



(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 202527111 A

(43)公開日：中華民國 114 (2025) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：113142460

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 06 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/3065(2006.01)**

G05D23/19 (2006.01)

(30)優先權：2023/11/16 日本

2023-195146

(71)申請人：日商荏原製作所股份有限公司 (日本) EBARA CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：福住幸大 FUKUSUMI, YUKIHIRO (JP) ; 今井智紀 IMAI, TOMOKI (JP) ; 青山淳 AOYAMA, JUN (JP)

(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐；鍾文岳

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：5 共 30 頁

(54)名稱

熱媒介供給裝置

(57)摘要

熱媒介供給裝置 (1)，具備：冷卻側出口管 (17)，從冷卻側槽 (16) 將熱媒介輸送至冷卻裝置 (8)；冷卻側旁通管 (44)，從冷卻側返回管 (26) 繞過冷卻側槽 (16)，延伸至冷卻側出口管 (17)；冷卻側旁通閥 (45)，設於冷卻側旁通管 (44)；以及動作控制部 (35)，控制冷卻側旁通閥 (45)，其中動作控制部 (35) 構成為：藉由冷卻側溫度測量器 (41) 所測量的冷卻側返回管 (26) 內的熱媒介的溫度，在預設的低溫容許範圍內時，打開冷卻側旁通閥 (45)；藉由冷卻側溫度測量器 (41) 所測量的冷卻側返回管 (26) 內的前述熱媒介的溫度，在低溫容許範圍外時，關閉冷卻側旁通閥 (45)。

指定代表圖：

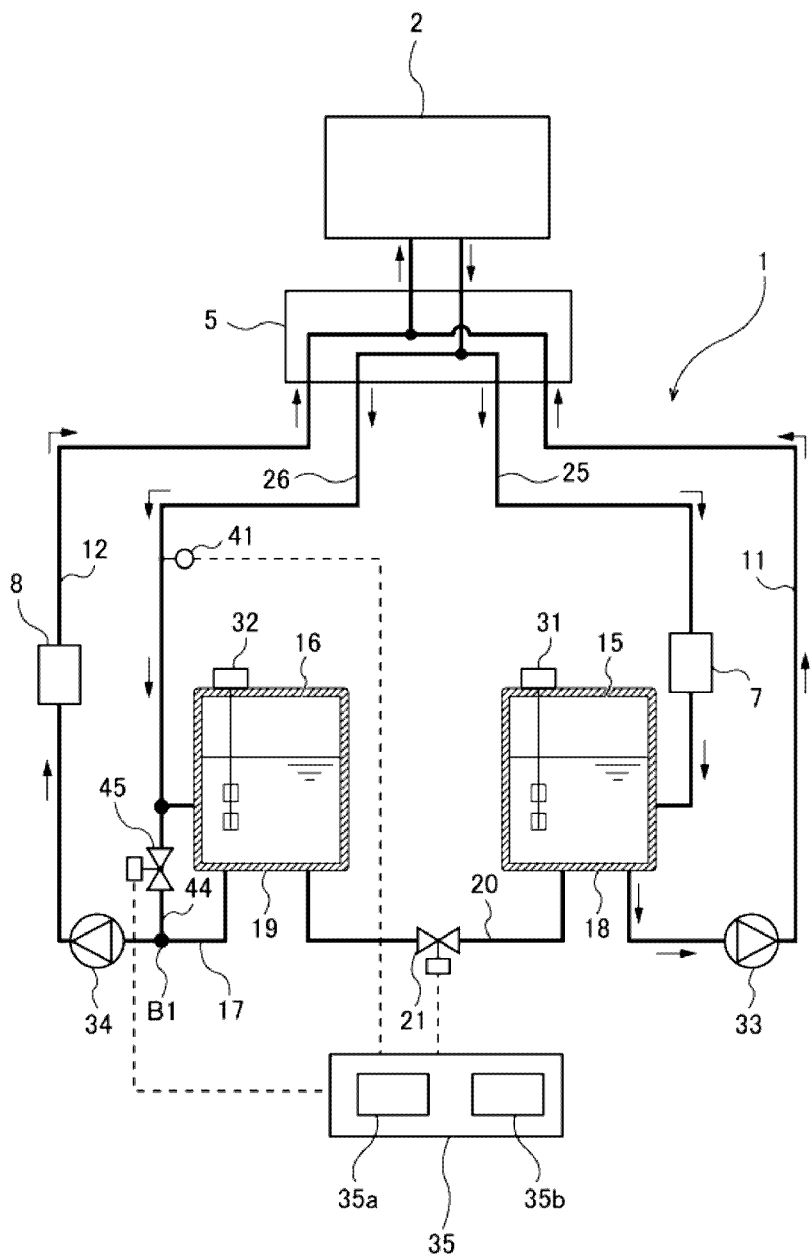


圖 1

符號簡單說明：

- 1:熱媒介供給裝置
- 2:半導體製造裝置
- 5:熱媒介混合裝置
- 7:加熱裝置
- 8:冷卻裝置
- 11:加熱媒介輸送管
- 12:冷卻媒介輸送管
- 15:加熱側槽
- 16:冷卻側槽
- 17:冷卻側出口管
- 18、19:隔熱材
- 20:槽連通管
- 21:連通閥
- 25:加熱側返回管
- 26:冷卻側返回管
- 31:加熱側液位檢測裝置
- 32:冷卻側液位檢測裝置
- 33:加熱側泵
- 34:冷卻側泵
- 35:動作控制部
- 35a:記憶裝置
- 35b:演算裝置
- 41:冷卻側溫度測量器
- 44:冷卻側旁通管
- 45:冷卻側旁通閥
- B1:連接點



【發明摘要】

【中文發明名稱】 熱媒介供給裝置

【中文】

熱媒介供給裝置（1），具備：冷卻側出口管（17），從冷卻側槽（16）將熱媒介輸送至冷卻裝置（8）；冷卻側旁通管（44），從冷卻側返回管（26）繞過冷卻側槽（16），延伸至冷卻側出口管（17）；冷卻側旁通閥（45），設於冷卻側旁通管（44）；以及動作控制部（35），控制冷卻側旁通閥（45），其中動作控制部（35）構成爲：藉由冷卻側溫度測量器（41）所測量的冷卻側返回管（26）內的熱媒介的溫度，在預設的低溫容許範圍內時，打開冷卻側旁通閥（45）；藉由冷卻側溫度測量器（41）所測量的冷卻側返回管（26）內的前述熱媒介的溫度，在低溫容許範圍外時，關閉冷卻側旁通閥（45）。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1：熱媒介供給裝置
- 2：半導體製造裝置
- 5：熱媒介混合裝置
- 7：加熱裝置
- 8：冷卻裝置
- 11：加熱媒介輸送管

- 12：冷卻媒介輸送管
- 15：加熱側槽
- 16：冷卻側槽
- 17：冷卻側出口管
- 18、19：隔熱材
- 20：槽連通管
- 21：連通閥
- 25：加熱側返回管
- 26：冷卻側返回管
- 31：加熱側液位檢測裝置
- 32：冷卻側液位檢測裝置
- 33：加熱側泵
- 34：冷卻側泵
- 35：動作控制部
- 35a：記憶裝置
- 35b：演算裝置
- 41：冷卻側溫度測量器
- 44：冷卻側旁通管
- 45：冷卻側旁通閥
- B1：連接點

【發明說明書】

【中文發明名稱】 熱媒介供給裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是關於一種熱媒介供給裝置，其供給熱媒介至半導體製造裝置，熱媒介是用來調節蝕刻裝置、CVD裝置、PVD裝置等半導體製造裝置的溫度。

【先前技術】

【0002】 用來製造半導體元件的半導體製造裝置（例如蝕刻裝置、CVD裝置、PVD裝置）構成為一面控制處理溫度一面執行製造程序。例如，在蝕刻裝置中，藉由在形成於支持晶圓的基座(susceptor)內的流路，使做為溫度調節的熱媒介的液體流動，來調節晶圓的處理溫度。

【0003】 圖5表示供給熱媒介至半導體製造裝置的熱媒介供給裝置的以往的概略圖。熱媒介供給裝置500具備：加熱熱媒介的加熱裝置501與冷卻熱媒介的冷卻裝置502。熱媒介儲存於加熱側槽504及冷卻側槽505。被加熱裝置501加熱的熱媒介被輸送到加熱側槽504，進一步從加熱側槽504被傳送到熱媒介混合裝置507內。此外，冷卻側槽505儲存的熱媒介被輸送到冷卻裝置502，被冷卻裝置502冷卻。已冷卻的熱媒介被輸送到熱媒介混合裝置507。

【0004】 已加熱的熱媒介與已冷卻的熱媒介，在熱媒介混合裝置507內混合，調節至半導體製造裝置510所需的溫度。已調節溫度的熱媒介被輸送到半導體製造裝置510，藉此，半導體製造裝置510維持至目標溫度。通過半導體製造

裝置510的熱媒介，返回熱媒介混合裝置507，被熱媒介混合裝置507分流，輸送到加熱側槽504及冷卻側槽505。如此，熱媒介在熱媒介供給裝置500與半導體製造裝置510之間循環。

【0005】

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1] 日本特開2023-98068號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0006】 用來在半導體製造裝置510進行晶圓處理的目標溫度可能在晶圓處理中大幅變動。隨著這樣的目標溫度變動，從半導體製造裝置510經由熱媒介混合裝置507返回加熱側槽504及冷卻側槽505的熱媒介的溫度可能急遽變化。結果，對於加熱裝置501及冷卻裝置502暫時施加高負載，有時需要時間才能使對於熱媒介混合裝置507的熱媒介的供給溫度穩定。

【0007】 因此，本發明提供一種熱媒介供給裝置，在從半導體製造裝置返回的熱媒介的溫度急遽變化時，能防止對冷卻裝置造成高負載，供給穩定溫度的熱媒介。又，本發明提供一種熱媒介供給裝置，在從半導體製造裝置返回的熱媒介的溫度急遽變化時，能防止對加熱裝置造成高負載，供給穩定溫度的熱媒介。

[解決問題之手段]

【0008】 在一態樣中，提供一種熱媒介供給裝置，供給熱媒介，前述熱媒介用來調節半導體製造裝置的溫度，前述熱媒介供給裝置具備：加熱裝置，加熱前述熱媒介；冷卻裝置，冷卻前述熱媒介；加熱媒介輸送管，將已加熱的前

述熱媒介傳送到前述半導體製造裝置；冷卻媒介輸送管，將已冷卻的前述熱媒介傳送到前述半導體製造裝置；加熱側槽及冷卻側槽，保持前述熱媒介；加熱側返回管，將通過前述半導體製造裝置的前述熱媒介返回至前述加熱側槽；冷卻側返回管，將通過前述半導體製造裝置的前述熱媒介返回至前述冷卻側槽；冷卻側溫度測量器，設於前述冷卻側返回管，測量前述冷卻側返回管內的前述熱媒介的溫度；冷卻側出口管，從前述冷卻側槽將前述熱媒介輸送至前述冷卻裝置；冷卻側旁通管，從前述冷卻側返回管繞過前述冷卻側槽，延伸至前述冷卻側出口管；冷卻側旁通閥，設於前述冷卻側旁通管；以及動作控制部，控制前述冷卻側旁通閥，其中前述動作控制部構成爲：藉由前述冷卻側溫度測量器所測量的前述冷卻側返回管內的前述熱媒介的溫度，在預設的低溫容許範圍內時，打開前述冷卻側旁通閥；藉由前述冷卻側溫度測量器所測量的前述冷卻側返回管內的前述熱媒介的溫度，在前述低溫容許範圍外時，關閉前述冷卻側旁通閥。

【0009】 冷卻側返回管內的熱媒介的溫度，在低溫容許範圍外時，關閉冷卻側旁通閥，冷卻側返回管內的熱媒介被輸送到冷卻側槽內。更具體來說，冷卻側返回管內的熱媒介的溫度比低溫容許範圍的下限值更低時，低溫的熱媒介流入冷卻側槽，儲存在冷卻側槽內。在半導體製造裝置運作中，暫時地，相對高溫的熱媒介有時會通過冷卻側返回管返回。冷卻側返回管內的熱媒介的溫度比低溫容許範圍的上限值更高時，高溫的熱媒介流入冷卻側槽。因為在冷卻側槽內已存在低溫的熱媒介，所以高溫的熱媒介與低溫的熱媒介混合，比流入冷卻側槽的低溫容許範圍的上限值更高溫的熱媒介被冷卻。結果，從冷卻側槽通過冷卻側出口管流到冷卻裝置的熱媒介的溫度變得比冷卻側返回管內的熱媒介的溫度更低，相較於高溫的熱媒介持續原狀態地供給至冷卻裝置的情況，可降低冷卻裝置的負載。

冷卻側返回管內的熱媒介的溫度在低溫容許範圍內時，對於冷卻裝置的負載不大。如此，根據冷卻側返回管內的熱媒介的溫度是否在低溫容許範圍內，冷卻側旁通閥運作，從而可穩定化冷卻裝置的負載。

【0010】 在一態樣中，前述熱媒介供給裝置更具備：加熱側溫度測量器，設於前述加熱側返回管，測量前述加熱側返回管內的前述熱媒介的溫度；加熱側出口管，從前述加熱側槽將前述熱媒介輸送至前述加熱裝置；加熱側旁通管，從前述加熱側返回管繞過前述加熱側槽，延伸至前述加熱側出口管；以及加熱側旁通閥，設於前述加熱側旁通管，其中前述動作控制部構成爲：藉由前述加熱側溫度測量器所測量的前述加熱側返回管內的前述熱媒介的溫度，在預設的高溫容許範圍內時，打開前述加熱側旁通閥；藉由前述加熱側溫度測量器所測量的前述加熱側返回管內的前述熱媒介的溫度，在前述高溫容許範圍外時，關閉前述加熱側旁通閥。

【0011】 當加熱側返回管內的熱媒介的溫度在高溫容許範圍外時，在高溫容許範圍外時，關閉加熱側旁通閥，加熱側返回管內的熱媒介被輸送到加熱側槽內。更具體來說，加熱側返回管內的熱媒介的溫度比高溫容許範圍的上限值更高時，高溫的熱媒介流入加熱側槽，儲存在加熱側槽內。加熱側返回管內的熱媒介的溫度比高溫容許範圍的下限值更低時，低溫的熱媒介流入加熱側槽。低溫的熱媒介與加熱側槽內的熱媒介混合，比流入加熱側槽的高溫容許範圍的下限值更低溫的熱媒介被加熱。結果，從加熱側槽通過加熱側出口管流到加熱裝置的熱媒介的溫度變得比加熱側返回管內的熱媒介的溫度更高，相較於低溫的熱媒介持續原狀態地供給至加熱裝置的情況，可降低加熱裝置的負載。

加熱側返回管內的熱媒介的溫度在高溫容許範圍內時，對於加熱裝置的負載不大。如此，根據加熱側返回管內的熱媒介的溫度是否在高溫容許範圍內，加熱側旁通閥運作，從而可穩定化加熱裝置的負載。

【0012】 在一態樣中，前述半導體製造裝置為複數個半導體製造裝置；前述加熱媒介輸送管、前述冷卻媒介輸送管、前述加熱側返回管以及前述冷卻側返回管分別連結於前述複數個半導體製造裝置。

【0013】 在一態樣中，提供一種熱媒介供給裝置，供給熱媒介，前述熱媒介用來調節半導體製造裝置的溫度，前述熱媒介供給裝置具備：加熱裝置，加熱前述熱媒介；冷卻裝置，冷卻前述熱媒介；加熱媒介輸送管，將已加熱的前述熱媒介傳送到前述半導體製造裝置；冷卻媒介輸送管，將已冷卻的前述熱媒介傳送到前述半導體製造裝置；加熱側槽及冷卻側槽，保持前述熱媒介；加熱側返回管，將通過前述半導體製造裝置的前述熱媒介返回至前述加熱側槽；冷卻側返回管，將通過前述半導體製造裝置的前述熱媒介返回至前述冷卻側槽；加熱側溫度測量器，設於前述加熱側返回管，測量前述加熱側返回管內的前述熱媒介的溫度；加熱側出口管，從前述加熱側槽將前述熱媒介輸送至前述加熱裝置；加熱側旁通管，從前述加熱側返回管繞過前述加熱側槽，延伸至前述加熱側出口管；加熱側旁通閥，設於前述加熱側旁通管；以及動作控制部，控制前述加熱側旁通閥，其中前述動作控制部構成爲：藉由前述加熱側溫度測量器所測量的前述加熱側返回管內的前述熱媒介的溫度，在預設的高溫容許範圍內時，打開前述加熱側旁通閥；藉由前述加熱側溫度測量器所測量的前述加熱側返回管內的前述熱媒介的溫度，在前述高溫容許範圍外時，關閉前述加熱側旁通閥。

【0014】 當加熱側返回管內的熱媒介的溫度在高溫容許範圍外時，關閉加熱側旁通閥，加熱側返回管內的熱媒介被輸送到加熱側槽內。更具體來說，加熱側返回管內的熱媒介的溫度比高溫容許範圍的上限值更高時，高溫的熱媒介流入加熱側槽，儲存在加熱側槽內。加熱側返回管內的熱媒介的溫度比高溫容許範圍的下限值更低時，低溫的熱媒介流入加熱側槽。低溫的熱媒介與加熱側

槽內的熱媒介混合，比流入加熱側槽的高溫容許範圍的下限值更低溫的熱媒介被加熱。結果，從加熱側槽通過加熱側出口管流到加熱裝置的熱媒介的溫度變得比加熱側返回管內的熱媒介的溫度更高，相較於低溫的熱媒介持續原狀態地供給至加熱裝置的情況，可降低加熱裝置的負載。

加熱側返回管內的熱媒介的溫度在高溫容許範圍內時，對於加熱裝置的負載不大。如此，根據加熱側返回管內的熱媒介的溫度是否在高溫容許範圍內，加熱側旁通閥運作，從而可穩定化加熱裝置的負載。

【0015】 在一態樣中，前述熱媒介供給裝置更具備：冷卻側溫度測量器，設於前述冷卻側返回管，測量前述冷卻側返回管內的前述熱媒介的溫度；冷卻側出口管，從前述冷卻側槽將前述熱媒介輸送至前述冷卻裝置；冷卻側旁通管，從前述冷卻側返回管繞過前述冷卻側槽，延伸至前述冷卻側出口管；冷卻側旁通閥，設於前述冷卻側旁通管，其中前述動作控制部構成爲：藉由前述冷卻側溫度測量器所測量的前述冷卻側返回管內的前述熱媒介的溫度，在預設的低溫容許範圍內時，打開前述冷卻側旁通閥；藉由前述冷卻側溫度測量器所測量的前述冷卻側返回管內的前述熱媒介的溫度，在前述低溫容許範圍外時，關閉前述冷卻側旁通閥。

【0016】 冷卻側返回管內的熱媒介的溫度，在低溫容許範圍外時，關閉冷卻側旁通閥，冷卻側返回管內的熱媒介被輸送到冷卻側槽內。更具體來說，冷卻側返回管內的熱媒介的溫度比低溫容許範圍的下限值更低時，低溫的熱媒介流入冷卻側槽，儲存在冷卻側槽內。在半導體製造裝置運作中，暫時地，相對高溫的熱媒介有時會通過冷卻側返回管返回。冷卻側返回管內的熱媒介的溫度比低溫容許範圍的上限值更高時，高溫的熱媒介流入冷卻側槽。因為在冷卻側槽內已存在低溫的熱媒介，所以高溫的熱媒介與低溫的熱媒介混合，比流入冷卻側槽的低溫容許範圍的上限值更高溫的熱媒介被冷卻。結果，從冷卻側槽通

過冷卻側出口管流到冷卻裝置的熱媒介的溫度變得比冷卻側返回管內的熱媒介的溫度更低，相較於高溫的熱媒介持續原狀態地供給至冷卻裝置的情況，可降低冷卻裝置的負載。

冷卻側返回管內的熱媒介的溫度在低溫容許範圍內時，對於冷卻裝置的負載不大。如此，根據冷卻側返回管內的熱媒介的溫度是否在低溫容許範圍內，冷卻側旁通閥運作，從而可穩定化冷卻裝置的負載。

【0017】 在一態樣中，前述半導體製造裝置為複數個半導體製造裝置；前述加熱媒介輸送管、前述冷卻媒介輸送管、前述加熱側返回管以及前述冷卻側返回管分別連結於前述複數個半導體製造裝置。

【0018】 [發明效果]

根據本發明的一實施形態，根據冷卻側返回管內的熱媒介的溫度是否在低溫容許範圍內，藉由冷卻側閥運作，可穩定化冷卻裝置的負載。

根據本發明的一實施形態，根據加熱側返回管內的熱媒介的溫度是否在低溫容許範圍內，加熱側旁通閥運作，從而可穩定化加熱裝置的負載。

【圖式簡單說明】

【0019】

圖1表示包含熱媒介供給裝置及半導體製造裝置的半導體製造系統的一實施形態的概略圖。

圖2表示熱媒介供給裝置的另一實施形態的概略圖。

圖3表示熱媒介供給裝置的又一實施形態的概略圖。

圖4表示包含熱媒介供給裝置及複數個半導體製造裝置的半導體製造系統的一實施形態的概略圖。

圖5表示熱媒介供給裝置的以往例的概略圖。

【實施方式】

【0020】 以下，參照圖式來說明關於本發明的實施形態。圖1表示包含熱媒介供給裝置1及半導體製造裝置2的半導體製造系統的一實施形態的概略圖。熱媒介供給裝置1構成為供給熱媒介至半導體製造裝置2，熱媒介用來調節半導體製造裝置2（例如蝕刻裝置、CVD裝置、PVD裝置等）的溫度。

【0021】 如圖1所示，半導體製造系統具備：熱媒介供給裝置1、連結於熱媒介供給裝置1的熱媒介混合裝置5、連結接於熱媒介混合裝置5的半導體製造裝置2。熱媒介供給裝置1經由熱媒介混合裝置5連結於半導體製造裝置2。在圖1所示的實施形態中，使用實施乾式蝕刻處理於晶圓的蝕刻裝置做為半導體製造裝置2，但半導體製造裝置2不受限於本實施形態。

【0022】 熱媒介供給裝置1具備：加熱裝置7，加熱熱媒介；冷卻裝置8，冷卻熱媒介；加熱媒介輸送管11，將已加熱的熱媒介輸送到半導體製造裝置2；冷卻媒介輸送管12，將已冷卻的熱媒介輸送到半導體製造裝置2；以及加熱側槽15及冷卻側槽16，保持熱媒介。熱媒介供給裝置1具有：隔熱材18，覆蓋加熱側槽15的整個外表面；以及隔熱材19，覆蓋冷卻側槽16的整個外表面。隔熱材18、19構成為維持保持在加熱側槽15及冷卻側槽16的熱媒介的溫度。

【0023】 加熱媒介輸送管11從加熱側槽15一直延伸至熱媒介混合裝置5，冷卻媒介輸送管12從冷卻裝置8一直延伸至熱媒介混合裝置5。熱媒介供給裝置1更具備：冷卻側出口管17，從冷卻側槽16輸送熱媒介至冷卻裝置8。冷卻側出口管17從冷卻側槽16一直延伸至冷卻裝置8。冷卻側出口管17位於冷卻媒介輸送管12的上游。

【0024】加熱媒介輸送管11及冷卻媒介輸送管12連結於熱媒介混合裝置5，經由熱媒介混合裝置5連通於半導體製造裝置2。熱媒介混合裝置5具備複數個流量調整閥（未圖示），分別連通於加熱媒介輸送管11及冷卻媒介輸送管12。熱媒介混合裝置5構成為藉由一面調節已加熱的熱媒介的流量與已冷卻的熱媒介的流量，一面混合已加熱的熱媒介與已冷卻的熱媒介，來調節為半導體製造裝置2所需的溫度。

【0025】在一實施形態中，使用氟類的惰性液體做為熱媒介。做為加熱裝置7的一例，列舉電熱器。做為冷卻裝置8的一例，列舉蒸氣壓縮式製冷機、吸收式製冷機等。蒸氣壓縮式製冷機有渦輪式製冷機、螺旋式製冷機、旋轉式製冷機、渦旋式製冷機等，可以使用這些冷凍機。加熱裝置7及冷卻裝置8的結構只要能將熱媒介加熱及冷卻即可，沒有特別限定。

【0026】熱媒介供給裝置1更具備：槽連通管20，連通加熱側槽15與冷卻側槽16；連通閥21，設於槽連通管20；加熱側返回管25，將通過半導體製造裝置2的熱媒介返回加熱側槽15；以及冷卻側返回管26，將通過半導體製造裝置2的熱媒介返回冷卻側槽16。加熱側返回管25從熱媒介混合裝置5一直延伸至加熱側槽15。冷卻側返回管26從熱媒介混合裝置5一直延伸至冷卻側槽16。

【0027】加熱裝置7構成為設於加熱側返回管25，加熱在加熱側返回管25流動的熱媒介。加熱裝置7配置於加熱側槽15的上游。被加熱裝置7加熱的熱媒介通過加熱側返回管25輸送到加熱側槽15，儲存於加熱側槽15內。熱媒介供給裝置1具備：加熱側液位檢測裝置31，檢測加熱側槽15內的熱媒介的液位；以及冷卻側液位檢測裝置32，檢測冷卻側槽16內的熱媒介的液位。

【0028】熱媒介供給裝置1具備加熱側泵33，連接於加熱媒介輸送管11。當加熱側泵33被運轉，加熱側槽15內的熱媒介（已加熱的熱媒介）通過加熱媒

介輸送管11輸送到熱媒介混合裝置5，再從熱媒介混合裝置5輸送到半導體製造裝置2。

【0029】冷卻裝置8配置於冷卻側槽16的下游。更具體來說，冷卻裝置8連接於冷卻媒介輸送管12及冷卻側出口管17。熱媒介供給裝置1具備：冷卻側泵34，連接於冷卻側出口管17。當冷卻側泵34被運轉時，熱媒介從冷卻側槽16通過冷卻側出口管17輸送至冷卻裝置8，被冷卻裝置8冷卻。已冷卻的熱媒介通過冷卻媒介輸送管12輸送到熱媒介混合裝置5，再從熱媒介混合裝置5輸送到半導體製造裝置2。

【0030】已加熱的熱媒介與已冷卻的熱媒介，藉由被熱媒介混合裝置5混合，產生具有預設溫度的熱媒介。預設溫度的熱媒介一面從熱媒介混合裝置5輸送到半導體製造裝置2，通過半導體製造裝置2，一面加熱或冷卻半導體製造裝置2內的晶圓（未圖示）。通過半導體製造裝置2的熱媒介返回熱媒介混合裝置5分成兩個流。兩個流中之一流流入加熱側返回管25，另一流流入冷卻側返回管26。流入加熱側返回管25的熱媒介被加熱裝置7加熱，之後流入加熱側槽15。流入冷卻側返回管26的熱媒介通過冷卻側返回管26流入冷卻側槽16或冷卻側出口管17。

【0031】隨著熱媒介在熱媒介供給裝置1與半導體製造裝置2之間循環，加熱側槽15內的熱媒介的液位與冷卻側槽16內的熱媒介的液位之間產生差異。本實施形態的熱媒介供給裝置1構成為在加熱側槽15內的熱媒介的液位與冷卻側槽16內的熱媒介的液位的差超過閾值時，打開設於槽連通管20的連通閥21。

【0032】熱媒介供給裝置1具備：動作控制部35，控制連通閥21的動作。動作控制部35具備至少一台電腦。動作控制部35具備：記憶裝置35a，儲存程式等；以及演算裝置35b，根據程式所包含的命令來執行演算。記憶裝置35a具備：隨機存取記憶體（RAM）等的主記憶裝置、硬碟（HDD）或固態硬碟（SSD）

等的輔助記憶裝置。做為演算裝置35b的一例，列舉CPU（中央處理單元）、GPU（圖形處理單元）。然而，動作控制部35的具體結構不受限於這些例。

【0033】熱媒介供給裝置1具備：冷卻側溫度測量器41，設於冷卻側返回管26；冷卻側旁通管44，從冷卻側返回管26繞過冷卻側槽16並延伸至冷卻側出口管17；以及冷卻側旁通閥45，設於冷卻側旁通管44。冷卻側旁通管44的一端連接於冷卻側返回管26，冷卻側旁通管44的另一端連接於冷卻側出口管17。冷卻側旁通管44與冷卻側出口管17的連接點B1，位於冷卻側泵34的上游。當關閉冷卻側旁通閥45，熱媒介通過冷卻側返回管26流入冷卻側槽16。當打開冷卻側旁通閥45時，在冷卻側返回管26流動的熱媒介的大部分流入冷卻側旁通管44。冷卻側旁通閥45是電動閥等致動器驅動閥。

【0034】冷卻側溫度測量器41構成為測量冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度。冷卻側溫度測量器41電連接動作控制部35，冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度的測量值被傳送到動作控制部35。冷卻側旁通閥45電連接於動作控制部35，冷卻側旁通閥45的動作被動作控制部35所控制。

【0035】動作控制部35構成為被冷卻側溫度測量器41所測量的冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度在預設低溫容許範圍內時，打開冷卻側旁通閥45，被冷卻側溫度測量器41所測量的冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度在低溫容許範圍外時，關閉冷卻側旁通閥45。

【0036】在一實施形態中，低溫容許範圍的下限值是在冷卻裝置8的最低可運轉製冷能力以下，低溫容許範圍的上限值是在冷卻裝置8的額定製冷能力以上。冷卻裝置8的最低可運轉製冷能力是指冷卻裝置8的額定製冷能力的10～20%的製冷能力。當負載（輕負載）低於此最低可運轉製冷能力時，冷卻裝置8無法確保目標溫度（即負載的溫度變得低於目標溫度）。又，當負載超過冷卻裝置8的額定製冷能力時，冷卻裝置8無法充分冷卻，且不能確保目標溫度（即負

載溫度變得高於目標溫度)。從如此觀點來看，在一實施形態中，低溫容許範圍的下限值是在冷卻裝置8的最低可運轉製冷能力以下，低溫容許範圍的上限值是在冷卻裝置8的額定製冷能力以上。

【0037】冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度在低溫容許範圍外時，關閉冷卻側旁通閥45，冷卻側返回管26內的熱媒介被輸送至冷卻側槽16內。更具體來說，冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度比低溫容許範圍更低時，低溫的熱媒介流入冷卻側槽16，儲存在冷卻側槽16內。

【0038】半導體製造裝置2運作中，有時相對高溫的熱媒介暫時通過冷卻側返回管26返回。冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度比低溫容許範圍的上限值更高時，高溫的熱媒介流入冷卻側槽16。因為冷卻側槽16內已存在低溫的熱媒介，所以高溫的熱媒介與低溫的熱媒介混合，流入冷卻側槽16的比低溫容許範圍的上限值更高溫的熱媒介被冷卻。結果，從冷卻側槽16通過冷卻側出口管17流到冷卻裝置8的熱媒介的溫度比冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度更低，相較於持續原狀態地供給高溫的熱媒介至冷卻裝置8的情況，可降低冷卻裝置8的負載。

【0039】冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度在低溫容許範圍內時，對於冷卻裝置8的負載不大。因此，冷卻側旁通閥45打開，在冷卻側返回管26流動的熱媒介的大部分流到冷卻側出口管17，幾乎沒有流入冷卻側槽16。在冷卻側旁通閥45打開期間，冷卻側槽16熱隔離。通常，冷卻側槽16內的溫度與冷卻側槽16周圍的溫度明顯不同。因為冷卻側槽16的整個外表面被隔熱材19覆蓋，所以即使在冷卻側槽16熱隔離時，也能維持冷卻側槽16內的溫度。

【0040】如以上說明，根據冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度是否在低溫容許範圍內，冷卻側旁通閥45運作，從而可穩定化冷卻裝置8的負載。

【0041】 在一實施形態中，做為低溫容許範圍的下限值，也可以設定為第一下限值與比第一下限值更低的第二下限值。動作控制部35隨著冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度從第一下限值降低到第二下限值，冷卻側旁通閥45也可以逐漸（例如階段性或非階段性）關閉。也就是說，冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度降低並達到第一下限值時，動作控制部35開始關閉冷卻側旁通閥45，將在冷卻側返回管26流動的熱媒介的一部分輸送到冷卻側槽16。然後，冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度再降低並達到第二下限值時，動作控制部35完全關閉冷卻側旁通閥45。結果，在冷卻側返回管26流動的所有熱媒介流入冷卻側槽16。

【0042】 圖2表示熱媒介供給裝置1的另一實施形態的概略圖。本實施形態未特別說明的結構及動作與參照圖1來說明的實施形態相同，所以省略重複說明。圖2所示的實施形態的熱媒介供給裝置1具備加熱側旁通管54及加熱側旁通閥55來取代冷卻側旁通管44及冷卻側旁通閥45。

【0043】 冷卻媒介輸送管12從冷卻側槽16一直延伸至熱媒介混合裝置5。冷卻裝置8構成為安裝於冷卻媒介輸送管12，冷卻在冷卻媒介輸送管12流動的熱媒介。加熱媒介輸送管11從加熱裝置7一直延伸至熱媒介混合裝置5。熱媒介供給裝置1更具備：加熱側出口管57，從加熱側槽15將熱媒介輸送到加熱裝置7。加熱側出口管57從加熱側槽15一直延伸至加熱裝置7。加熱側出口管57位於加熱媒介輸送管11的上游。

【0044】 加熱裝置7配置於加熱側槽15的下游。更具體來說，加熱裝置7連接於加熱媒介輸送管11與加熱側出口管57。熱媒介供給裝置1具備連接於加熱側出口管57的加熱側泵33。當加熱側泵33被運轉時，熱媒介從加熱側槽15通過加熱側出口管57輸送到加熱裝置7，被加熱裝置7加熱。已加熱的熱媒介通過加熱媒介輸送管11輸送到熱媒介混合裝置5，再從熱媒介混合裝置5輸送到半導體製造裝置2。

【0045】 已加熱的熱媒介與已冷卻的熱媒介，被熱媒介混合裝置5混合，來產生具有預設溫度的熱媒介。預設溫度的熱媒介從熱媒介混合裝置5輸送到半導體製造裝置2，一面通過半導體製造裝置2一面加熱或冷卻半導體製造裝置2內的晶圓（未圖示）。通過半導體製造裝置2的熱媒介，返回熱媒介混合裝置5，分成兩個流。兩個流中之一流入冷卻側返回管26，另一流流入加熱側返回管25。流入冷卻側返回管26的熱媒介流入冷卻側槽16。流入加熱側返回管25的熱媒介通過加熱側返回管25流入加熱側槽15或加熱側出口管57。

【0046】 熱媒介供給裝置1具備：加熱側溫度測量器51，設於加熱側返回管25；加熱側旁通管54，從加熱側返回管25繞過加熱側槽15並延伸至加熱側出口管57；以及加熱側旁通閥55，設於加熱側旁通管54。加熱側旁通管54的一端連接於加熱側返回管25，加熱側旁通管54的另一端連接於加熱側出口管57。加熱側旁通管54與加熱側出口管57的連接點B2，位於加熱側泵33的上游。當關閉加熱側旁通閥55時，熱媒介通過加熱側返回管25流入加熱側槽15內。當打開加熱側旁通閥55時，在加熱側返回管25流動的大部分熱媒介流入加熱側旁通管54。加熱側旁通管54是電動閥等致動器驅動閥。

【0047】 加熱側溫度測量器51構成為測量加熱側返回管25內的熱媒介的溫度。加熱側溫度測量器51電連接於動作控制部35，加熱側返回管25內的熱媒介的溫度的測量值被傳送到動作控制部35。加熱側旁通閥55電連接於動作控制部35，加熱側旁通閥55的動作被動作控制部35所控制。

【0048】 動作控制部35構成為被加熱側溫度測量器51所測量的加熱側返回管25內的熱媒介的溫度在預設高溫容許範圍內時，打開加熱側旁通閥55，被加熱側溫度測量器51所測量的加熱側返回管25內的熱媒介的溫度在預設高溫容許範圍外時，關閉加熱側旁通閥55。

【0049】 在一實施形態中，高溫容許範圍的上限值在加熱裝置7的最低可運轉加熱能力以下，高溫容許範圍的上限值是在加熱裝置7的額定加熱能力以上。加熱裝置7最低可運轉加熱能力是指加熱裝置7的額定加熱能力的10~20%的加熱能力。當負載（輕負載）低於此最低可運轉加熱能力時，加熱裝置7無法確保目標溫度（即負載的溫度變得高於目標溫度）。又，當負載超過加熱裝置7的額定加熱能力時，加熱裝置7無法充分加熱，且不能確保目標溫度（即負載溫度變得低於目標溫度）。從如此觀點來看，在一實施形態中，高溫容許範圍的上限值是在加熱裝置7的最低可運轉加熱能力以下，高溫容許範圍的下限值是在加熱裝置7的額定加熱能力以上。

【0050】 加熱側返回管25內的熱媒介的溫度在高溫容許範圍外時，關閉加熱側旁通閥55，加熱側返回管25內的熱媒介被輸送至加熱側槽15內。更具體來說，加熱側返回管25內的熱媒介的溫度比高溫容許範圍的上限值更高時，高溫的熱媒介流入加熱側槽15，儲存在加熱側槽15內。

【0051】 加熱側返回管25內的熱媒介的溫度比高溫容許範圍的下限值更低時，低溫的熱媒介流入加熱側槽15。因為在加熱側槽15內已存在高溫的熱媒介，所以低溫的熱媒介與加熱側槽15內的熱媒介混合，比已流入加熱側槽15的高溫容許範圍的下限值更低溫的熱媒介被加熱。結果，從加熱側槽15通過加熱側出口管57流到加熱裝置7的熱媒介的溫度，變得比加熱側返回管25內的熱媒介的溫度更高，相較於低溫的熱媒介持續原狀態地供給至加熱裝置7的情況，可減低加熱裝置7的負載。

【0052】 加熱側返回管25內的熱媒介的溫度在高溫容許範圍內時，對加熱裝置7的負載不大。因此，打開加熱側旁通閥55，在加熱側返回管25流動的大部分熱媒介流入加熱側出口管57，幾乎不流入加熱側槽15。在加熱側旁通閥55打開期間，加熱側槽15熱隔離。通常，加熱側槽15內的溫度與加熱側槽15周圍的

溫度明顯不同。因為加熱側槽15的整個外表面被隔熱材18覆蓋，所以即使在加熱側槽15熱隔離時，也能維持加熱側槽15內的溫度。

【0053】如以上說明，根據加熱側返回管25內的熱媒介的溫度是否在高溫容許範圍內，加熱側旁通閥55運作，從而可穩定化加熱裝置7的負載。

【0054】在一實施形態中，也可以設定第一上限值與比第一上限值更高的第二上限值，作為高溫容許範圍的上限值。動作控制部35隨著加熱側返回管25內的熱媒介的溫度從第一上限值上升到第二上限值，加熱側旁通閥55也可以逐漸（例如階段性或非階段性）關閉。也就是說，加熱側返回管25內的熱媒介的溫度上升到達第一上限值時，動作控制部35開始關閉加熱側旁通閥55，在加熱側返回管25流動的一部分熱媒介輸送到加熱側槽15。然後，加熱側返回管25內的熱媒介的溫度進一步上升達到第二上限值時，動作控制部35完全關閉加熱側旁通閥55。結果，在加熱側返回管25流動的所有熱媒介流入加熱側槽15。

【0055】圖3表示熱媒介供給裝置1的又一實施形態的概略圖。圖3所示的實施形態是參照圖1來說明的實施形態與參照圖2來說明的實施形態的組合。也就是說，圖3所示的實施形態的熱媒介供給裝置1具備冷卻側旁通管44、冷卻側旁通閥45、加熱側旁通管54及加熱側旁通閥55。因為本實施形態未特別說明的結構與動作，與參照圖1及圖2來說明的實施形態相同，所以省略重複說明。

【0056】冷卻媒介輸送管12從冷卻裝置8一直延伸至熱媒介混合裝置5，冷卻側出口管17從冷卻側槽16一直延伸至冷卻裝置8。加熱媒介輸送管11從加熱裝置7一直延伸至熱媒介混合裝置5，加熱側出口管57從加熱側槽15一直延伸至加熱裝置7。加熱裝置7配置於加熱側槽15的下游，連接於加熱媒介輸送管11及加熱側出口管57。冷卻裝置8配置於冷卻側槽16的下游，連接於冷卻媒介輸送管12及冷卻側出口管17。

【0057】熱媒介供給裝置1具備：冷卻側溫度測量器41，設於冷卻側返回管26；冷卻側旁通管44，從冷卻側返回管26繞過冷卻側槽16並延伸至冷卻側出口管17；冷卻側旁通閥45，設於冷卻側旁通管44；加熱側溫度測量器51，設於加熱側返回管25；加熱側旁通管54，從加熱側返回管25繞過加熱側槽15並延伸至加熱側出口管57；以及加熱側旁通閥55，設於加熱側旁通管54。

【0058】動作控制部35構成為在被冷卻側溫度測量器41所測量的冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度在預設低溫容許範圍內時，打開冷卻側旁通閥45，被冷卻側溫度測量器41所測量的冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度在預設低溫容許範圍外時，關閉冷卻側旁通閥45。

【0059】再者，動作控制部35構成為被加熱側溫度測量器51所測量的加熱側返回管25內的熱媒介的溫度在預設高溫容許範圍內時，打開加熱側旁通閥55，被加熱側溫度測量器51所測量的加熱側返回管25內的熱媒介的溫度在預設高溫容許範圍外時，關閉加熱側旁通閥55。

【0060】根據本實施形態，根據冷卻側返回管26內的熱媒介的溫度是否在低溫容許範圍內，運作冷卻側旁通閥45，根據加熱側返回管25內的熱媒介的溫度是否在高溫容許範圍內，運作加熱側旁通閥55。結果，可穩定化冷卻裝置8及加熱裝置7的負載。

【0061】圖4表示包含熱媒介供給裝置1及複數個半導體製造裝置2的半導體製造系統的一實施形態的概略圖。熱媒介供給裝置1是參照圖1至圖3來說明的任一實施形態的熱媒介供給裝置1。如圖4所示，熱媒介供給裝置1經由複數個熱媒介混合裝置5，連結於複數個半導體製造裝置2。更具體來說，熱媒介供給裝置1的加熱媒介輸送管11、冷卻媒介輸送管12、加熱側返回管25及冷卻側返回管26分別經由複數個熱媒介混合裝置5連結於複數個半導體製造裝置2。本實施形態的熱媒介供給裝置1可調節複數個半導體製造裝置2的處理溫度。

【0062】 上述實施形態是以本發明所屬技術領域中具有通常知識者能實施本發明為目的而記載。本發明所屬技術領域中具有通常知識者當然可以完成上述實施形態的各種變形例，本發明的技術思想可以適用於其他實施形態。因此，本發明不限於所記載的實施形態，而是根據申請專利範圍所定義的技術思想在最寬廣的範圍內進行解釋。

【0063】 [產業利用性]

本發明可利用於熱媒介供給裝置，熱媒介供給裝置供給熱媒介於半導體製造裝置，熱媒介用來調節蝕刻裝置、CVD裝置、PVD裝置等半導體製造裝置的溫度。

【符號說明】

【0064】

- 1、500：熱媒介供給裝置
- 2、510：半導體製造裝置
- 5、507：熱媒介混合裝置
- 7、501：加熱裝置
- 8、502：冷卻裝置
- 11：加熱媒介輸送管
- 12：冷卻媒介輸送管
- 15、504：加熱側槽
- 16、505：冷卻側槽
- 17：冷卻側出口管
- 18、19：隔熱材

- 20：槽連通管
- 21：連通閥
- 25：加熱側返回管
- 26：冷卻側返回管
- 31：加熱側液位檢測裝置
- 32：冷卻側液位檢測裝置
- 33：加熱側泵
- 34：冷卻側泵
- 35：動作控制部
- 35a：記憶裝置
- 35b：演算裝置
- 41：冷卻側溫度測量器
- 44：冷卻側旁通管
- 45：冷卻側旁通閥
- 51：加熱側溫度測量器
- 54：加熱側旁通管
- 55：加熱側旁通閥
- 57：加熱側出口管
- B1、B2：連接點

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種熱媒介供給裝置，供給熱媒介，前述熱媒介用來調節半導體製造裝置的溫度，前述熱媒介供給裝置具備：

加熱裝置，加熱前述熱媒介；

冷卻裝置，冷卻前述熱媒介；

加熱媒介輸送管，將已加熱的前述熱媒介傳送到前述半導體製造裝置；

冷卻媒介輸送管，將已冷卻的前述熱媒介傳送到前述半導體製造裝置；

加熱側槽及冷卻側槽，保持前述熱媒介；

加熱側返回管，將通過前述半導體製造裝置的前述熱媒介返回至前述加熱側槽；

冷卻側返回管，將通過前述半導體製造裝置的前述熱媒介返回至前述冷卻側槽；

冷卻側溫度測量器，設於前述冷卻側返回管，測量前述冷卻側返回管內的前述熱媒介的溫度；

冷卻側出口管，從前述冷卻側槽將前述熱媒介輸送至前述冷卻裝置；

冷卻側旁通管，從前述冷卻側返回管繞過前述冷卻側槽，延伸至前述冷卻側出口管；

冷卻側旁通閥，設於前述冷卻側旁通管；以及

動作控制部，控制前述冷卻側旁通閥，其中前述動作控制部構成爲：

藉由前述冷卻側溫度測量器所測量的前述冷卻側返回管內的前述熱媒介的溫度，在預設的低溫容許範圍內時，打開前述冷卻側旁通閥；

藉由前述冷卻側溫度測量器所測量的前述冷卻側返回管內的前述熱媒介的溫度，在前述低溫容許範圍外時，關閉前述冷卻側旁通閥。

【請求項2】如請求項1所記載的熱媒介供給裝置，更具備：

加熱側溫度測量器，設於前述加熱側返回管，測量前述加熱側返回管內的前述熱媒介的溫度；

加熱側出口管，從前述加熱側槽將前述熱媒介輸送至前述加熱裝置；

加熱側旁通管，從前述加熱側返回管繞過前述加熱側槽，延伸至前述加熱側出口管；以及

加熱側旁通閥，設於前述加熱側旁通管，其中前述動作控制部構成爲：

藉由前述加熱側溫度測量器所測量的前述加熱側返回管內的前述熱媒介的溫度，在預設的高溫容許範圍內時，打開前述加熱側旁通閥；

藉由前述加熱側溫度測量器所測量的前述加熱側返回管內的前述熱媒介的溫度，在前述高溫容許範圍外時，關閉前述加熱側旁通閥。

【請求項3】如請求項1所記載的熱媒介供給裝置，其中前述半導體製造裝置爲複數個半導體製造裝置；

前述加熱媒介輸送管、前述冷卻媒介輸送管、前述加熱側返回管以及前述冷卻側返回管分別連結於前述複數個半導體製造裝置。

【請求項4】一種熱媒介供給裝置，供給熱媒介，前述熱媒介用來調節半導體製造裝置的溫度，前述熱媒介供給裝置具備：

加熱裝置，加熱前述熱媒介；

冷卻裝置，冷卻前述熱媒介；

加熱媒介輸送管，將已加熱的前述熱媒介傳送到前述半導體製造裝置；

冷卻媒介輸送管，將已冷卻的前述熱媒介傳送到前述半導體製造裝置；

加熱側槽及冷卻側槽，保持前述熱媒介；

加熱側返回管，將通過前述半導體製造裝置的前述熱媒介返回至前述加熱側槽；

冷卻側返回管，將通過前述半導體製造裝置的前述熱媒介返回至前述冷卻側槽；

加熱側溫度測量器，設於前述加熱側返回管，測量前述加熱側返回管內的前述熱媒介的溫度；

加熱側出口管，從前述加熱側槽將前述熱媒介輸送至前述加熱裝置；

加熱側旁通管，從前述加熱側返回管繞過前述加熱側槽，延伸至前述加熱側出口管；

加熱側旁通閥，設於前述加熱側旁通管；以及

動作控制部，控制前述加熱側旁通閥，其中前述動作控制部構成為：

藉由前述加熱側溫度測量器所測量的前述加熱側返回管內的前述熱媒介的溫度，在預設的高溫容許範圍內時，打開前述加熱側旁通閥；

藉由前述加熱側溫度測量器所測量的前述加熱側返回管內的前述熱媒介的溫度，在前述高溫容許範圍外時，關閉前述加熱側旁通閥。

【請求項5】 如請求項4所記載的熱媒介供給裝置，更具備：

冷卻側溫度測量器，設於前述冷卻側返回管，測量前述冷卻側返回管內的前述熱媒介的溫度；

冷卻側出口管，從前述冷卻側槽將前述熱媒介輸送至前述冷卻裝置；

冷卻側旁通管，從前述冷卻側返回管繞過前述冷卻側槽，延伸至前述冷卻側出口管；以及

冷卻側旁通閥，設於前述冷卻側旁通管，其中前述動作控制部構成為：

藉由前述冷卻側溫度測量器所測量的前述冷卻側返回管內的前述熱媒介的溫度，在預設的低溫容許範圍內時，打開前述冷卻側旁通閥；

藉由前述冷卻側溫度測量器所測量的前述冷卻側返回管內的前述熱媒介的溫度，在前述低溫容許範圍外時，關閉前述冷卻側旁通閥。

【請求項6】 如請求項4所記載的熱媒介供給裝置，其中前述半導體製造裝置為複數個半導體製造裝置；

前述加熱媒介輸送管、前述冷卻媒介輸送管、前述加熱側返回管以及前述冷卻側返回管分別連結於前述複數個半導體製造裝置。

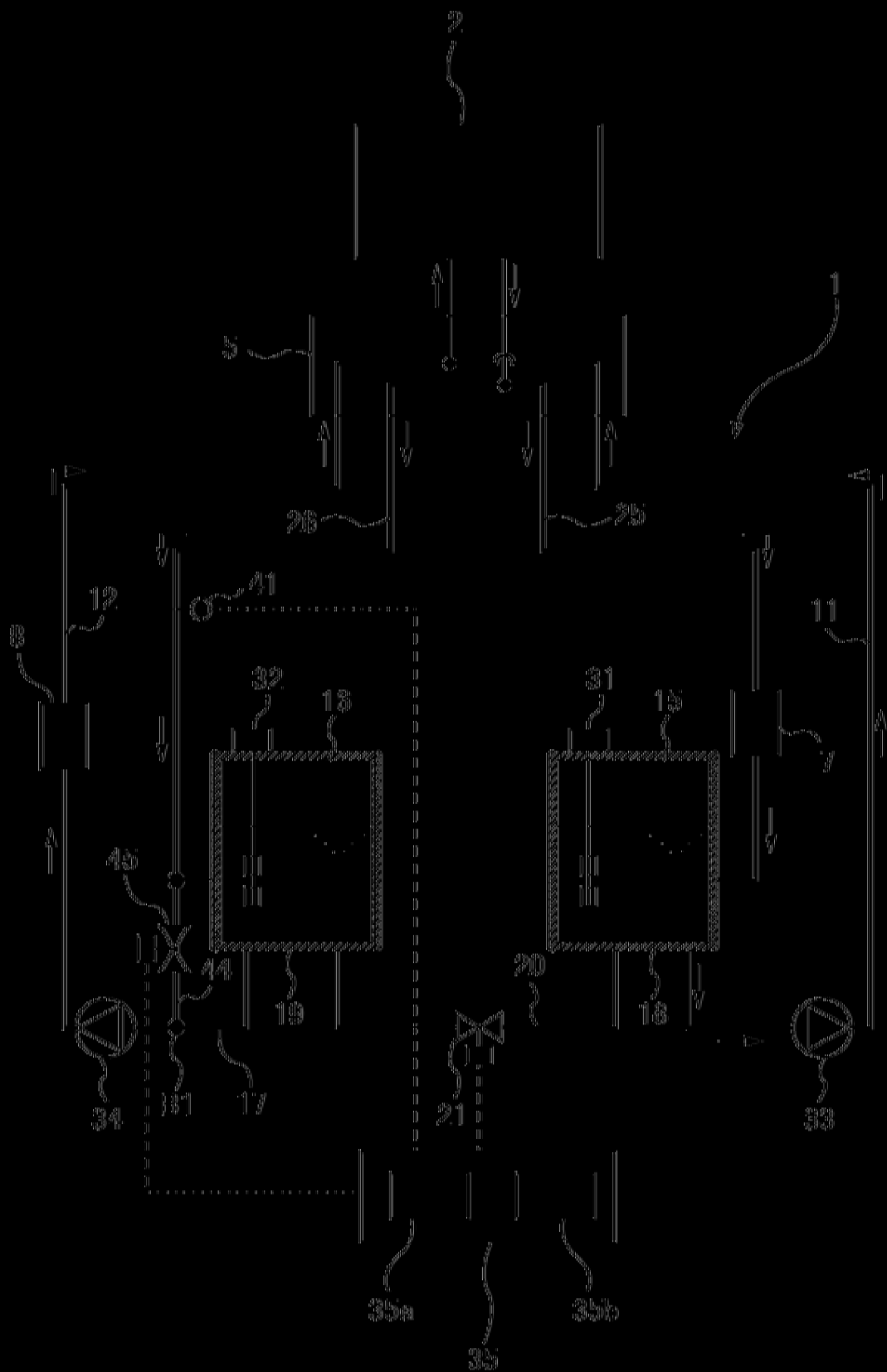


圖 1

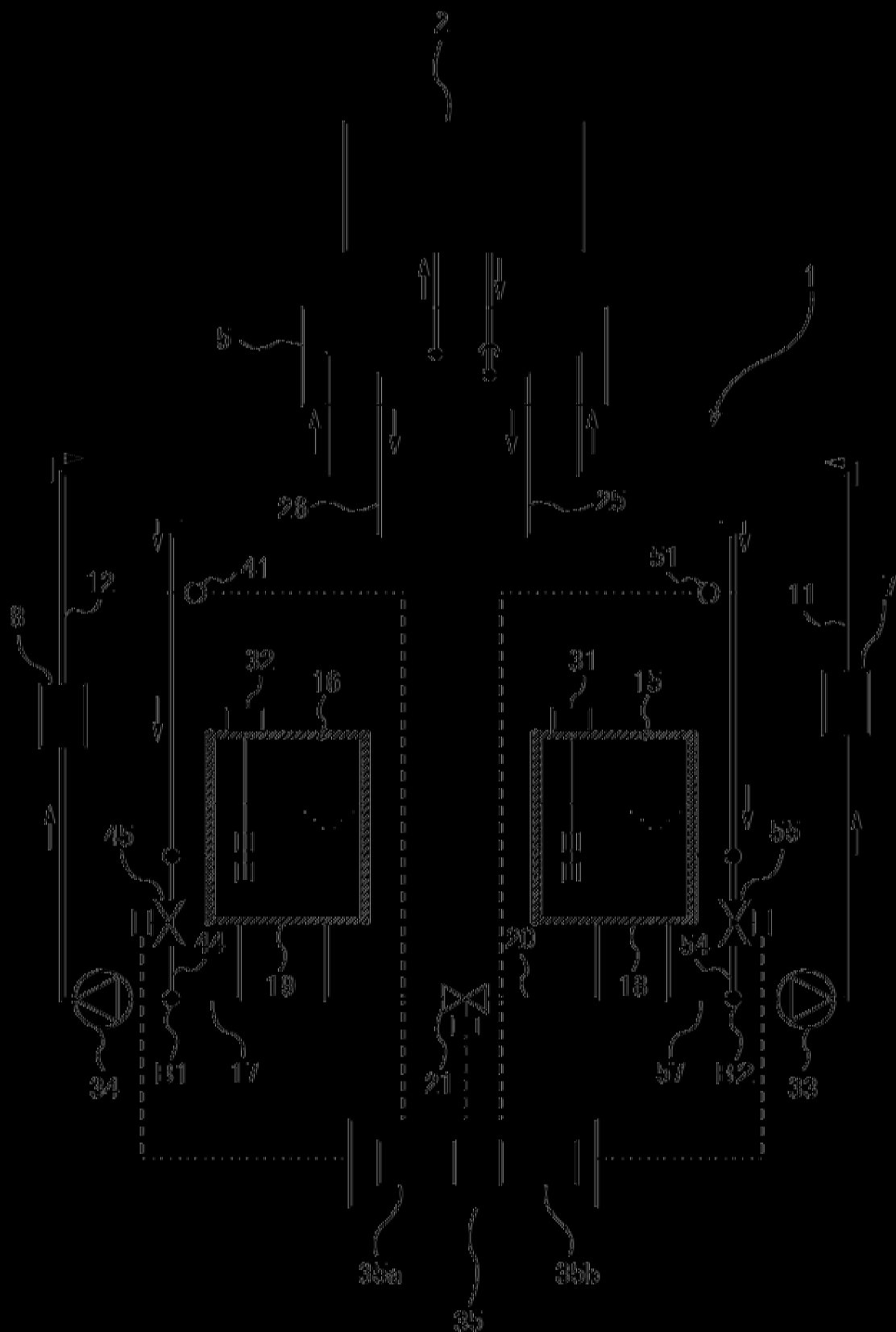


圖 3

