是本體部以具有耐熱性的材料，例如石英所構成，本體部的下面是成為圓筒狀的金屬製的管匯（manifold）13，在此管匯 13 連接有處理氣體供給配管及排氣管（皆未圖示），可進行往處理容器 11 內之處理氣體的供給及處理容器 11 內的排氣。在處理容器 11 的周圍設有由電阻加熱器所構成的圓筒狀的加熱器單元 12 作為加熱手段。並且，在處理容器 11 的內部設

有石英製的內筒 14，處理容器 11 是成爲二重管構造。另外，加熱手段並非限於電阻加熱器，只要是藉由輻射熱來加熱者即可，且並非限於處理容器 11 的外側，只是配置成可圍繞基板即可，亦可設置在處理容器 11 的內側。

在處理容器 11 的內筒 14 內搬入有將複數的晶圓 W 層疊於上下方向的狀態下保持的石英製的晶舟 15，可在使處理容器 11 內形成減壓環境的狀態下藉由處理氣體來進行擴散處理、成膜處理、氧化處理等預定的熱處理。

裝載區域 3 是具有框體 21，在框體 21 內設有支撐晶舟 15 而昇降的昇降支撐體 22。昇降支撐體 22 是藉由昇降機構（未圖示）來昇降，藉此可將晶舟 15 昇降於框體 21 內的二點虛線所示的晶圓交接位置與處理容器 11 內的實線所示的處理位置之間。

晶舟 15 是經由保溫筒 16 及蓋 17 來被昇降支撐體 22 所支撐，藉由昇降機構來使昇降支撐體 22 下降，在晶舟 15 位於裝載區域 3 的框體 21 內的狀態下，可藉由移載機構（未圖示）在晶舟 15 與晶圓載體（未圖示）之間進行晶圓 W 的交接。

藉由移載機構來從晶圓載體移載晶圓 W 至晶舟 15，在晶舟 15 搭載複數片，例如 50~150 片的晶圓 W 的狀態下，使利用昇降機構的昇降支撐體 22 上昇，藉此如圖 1 所示般，搭載晶圓 W 的晶舟 15 會成爲被搬入至處理容器 11 內的狀態。在此狀態下，蓋 17 會閉塞處理容器 11 的底部開口及框體 21 的上部開口所對應的開口，將處理容器

11 內保持於氣密空間。然後，將處理容器 11 排氣，在處理容器 11 內，一面導入預定的處理氣體，一面藉由加熱器單元 12 來將被搭載於晶舟 15 的晶圓 W 加熱至例如 500 ~ 1200℃ 的高溫，藉此可進行擴散處理、成膜處理、氧化處理等預定的熱處理。在處理容器 11 內進行預定的處理之後，藉由昇降機構來使晶舟 15 與昇降支撐體 22，蓋 17 及保溫筒 16 一起下降至裝載區域 3 的框體 21 內而被空冷。亦即，裝載區域 3 的框體 21 是具有作為冷卻基板的晶圓 W 之冷卻機構的一部分的空冷埠的機能。

以回到框體 21 內的晶圓藉由移載機構來將被搭載於晶舟 15 的處理後的晶圓 W 收納於晶圓載體。從處理容器 11 將晶舟 15 搬出至裝載區域 3 後，藉由遮擋板（未圖示）來閉塞處理容器 11 的底部開口，自處理容器 11 遮斷往裝載區域 3 的熱，被保持於晶舟 15 的晶圓 W 的冷卻不會被妨礙。

如圖 2，3 所示般，在裝載區域 3 的框體 21 內設有：用以供給清淨氣體例如 N₂ 氣體的風扇過濾器單元（FFU）23，及在整流狀態下排出清淨氣體的排氣單元 24，而且，在 FFU23 的上方設有例如 2 個冷卻氣體供給噴嘴 25，其係於熱處理後對正從處理容器 11 下降至框體 21 內的晶舟 15 吹附冷卻氣體，例如 N₂ 氣體。此冷卻氣體供給噴嘴 25 是具有作為在熱處理後冷卻基板的晶圓 W 之基板冷卻機構的一部分的機能。並且，在框體 21 設有用以搬出入晶圓載體的搬出入口 26，搬出入口 26 可藉由遮擋板 27 來開

閉。

熱處理裝置 1 是具有在熱處理後冷卻基板的晶圓 W 之基板冷卻機構。冷卻機構是如上述般，具有作為空冷埠機能的裝載區域 3 的框體 21，及上述冷卻氣體供給噴嘴 25，但其他，其主要部分具有熱遮蔽構件 30，其係於晶圓 W 的熱處理終了時，插入加熱器單元 12 與處理容器 11 內的晶舟 15 之間，藉此自加熱器單元 12 遮蔽往晶圓 W 的熱。此熱遮蔽構件 30 是遮蔽來自加熱器單元 12 的熱，藉此促進基板的晶圓 W 的冷卻。熱遮蔽構件 30 是被設成可移動於加熱器單元 12 與處理容器 11 內的晶舟 15 之間的插入位置和裝載區域 3 的框體 21 的上部的拉出位置之間。

熱遮蔽構件 30 是具有 2 個的半筒狀構件 31，如圖 4 所示般，該等會合體而形成筒狀。在該等 2 個的半筒狀構件 31 的下端安裝有臂 32，在拉出位置，利用驅動機構（未圖示）經由臂 32 來使 2 個的半筒狀構件 31 移動於兩者往外方隔離的退避位置，及合體而發揮熱遮蔽機能的合體位置之間，且 2 個的半筒狀構件 31 在合體位置合體而構成筒狀的熱遮蔽構件 30 的狀態下，可藉由上述驅動機構來使熱遮蔽構件 30 昇降於拉出位置與插入位置之間。另外，臂 32 的安裝位置並非限於下端。

如圖 5 所示般，熱遮蔽構件 30 的 2 個半筒狀構件 31 是形成包含內側面的內側部分 33 及包含外側面的外側部分 34 會被一體地設置的二層構造。內側部分 33 是以相對

性高輻射率的耐熱材料，例如氮化鋁（ AlN ）或氧化鋁（ Al_2O_3 ）所構成，而使能夠容易吸收來自晶圓 W（晶舟 15）的輻射熱，外側部分 34 是以相對性低輻射率（亦即高反射率）的耐熱材料，例如石英，鎢（W）所構成，而使能夠極力遮蔽來自加熱器單元的熱線。該等內側部分 33 與外側部分 34 可用適當的方法來接合或貼合，或藉由適當的膜形成技術在內側部分 33 形成外側部分 34。

並且，臂 32 是具有將熱遮蔽構件 30 所吸收的熱排出的機能，以熱傳導率較高的耐熱材料，例如氮化鋁（ AlN ）或氧化鋁（ Al_2O_3 ）所構成爲理想。由使排熱性形成極佳的觀點來看，內側構件 33、外側構件 34 及臂 32 是一體者爲理想。

在本實施形態中，是在框體 21 的上部使 2 個的半筒狀構件 31 合體而形成筒狀構件 30 之後，插入至內筒 14 與晶舟 15 之間。在蓋 17 中形成有使 2 個的半筒狀構件 31 合體而形成熱遮蔽構件 30 的狀態下熱遮蔽構件 30 及臂 32 可通過的孔（未圖示），藉此熱遮蔽構件 30 的上昇及之後的晶舟 15 的下降成爲可能。此孔是在熱處理時可藉由遮擋板（未圖示）來遮蔽。

其次，說明有關如此構成的熱處理裝置 1 的動作。

首先，將晶舟 15 配置於裝載區域 3 的框體 21 之晶圓交接位置，藉由移載機構來從晶圓載體將複數例如 50～150 片程度的晶圓 W 移載至晶舟 15。

其次，利用昇降機構經由昇降支撐體 22 來使晶舟 15

及保溫筒 16 上昇，經由框體 21 的開口及處理容器 11 的底部開口來搬入至處理容器 11 內的內筒 14 的內側部分。此時藉由蓋 17 來閉塞框體 21 的開口及處理容器 11 的底部開口。此時，處理容器 11 內是藉由加熱器單元 12 來加熱而保持於 $500 \sim 1200^{\circ}\text{C}$ 的高溫。在此狀態下，將處理容器 11 內排氣而形成預定的減壓環境，且將預定的處理氣體導入至處理容器內而進行擴散處理、成膜處理、氧化處理等預定的熱處理。

熱處理終了後，使晶舟 15 下降來冷卻晶圓 W，但在本實施形態是先將熱遮蔽構件 30 插入至加熱器單元 12 與處理容器 11 內的晶舟 15 之間，自加熱器單元 12 遮蔽晶圓 W 的熱，而來促進晶圓 W 的冷卻。

以往，熱處理後的晶圓的冷卻是主要藉由在裝載區域的空冷來進行，但一般物體的放熱在 400°C 程度以上是為輻射所支配，在 400°C 程度以下是為對流所支配，因此在晶舟 15 剛從處理容器 11 搬出後的高溫狀態中，冷卻氣體所產生的對流冷卻是幾乎無助於冷卻。並且，為了提高冷卻效果，即使流動大量的冷卻氣體，也僅冷卻氣體的上流側被冷卻，在基板內產生極度的溫度分布，成為基板的變形造成破損的原因。於是，本實施形態為了在高溫狀態中藉由輻射冷卻來有效地冷卻晶圓 W 而使用熱遮蔽構件 30。

亦即，為了有效地達成輻射冷卻，(1) 雖晶圓 W 在熱處理後也接受來自加熱器單元 12 的輻射熱，但自此加

熱器單元 12 遮蔽影響到晶圓 W 的輻射熱，及（2）吸收自晶圓面放出的輻射熱的 2 點為重要，此 2 點可藉由熱處理後在加熱器單元 12 與晶舟 15 之間插入低溫的熱遮蔽構件 30 來達成。

具體而言，藉由將熱遮蔽構件 30 插入至加熱器單元 12 與晶舟 15 之間，熱遮蔽構件 30 會遮蔽來自加熱器單元 12 的輻射熱，並使用低輻射率材料（高反射率材料）作為外側部分 34 來極力降低來自加熱器單元 12 的輻射熱的吸收，且使用高輻射率材料作為內側部分 33 來容易吸收來自晶圓 W（晶舟 15）的輻射熱。而且，經由臂 32 來排出熱遮蔽構件 30 所吸收的熱，藉此可更提高吸收來自晶圓 W（晶舟 15）的輻射熱之效果。由使排熱性形成良好的觀點來看，臂 32 是熱傳導率較高的耐熱材料，例如氮化鋁（AlN）或氧化鋁（ Al_2O_3 ）所構成為理想，且內側構件 33、外側構件 34 及臂 32 是一體者為理想。

並且，藉由以上，晶舟 15 從處理容器 11 內搬出至裝載區域 3 時，晶圓 W 的溫度是比以往更降低，可極力縮短晶圓 W 藉由空冷而未被有效地冷卻的時間。

其次，參照圖 6 及圖 7 來說明有關熱遮蔽構件 30 的裝着及退避程序。

在將晶圓 W 移載至晶舟 15 時，及將晶舟 15 搬入至處理容器 11 內時，如圖 6（a）所示般，在框體 21 內的上部，構成筒狀的熱遮蔽構件 30 之 2 個的半筒狀構件 31 是位於往外方隔離的退避位置。

而且，至以能夠在處理容器 11 內的內筒 14 的內側圍繞晶舟 15 的方式插入上述筒狀的熱遮蔽構件 30 為止，如圖 6 (b) 所示般，使 2 個的半筒狀構件 31 水平移動而合體，形成筒狀的熱遮蔽構件 30。在熱處理終了的時間點，如圖 6 (c) 所示般，以能夠在處理容器 11 內的內筒 14 的內側圍繞晶舟 15 的方式插入。與插入動作同時或插入後，使晶舟 15 下降。藉此，如上述般，遮蔽往正下降的晶舟 15 的晶圓 W 之輻射熱，該輻射熱係來自加熱器單元 12，且可吸收來自晶圓 W 的輻射熱。另外，由縮短全體的處理時間的觀點來看，若在熱處理終了至進行冷卻的期間無其他的處理，則最好使圖 6 (b) 的半筒狀構件 31 合體來形成筒狀的熱遮蔽構件 30 的工程是在至熱處理終了的時間完成。

如圖 7 (a) 所示般，當晶舟 15 的上端到達熱遮蔽構件 30 時，圖 7 (b) 所示般，使熱遮蔽構件 30 與晶舟 15 一起下降，搬出至處理容器 11 的外部，使位於框體 21 內的預定位置。在此狀態下，如圖 7 (c) 所示般，使 2 個的半筒狀構件 31 移動至水平方向外方，使退避至退避位置。

由於可如此將熱遮蔽構件 30 設為分割型者退避，因此不會妨礙在裝載區域 3 之熱處理後的晶圓 W 的空冷的情形，且不妨礙晶舟 15 的搬出入。

並且，熱遮蔽構件 30 的長度是形成在下降至裝載區域的框體 21 內時不妨礙朝晶舟供給冷卻氣體的长度。藉

此，在熱遮蔽構件 30 下降至框體 21 內之後退避至退避位置為止的期間，冷卻氣體也會被吹附至晶舟 15，可效率佳地進行晶圓 W 的空冷。另外，在此的冷卻氣體的吹附當然不是像前述那樣在基板內產生極度的溫度分布那樣大量的冷卻氣體者。

但，熱遮蔽構件 30 之遮蔽加熱器單元 12 的輻射熱的效果及吸收來自晶圓 W（晶舟 15）的輻射熱的效果，是其長度越長越大，因此在更重視該等的效果時，如圖 8（a）所示般，使形成更長有利。由兼顧熱遮蔽構件 30 的上述效果，及在裝載區域 3 的冷卻氣體的吹附之晶圓 W 的冷卻的觀點來看，如圖 8（b）所示般，可使用形成有孔 41 者。亦即，在被插入至處理容器 11 內時，以遮蔽構件 30 未形成有孔 41 的部分來揮發作為上述熱遮蔽構件 30 的效果，在熱遮蔽構件 30 回到裝載區域 3 時，可經由孔 41 來對晶圓 W（晶舟 15）供給冷卻氣體。圖 8（b）的構成，因為孔 41 的存在，恐有熱遮蔽構件 30 的效果不夠充分之虞時，如圖 8（c）所示，在上部 30a 不形成孔，使熱遮蔽構件 30 的上述效果充分發揮，在下部 30b 形成孔 41，使冷卻氣體到達晶圓 W（晶舟 15）為理想。

另外，本發明並非限於上述實施形態，可為各種變形。例如，在上述實施形態是將熱遮蔽構件 30 插入至處理容器 11 的內筒 14 與晶舟 15 之間，但並非限於此，亦可插入至處理容器 11 的外壁與內筒 14 之間，或加熱器單元 12 與處理容器 11 的外壁之間。但，由有效地發揮遮蔽

來自加熱器單元的輻射熱之效果及吸收來自晶圓 W（晶舟 15）的輻射熱之效果的雙方的觀點，插入更接近晶舟 15 的處理容器 11 的內筒 14 與晶舟 15 之間為有利。

並且，熱處理雖舉擴散處理、成膜處理、氧化處理，但其他退火處理、改質處理、蝕刻處理等，只要是伴隨基板的加熱之處理，便含於本發明的熱處理。而且，在本發明的熱處理中，氣體的供給非必須。又，基板雖舉使用半導體晶圓的情況為例，但可按照處理來使用藍寶石基板、ZnO 基板、玻璃基板等各種，並無特別加以限定。

【圖式簡單說明】

圖 1 是表示本發明之一實施形態的熱處理裝置的縱剖面圖。

圖 2 是表示圖 1 的熱處理裝置的裝載區域的橫剖面圖。

圖 3 是圖 1 的 AA 線之縱剖面圖。

圖 4 是表示熱遮蔽構件的立體圖。

圖 5 是表示熱遮蔽構件的剖面圖。

圖 6 是用以說明熱遮蔽構件的裝着程序的圖。

圖 7 是用以說明熱遮蔽構件的退避程序的圖。

圖 8 是表示熱遮蔽構件的變形例的圖。

【主要元件符號說明】

1：熱處理裝置

- 2：熱處理區域
- 3：裝載區域
- 11：處理容器
- 12：加熱器單元
- 14：內筒
- 15：晶舟
- 16：保溫筒
- 17：蓋
- 21：框體
- 22：昇降支撐體
- 25：冷卻氣體供給噴嘴
- 30：熱遮蔽構件
- 30a：上部
- 30b：下部
- 31：半筒狀構件
- 32：臂
- 33：內側部
- 34：外側部
- 41：孔
- W：半導體晶圓（基板）

七、申請專利範圍：

1. 一種基板冷卻機構，係冷卻熱處理裝置之熱處理後的基板，該熱處理裝置係具有：

基板保持構件，其係保持複數的基板；

處理容器，其係收容前述基板保持構件；

加熱手段，其係配置成圍繞前述基板保持構件，藉由輻射熱來加熱；及

搬送機構，其係於前述處理容器的內部與前述處理容器的外部之間搬送前述基板保持構件，

藉由前述加熱手段來熱處理被保持於前述基板保持構件的基板，

其特徵係具有：

熱遮蔽構件，其係可移動於被插入至前述處理容器內的前述基板保持構件與前述加熱手段之間的插入位置及從插入位置拉出的拉出位置之間，形成遮蔽往前述熱處理後的基板的輻射熱之筒狀；及

空冷埠，其係被配置於前述處理容器的外部，

前述熱遮蔽構件係於前述拉出位置，2 個的半筒狀構件設成可合體及分離，該等 2 個的半筒狀構件係設成可移動於彼此分離配置的退避位置，及該等合體而構成筒狀的合體位置之間，在前述 2 個的半筒狀構件合體於前述合體位置的狀態下，前述熱遮蔽構件係移動於前述拉出位置與前述插入位置之間，且外側面係以相對性低輻射率的材料所構成，內側面係以相對性高輻射率的材料所構成。

2.如申請專利範圍第 1 項之基板冷卻機構，其中，前述空冷埠係具有：對前述基板保持構件供給冷卻氣體的冷卻氣體供給機構。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之基板冷卻機構，其中，更具有：分別支撐前述熱遮蔽構件的前述半筒狀構件的支撐構件，

前述支撐構件係前述半筒狀構件合體而被插入至前述加熱手段與前述處理容器內的前述基板保持構件之間時，具有排除前述半筒狀構件的熱之機能。

4.如申請專利範圍第 3 項之基板冷卻機構，其中，前述支撐構件係以氮化鋁及氧化鋁的任一種所構成。

5.如申請專利範圍第 1~4 項中的任一項所記載之基板冷卻機構，其中，構成前述熱遮蔽構件的前述外側面之前述相對性低輻射率的材料為石英及鎢的任一種，構成前述內側面之前述相對性高輻射率的材料為氮化鋁及氧化鋁的任一種。

6.如申請專利範圍第 2 項之基板冷卻機構，其中，前述熱遮蔽構件係具有：在被拉出至前述拉出位置時，不會妨礙來自前述冷卻氣體供給機構的冷卻氣體的供給那樣的長度。

7.如申請專利範圍第 2 項之基板冷卻機構，其中，前述熱遮蔽構件係具有：來自前述冷卻氣體供給機構的冷卻氣體會通過而被供給至前述基板保持構件的基板那樣的孔。

8.如申請專利範圍第 7 項之基板冷卻機構，其中，前述熱遮蔽構件係只在妨礙來自前述冷卻氣體供給機構的冷卻氣體的供給的部分具有冷卻氣體會透過的孔。

9.一種基板冷卻方法，係冷卻熱處理裝置之熱處理後的基板，該熱處理裝置係具有：

基板保持構件，其係保持複數的基板；

處理容器，其係收容前述基板保持構件；

加熱手段，其係配置成圍繞前述基板保持構件，藉由輻射熱來加熱；及

搬送機構，其係於前述處理容器的內部與前述處理容器的外部之間搬送前述基板保持構件，

藉由前述加熱手段來熱處理被保持於前述基板保持構件的基板，

其特徵為：

熱處理後，在前述處理容器內的前述基板保持構件與前述加熱手段之間插入熱遮蔽構件，該熱遮蔽構件係形成筒狀，且外側面係以相對性低輻射率的材料所構成，內側面係以相對性高輻射率的材料所構成，遮蔽往前述熱處理後的基板之輻射熱，進行被保持於前述基板保持構件的基板的輻射冷卻，而且，將前述基板保持部搬出至前述處理容器的外部所配置的空冷埠，進行基板的空冷。

10.一種熱處理裝置，其特徵係具備：

基板保持構件，其係保持複數的基板；

處理容器，其係收容前述基板保持構件；

加熱手段，其係配置成圍繞前述基板保持構件，藉由輻射熱來加熱；

搬送機構，其係於前述處理容器的內部與前述處理容器的外部之間搬送前述基板保持構件；及

基板冷卻機構，其係冷卻熱處理後的基板，

前述基板冷卻機構係具有：

熱遮蔽構件，其係可移動於被插入至前述處理容器內的前述基板保持構件與前述加熱手段之間的插入位置及從插入位置拉出的拉出位置之間，形成遮蔽往熱處理後的基板的輻射熱之筒狀；及

空冷埠，其係被配置於前述處理容器的外部，

前述熱遮蔽構件係於前述拉出位置，2 個的半筒狀構件設成可合體及分離，該等 2 個的半筒狀構件係設成可移動於彼此分離配置的退避位置，及該等合體而構成筒狀的合體位置之間，在前述 2 個的半筒狀構件合體於前述合體位置的狀態下，前述熱遮蔽構件係移動於前述拉出位置與前述插入位置之間，且外側面係以相對性低輻射率的材料所構成，內側面係以相對性高輻射率的材料所構成。

圖 1

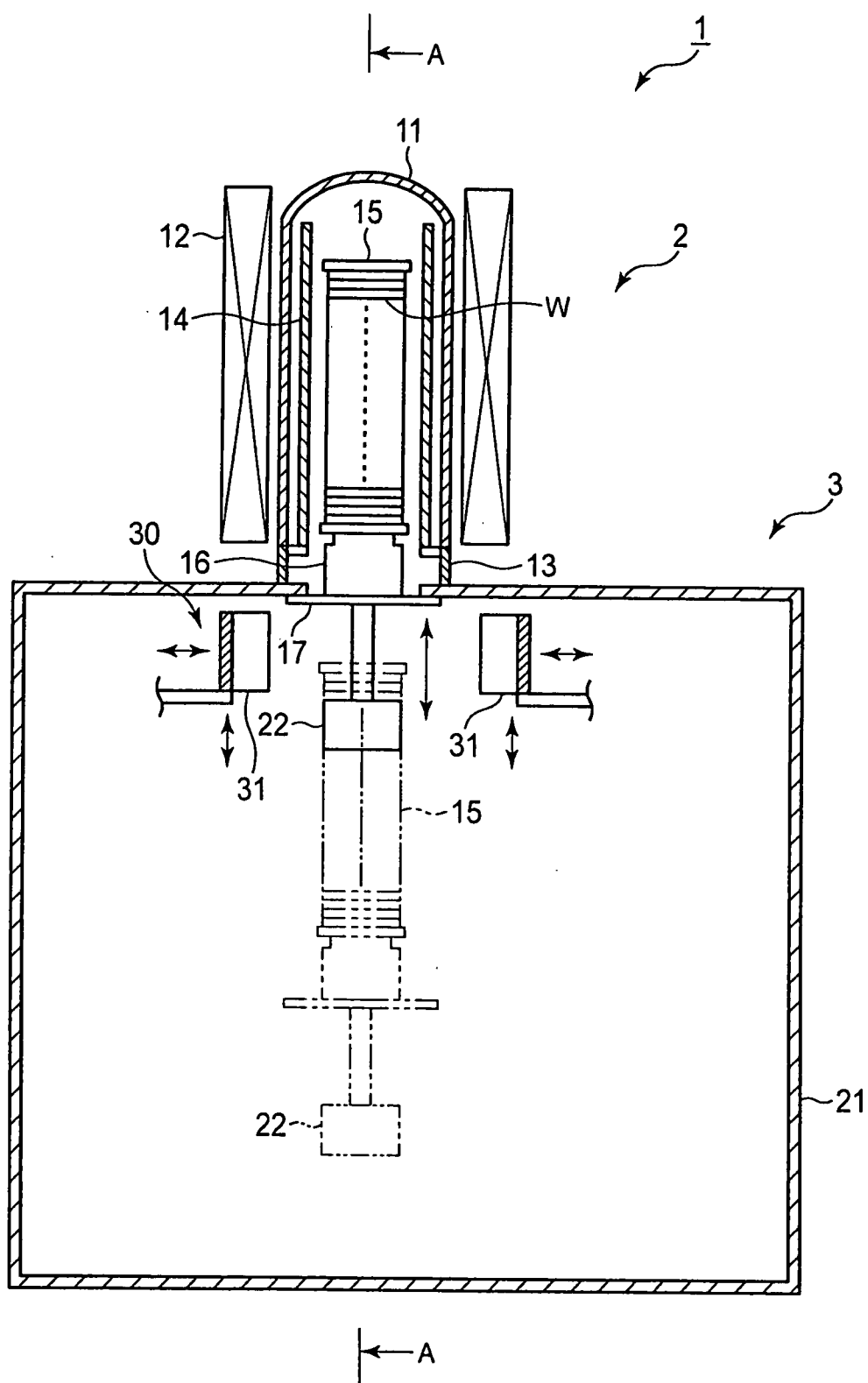


圖2

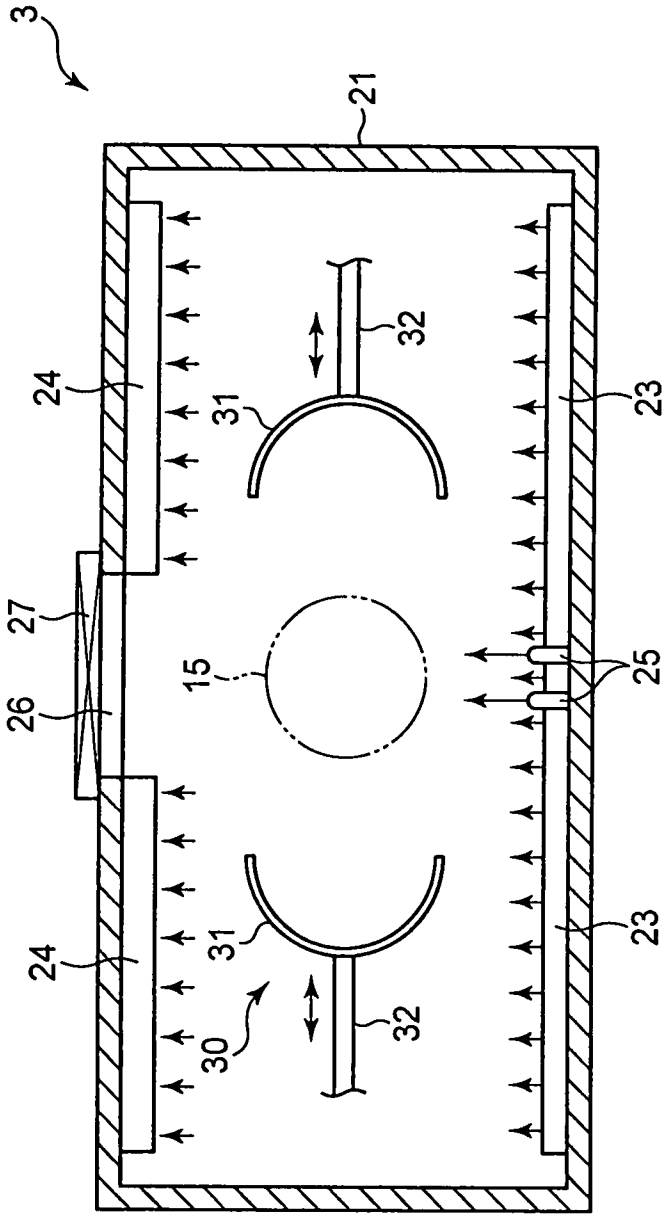


圖 3

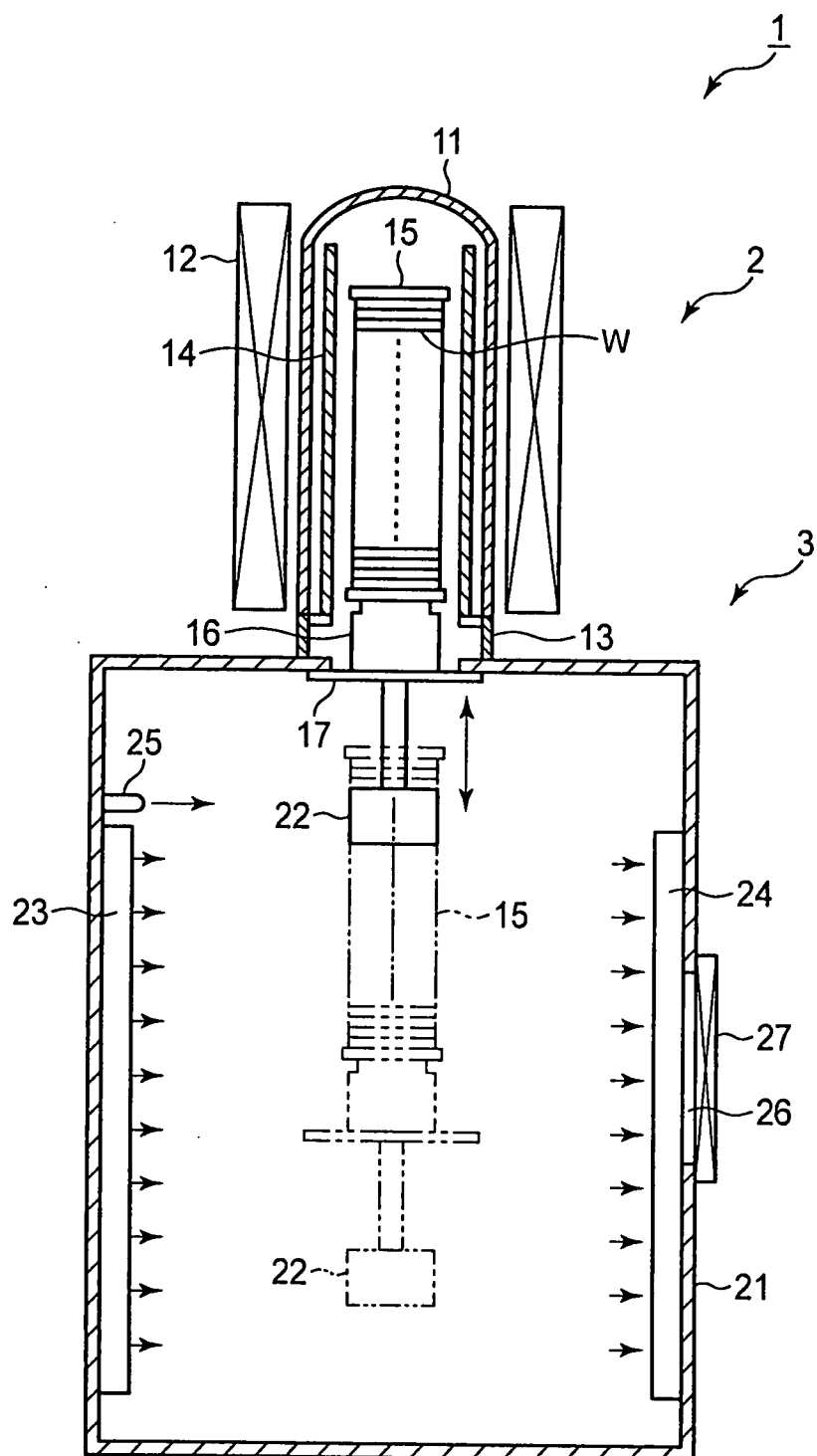


圖4

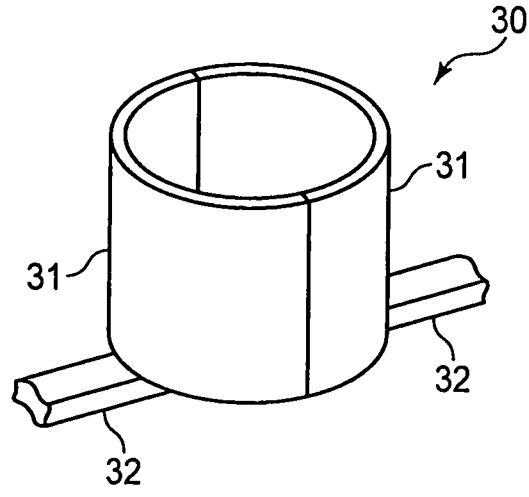


圖5

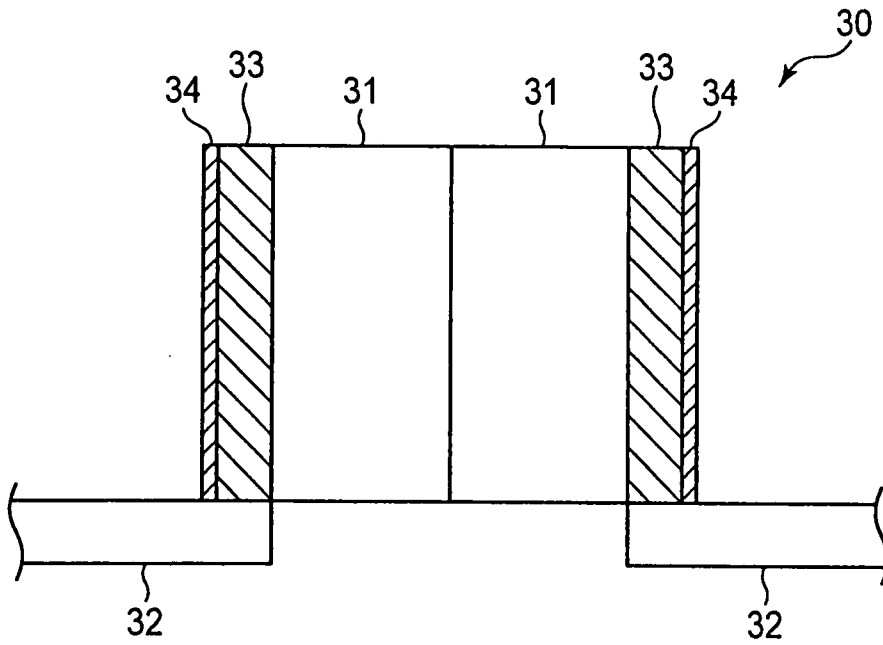


圖6

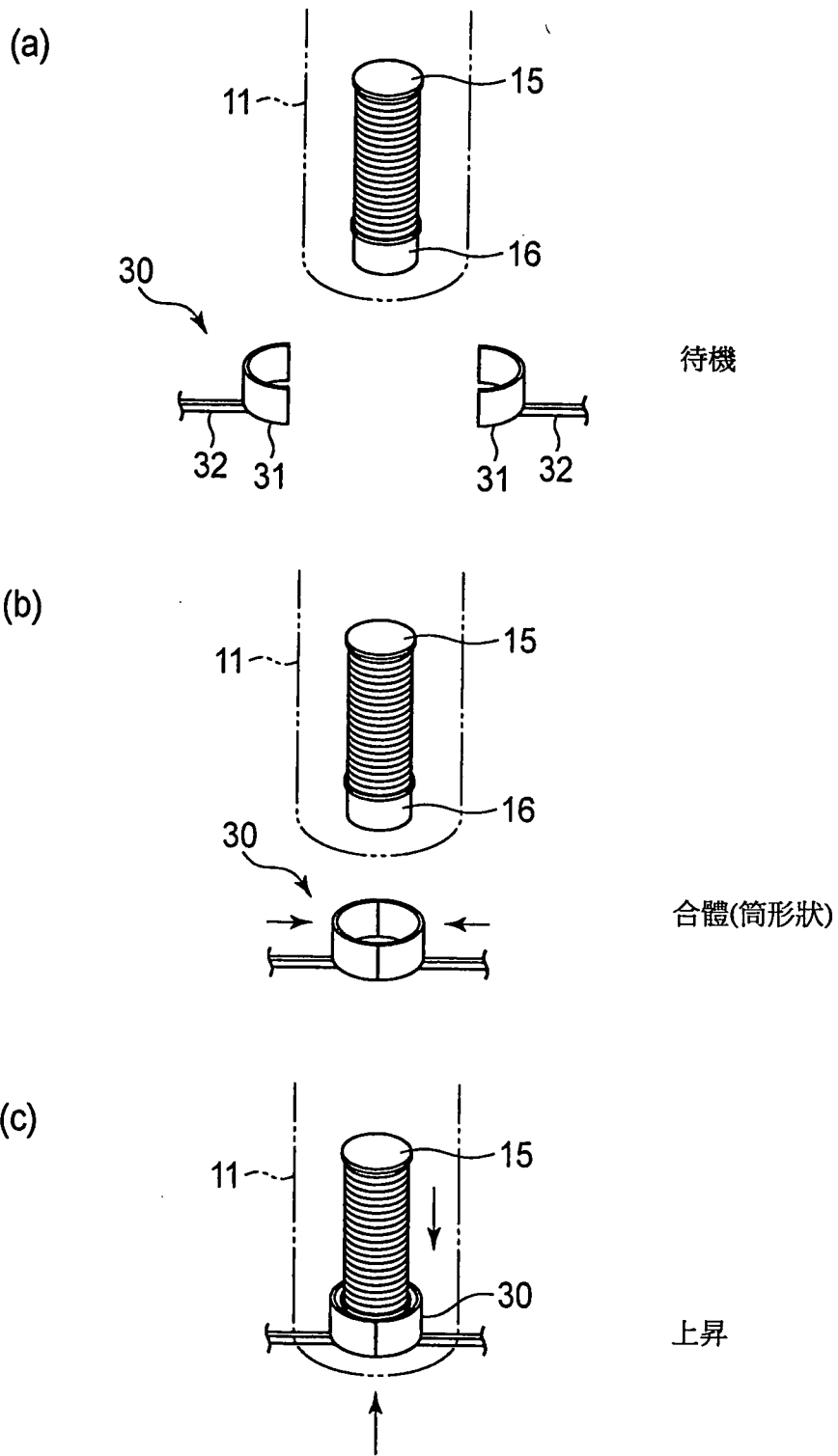


圖 7

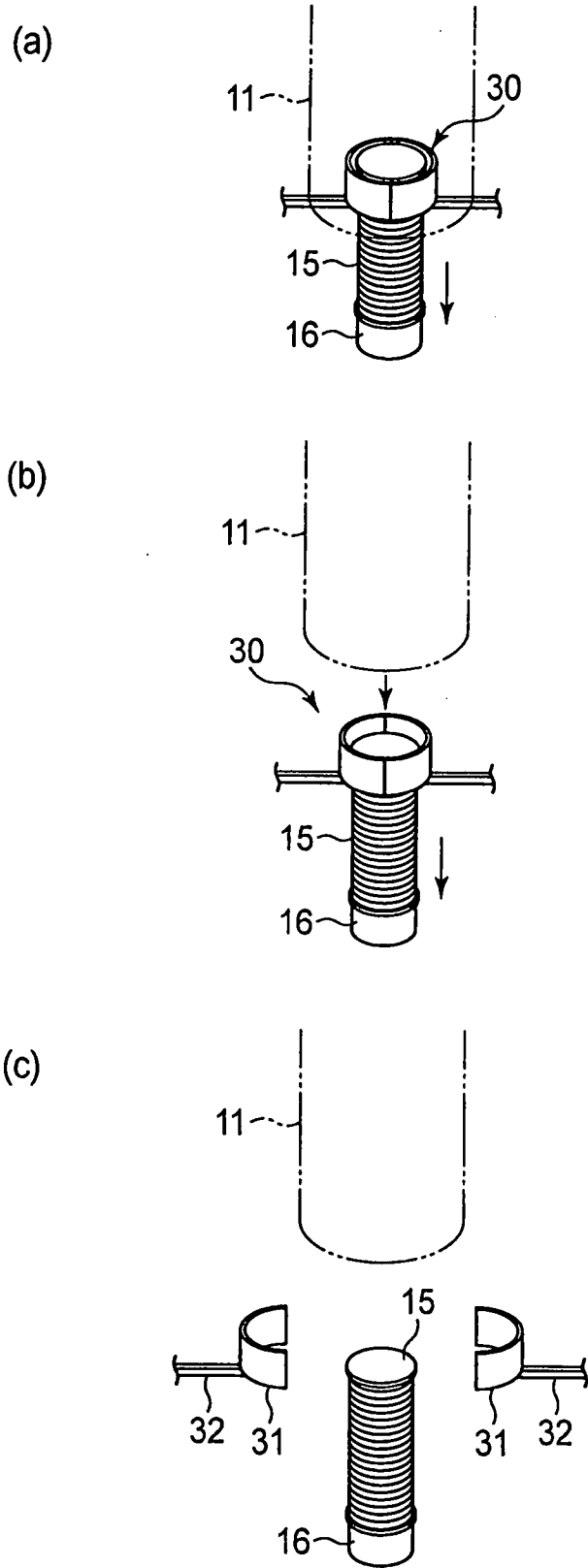


圖 8

