



(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 201738963 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：106109550

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 22 日

(51)Int. Cl.：

*H01L21/324 (2006.01)**G05D23/19 (2006.01)**G05D23/00 (2006.01)*

(30)優先權：2016/04/28

日本

2016-091525

(71)申請人：光洋熱系統股份有限公司 (日本) KOYO THERMO SYSTEMS CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：和田賴彥 WADA, YORIIHIKO (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 36 頁

(54)名稱

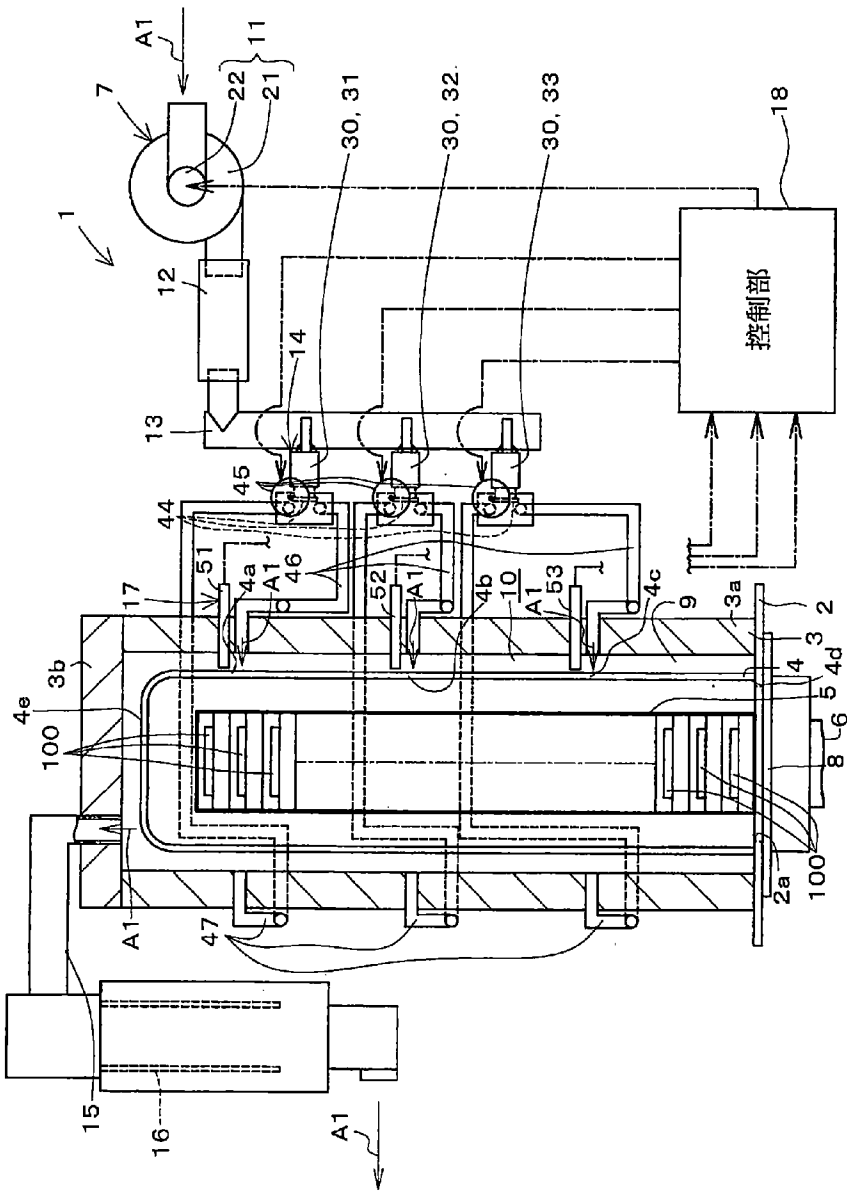
熱處理裝置

(57)摘要

本發明提供一種熱處理裝置，即使在溫度控制條件發生了變化的情況下，也能夠使被處理物更均等地進行溫度變化，並且能夠自動地進行用於使被處理物更均等地進行溫度變化的調整作業。熱處理裝置 1 具有：用於收納被處理物 100 的腔室 4；包含有用於將冷卻空氣供給至腔室 4 的基準阻尼器 32 和副阻尼器 31、33 的介質供給部 7；以及以基準阻尼器 32 供給冷卻空氣的供給形態為基準來控制副阻尼器 31、33 供給冷卻空氣的供給形態的控制部 18。

指定代表圖：

圖 1



- 符號簡單說明：
- 1 . . . 熱處理裝置
 - 2 . . . 基座板
 - 2a . . . 貫通孔
 - 3 . . . 加熱器
 - 3a . . . 側壁
 - 3b . . . 頂壁
 - 4 . . . 腔室(容器)
 - 4a . . . 上部
 - 4b . . . 中間部
 - 4c . . . 下部
 - 4d . . . 開口部
 - 4e . . . 裡部
 - 5 . . . 晶舟
 - 6 . . . 升降機構
 - 7 . . . 介質供給部
 - 8 . . . 凸緣
 - 10 . . . 空間
 - 11 . . . 送風機單元
 - 12 . . . 供給管
 - 13 . . . 歧管
 - 14 . . . 阻尼器單元
 - 15 . . . 排氣管
 - 16 . . . 排氣冷卻器
 - 17 . . . 感測器單元
 - 18 . . . 控制部
 - 21 . . . 送風機
 - 22 . . . 送風機馬達
 - 30 . . . 阻尼器
 - 31 . . . 第 1 副阻尼器(副閥；一個副閥)
 - 32 . . . 基準阻尼器(基準閥)
 - 33 . . . 第 2 副阻尼器(副閥；其他副閥)
 - 44 . . . 閥體
 - 45 . . . 阻尼器馬達
 - 46、47 . . . 出口管

51~53 . . . 溫度感測器
100 . . . 被處理物
A1 . . . (冷卻空氣的)氣流

201738963

發明摘要

※ 申請案號：106109550

※ 申請日：106/03/22

※ I P C 分類：
H01L 21/324 (2006.01)
G05D 23/19 (2006.01)
G05D 23/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

熱處理裝置

【中文】

本發明提供一種熱處理裝置，即使在溫度控制條件發生了變化的情況下，也能夠使被處理物更均等地進行溫度變化，並且能夠自動地進行用於使被處理物更均等地進行溫度變化的調整作業。熱處理裝置 1 具有：用於收納被處理物 100 的腔室 4；包含有用於將冷卻空氣供給至腔室 4 的基準阻尼器 32 和副阻尼器 31、33 的介質供給部 7；以及以基準阻尼器 32 供給冷卻空氣的供給形態為基準來控制副阻尼器 31、33 供給冷卻空氣的供給形態的控制部 18。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	熱處理裝置	13	歧管
2	基座板	14	阻尼器單元
2a	貫通孔	15	排氣管
3	加熱器	16	排氣冷卻器
3a	側壁	17	感測器單元
3b	頂壁	18	控制部
4	腔室(容器)	21	送風機
4a	上部	22	送風機馬達
4b	中間部	30	阻尼器
4c	下部	31	第1副阻尼器(副閥；一個副閥)
4d	開口部	32	基準阻尼器(基準閥)
4e	裡部	33	第2副阻尼器(副閥；其他副閥)
5	晶舟	44	閥體
6	升降機構	45	阻尼器馬達
7	介質供給部	46、47	出口管
8	凸緣	51~53	溫度感測器
10	空間	100	被處理物
11	送風機單元	A1	(冷卻空氣的)氣流
12	供給管		

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

熱處理裝置

【技術領域】

【0001】本發明關於一種熱處理裝置。

【先前技術】

【0002】已知用於對半導體基板等被處理物進行熱處理的熱處理裝置(例如，參照下述的文獻 1)。作為熱處理裝置的一例，文獻 1 所記載的熱處理裝置具有：被隔熱件包圍的加熱器；及被加熱器包圍的石英管。另外，連接有貫通隔熱件的管，在該管上連接有送風機。

【0003】在藉由加熱器的加熱對石英管內的被處理物進行熱處理後，使送風機運作，從而將冷卻空氣導入石英管。藉此，石英管和被處理物被冷卻。此時，控制送風機的控制部對加熱器的輸出和送風機的風量進行控制，以使石英管的實際溫度與目標溫度的偏差為零。如此，已知在石英管的強制冷卻中使用送風機的結構。

【0004】

[專利文獻 1]日本專利特開平 1-282619 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0005】另外，在使用送風機對石英管等容器進行強制冷卻的結構中，可以考慮使用複數個阻尼器的結構。例如，在該結構中，與送風機連接的配管具有分支成複數個的分支管。並且，在各分支

管上連接有阻尼器。複數個阻尼器將來自送風機的冷卻空氣供給至例如沿著容器的長度方向的複數個部位。各阻尼器例如藉由作業員的手動操作來調整開度。並且，冷卻空氣從送風機穿過對應的阻尼器後，與容器接觸，從而對該容器進行冷卻。為了使容器的冷卻速度在該容器的各部盡可能地均等，作業員係手動調整各阻尼器的開度。

【0006】 另一方面，在容器內進行熱處理的被處理物的內容和數量不一定每次都相同。即，容器內的被處理物的合計的熱容量不一定每次都相同。另外，容器(被處理物)的目標冷卻溫度和冷卻區域也不一定每次都相同。另外，驅動送風機的送風機馬達的頻率(例如，送風機馬達的轉速)也存在根據電源的條件而不同的情況。如此，在產生了冷卻條件的差異的情況下，如果不調整各阻尼器的開度，則容器的各部的冷卻速度會產生偏差。

【0007】 另一方面，從進行均勻的熱處理的觀點出發，較佳為，與冷卻條件的差異無關地使容器和複數個被處理物的整體盡可能均等地冷卻。因此，作業員對應於冷卻條件藉由手動作業來調整各阻尼器的開度。藉此，從各阻尼器與容器接觸的冷卻空氣的流量被調整，實現了容器和被處理物的更均等的冷卻。

【0008】 如此，對於藉由手動作業來進行各阻尼器的開度調整作業的結構來說，較佳為實現自動的調整作業。

【0009】 本發明鑒於上述情況，目的在於提供如下的熱處理裝置：即使在溫度控制條件發生了變化的情況下，也能夠使被處理物更均等地進行溫度變化，並且，能夠自動地進行用於使被處理物更均等地進行溫度變化的調整作業。

(解決問題之技術手段)

【0010】(1)為了解決上述課題，本發明的一個方面的熱處理裝置具備：容器，其在被處理物的熱處理時收納上述被處理物；介質供給部，其包括用於將溫度調整用的介質供給至上述容器的基準閥和副閥；以及控制部，其以上述基準閥供給上述介質的供給形態為基準，控制上述副閥供給上述介質的供給形態。

【0011】根據該結構，利用控制部來控制副閥供給介質的供給形態。藉此，能夠在被處理物的溫度控制條件發生了變化的情況下變更副閥供給介質的供給形態。其結果是，即使在被處理物的溫度控制條件發生了變化的情況下，也能夠使被處理物更均等地冷卻。另外，以基準閥供給介質的供給形態為基準來控制副閥供給介質的供給形態的結果是，能夠更加可靠地抑制副閥的控制運算發散。從而，實現了對被處理物的更正確的溫度控制。另外，由於副閥被控制部控制，因此不需要人力對副閥的調整作業。根據以上的情況，根據本發明，能夠實現如下的熱處理裝置：即使在溫度控制條件發生了變化的情況下，也能夠使被處理物更均等地進行溫度變化，並且能夠自動地進行用於使被處理物更均等地發生溫度變化的調整作業。

【0012】(2)存在這樣的情況：上述控制部以上述基準閥的開度固定的狀態為基準，來控制上述副閥的開度。

【0013】根據該結構，控制部在副閥的開度控制中無需變更基準閥的開度，結果是，能夠使副閥的控制所需要的運算更加簡化。另外，在副閥的開度控制中，能夠更加可靠地抑制產生振盪。

【0014】(3)存在這樣的情況：上述控制部構成為：以上述容器

中被從上述基準閥供給上述介質的部位處的溫度為基準，控制從上述副閥向上述容器供給的上述介質的流量。

【0015】根據該結構，能夠使因從副閥供給至容器的介質而引起的容器的溫度變化程度與因從基準閥供給至容器的介質而引起的容器的溫度變化程度更加均等。

【0016】(4)存在這樣的情況：上述控制部控制上述副閥的開度，以使上述容器中被從上述基準閥供給上述介質的部位處的溫度、和上述容器中的被從上述副閥供給上述介質的部位處的溫度之偏差減小。

【0017】根據該結構，控制部能夠控制副閥，以使容器中被從基準閥供給上述介質的部位處的溫度和容器中被從副閥供給介質的部位處的溫度更加均等。

【0018】(5)存在這樣的情況：上述副閥設置有複數個，上述控制部控制各上述副閥，以使一個上述副閥和其他上述副閥進行不同的動作。

【0019】根據該結構，藉由複數個副閥的動作，能夠使容器的更廣的區域均等地發生溫度變化。另外，能夠對容器的各區域更加細微地進行溫度控制。

【0020】(6)存在這樣的情況：上述控制部構成為採用比例控制來控制各上述副閥，上述控制部將一個上述副閥的控制增益和其他上述副閥的控制增益設定為不同的值。

【0021】根據該結構，一個上述副閥能夠進一步提高用於實現目標的介質供給形態的回應速度。另一方面，其他上述副閥能夠進一步降低用於實現目標的介質供給形態的回應速度。如此，藉由將

針對目標的回應速度不同的副閥組合在一起，能夠使容易發生熱的偏差的容器發生更均等的溫度變化。

【0022】(7)存在這樣的情況：上述介質是用於冷卻上述容器的冷卻介質，從一個上述副閥向上述容器供給上述冷卻介質的位置，係被設定成比從其他上述副閥向上述容器供給上述冷卻介質的位置高，上述控制部將針對一個上述副閥的上述控制增益設定成比針對其他上述副閥的上述控制增益大。

【0023】根據該結構，由於容器的熱朝向上方，因此存在這樣的傾向：容器的上部的熱量比容器的下部的熱量大。因此，藉由使對容器的上部側進行冷卻的一個副閥的控制增益更大，能夠朝向容器的上部側更迅速地供給更多的介質。藉此，能夠更加可靠地冷卻容易積存熱量的容器的上部側。另一方面，藉由使對容器的下部側進行冷卻的其他副閥的控制增益更小，能夠抑制朝向容器的下部側急劇地供給過度的介質。藉此，能夠抑制熱比較容易逃逸的容器的下部側比容器的其它部分先被冷卻。其結果是，容器的各部被更均等地冷卻。

【0024】(8)存在這樣的情況：上述容器包括：向上述容器的外部敞開的開口部、及相對於上述容器的外部被封閉的形狀的裡部，上述介質是用於冷卻上述容器的冷卻介質，從一個上述副閥向上述容器供給上述冷卻介質的位置被設定成靠上述開口部和上述裡部中的上述裡部，並且，從其他上述副閥向上述容器供給上述冷卻介質的位置被設定成靠上述開口部和上述裡部中的上述開口部，上述控制部將針對一個上述副閥的上述控制增益設定成比針對其他上述副閥的上述控制增益大。

【0025】根據該結構，容器的熱容易積存在裡部，因此存在容器的裡部的熱量比容器的開口部的熱量大的傾向。因此，藉由使對容器的裡部側進行冷卻的一個副閥的控制增益更大，而能夠朝向容器的裡部側更迅速地供給更多的介質。藉此，能夠更加可靠地冷卻容易積存熱量的容器的裡部側。另一方面，藉由使對容器的開口部側進行冷卻的其他副閥的控制增益更小，而能夠抑制朝向容器的開口部側急劇地供給過度的介質。藉此，能夠抑制熱比較容易逃逸的容器的開口部側比容器的其它部分先被冷卻之情形。其結果是，容器的各部被更均等地冷卻。

【0026】(9)存在這樣的情況：上述副閥設置有複數個，來自上述基準閥的上述介質的出口位置被設定於來自各上述副閥的上述介質的出口位置之間。

【0027】根據該結構，能夠藉由複數個閥並利用介質使容器的更廣的區域更均等地進行溫度變化。另外，對於容器中的被供給來自基準閥的介質的部位以外的區域，能夠進一步增大其配置在被供給來自基準閥的介質的部位附近的比例。其結果是，對於容器的更廣的區域，能夠減小與被供給來自基準閥的介質的部位之間的溫度差。

(對照先前技術之功效)

【0028】根據本發明，能夠實現如下的熱處理裝置：即使在溫度控制條件發生了變化的情況下，也能夠使被處理物更均等地進行溫度變化，並且能夠自動地進行用於使被處理物更均等地發生溫度變化的調整作業。

【圖式簡單說明】

【0029】

圖 1 是以截面顯示本發明的一個實施形態的熱處理裝置的一部分的示意圖，顯示從側方觀察熱處理裝置的狀態。

圖 2 是將圖 1 的熱處理裝置的主要部分放大顯示的圖。

圖 3 是在熱處理裝置的冷媒供給部中設置的阻尼器的剖視圖，顯示從側方觀察阻尼器的狀態。

圖 4 是用於說明熱處理裝置中的冷卻動作的一例的流程圖。

【實施方式】

【0030】 以下參照附圖對用於實施本發明的形態進行說明。並且，本發明能夠作為用於對被處理物進行熱處理的熱處理裝置來廣泛應用。

【0031】 圖 1 是以截面顯示本發明的一個實施形態的熱處理裝置 1 的一部分的示意圖，顯示從側方觀察熱處理裝置 1 的狀態。圖 2 是將圖 1 的熱處理裝置 1 的主要部分放大後顯示的圖。圖 3 是在熱處理裝置 1 的介質供給部 7 中設置的阻尼器 30 的剖視圖，顯示從側方觀察阻尼器 30 的狀態。

【0032】 參照圖 1，熱處理裝置 1 構成為能夠對被處理物 100 實施熱處理。更具體來說，熱處理裝置 1 構成為能夠藉由朝向被處理物 100 供給被加熱的氣體來對被處理物 100 的表面實施熱處理。另外，熱處理裝置 1 構成為，能夠使用為介質的空氣作為冷卻空氣，來對被處理物 100 強制冷卻。

【0033】 被處理物 100 例如是玻璃基板或半導體基板等。

【0034】 熱處理裝置 1 具有基座板 2、加熱器 3、作為容器的腔室 4、晶舟(boat)5、升降機構 6 以及介質供給部 7。

【0035】基座板 2 被設置為支撐加熱器 3 和腔室 4 的構件。在基座板 2 的中央形成有貫通孔 2a。以從上方堵塞該貫通孔 2a 的方式配置有加熱器 3。

【0036】加熱器 3 例如是電熱加熱器，構成為能夠將氣體加熱至例如大約 600℃。加熱器 3 整體上形成為箱狀。加熱器 3 具有：在上下方向(鉛直方向)上延伸的圓筒狀的側壁 3a；和將側壁 3a 的上端堵住的頂壁 3b。在側壁 3a 的下端部，形成有向下敞開的開口部。加熱器 3 的側壁 3a 的下端部被基座板 2 承接。在被加熱器 3 包圍的空間中，配置有腔室 4。

【0037】腔室 4 構成為在被處理物 100 的熱處理時收納被處理物 100 的容器。腔室 4 整體上形成為圓筒狀。腔室 4 的上端部被堵塞。另外，腔室 4 向下敞開。腔室 4 的下端部被基座板 2 承接。腔室 4 內的空間通過基座板 2 的貫通孔 2a 向基座板 2 的下方的空間敞開。如此，腔室 4 包括：向腔室 4 的外部敞開的開口部 4d；相對於腔室 4 的外部被閉合的形狀的裡部 4e。

【0038】在熱處理裝置 1 執行熱處理動作時，在腔室 4 內的空間中配置有被處理物 100。被處理物 100 例如以水平配置的狀態支撐於晶舟 5。

【0039】晶舟 5 是為了將被處理物 100 配置在腔室 4 內而設置的。晶舟 5 例如具有上下並排的複數個狹槽，複數個被處理物 100 被保持於該等狹槽。晶舟 5 被升降機構 6 支撐，且能夠藉由升降機構 6 的動作與被處理物 100 一起在上下方向上移位。藉由該升降機構 6 的動作，被處理物 100 和晶舟 5 進出腔室 4。

【0040】在晶舟 5 和被處理物 100 被配置於腔室 4 內的狀態

下，腔室 4 的下端部和基座板 2 的貫通孔 2a 被與晶舟 5 連結的凸緣 8 封閉。藉此，被處理物 100 和晶舟 5 被密閉在腔室 4 內。在該狀態下，基於加熱器 3 的加熱對被處理物 100 加熱。然後，在加熱器 3 對被處理物 100 的加熱結束後，被處理物 100、晶舟 5 和腔室 4 被從介質供給部 7 供給的冷卻空氣強制冷卻。

【0041】介質供給部 7 構成為，藉由向形成在加熱器 3 與腔室 4 之間的空間 10 強制地供給作為溫度調整用的冷卻介質的冷卻空氣，來冷卻腔室 4 和被處理物 100。空間 10 是形成在基座板 2、和配置於該基座板 2 上的腔室 4 及加熱器 3 之間的空間。該空間 10 整周地包圍腔室 4 的外周部。另外，該空間 10 是從上方覆蓋腔室 4 的上端部的空間。並且，在圖 1 中，以箭頭 A1 示意性地表示冷卻空氣的氣流。在本實施形態中，介質供給部 7 構成為藉由電子控制來控制冷卻空氣朝向空間 10 供給的供給形態。

【0042】介質供給部 7 具有送風機單元 11、供給管 12、歧管 13、阻尼器單元 14、排氣管 15、排氣冷卻器 16、感測器單元 17 以及控制部 18。

【0043】送風機單元 11 是為了將存在於加熱器 3 的外部的空氣取入並將該空氣作為冷卻空氣供給至供給管 12 而設置的。

【0044】送風機單元 11 具有送風機 21 和用於驅動該送風機 21 的送風機馬達 22。

【0045】送風機 21 例如是離心送風機，並且構成為：將存在於加熱器 3 的外部的空氣吸入，並對該空氣加壓，將其作為冷卻空氣以加壓狀態輸出。該送風機 21 具有葉輪(未圖示)。該葉輪與送風機馬達 22 的輸出軸連結，借助該送風機馬達 22 的驅動而運作。送

風機馬達 22 在本實施形態中為電動馬達。該送風機馬達 22 產生與所提供的電力的頻率相對應的輸出。

【0046】並且，被吸入送風機 21 中的空氣可以是常溫，也可以預先被冷卻器(未圖示)冷卻。供給管 12 的一端與送風機 21 的排出口連接。

【0047】供給管 12 是大致筆直地延伸的配管。供給管 12 可以是剛體狀的金屬管，也可以是能夠彈性變形的可撓管。供給管 12 的另一端與歧管 13 連接。

【0048】歧管 13 是為了將冷卻空氣分別分配至阻尼器單元 14 的後述的複數個阻尼器 30 而設置的。歧管 13 例如是使用具有規定的直徑的圓筒狀的金屬管而形成的。在本實施形態中，歧管 13 的兩端部被堵塞。另外，在本實施形態中，歧管 13 在與供給管 12 延伸的方向大致垂直的方向上延伸。

【0049】更具體來說，在本實施形態中，歧管 13 在上下方向上延伸，且沿著與腔室 4 的長度方向平行的方向配置。歧管 13 被配置在加熱器 3 的側方(換言之，是腔室 4 的側方)。

【0050】在本實施形態中，供給管 12 連接在歧管 13 的上端部的外周部。根據上述的結構，通過供給管 12 的冷卻空氣在進入歧管 13 後在歧管 13 內向下方行進。然後，該冷卻空氣被送入阻尼器單元 14 的阻尼器 30。

【0051】阻尼器單元 14 是為了將送入歧管 13 中的冷卻空氣分別向腔室 4 的上部 4a、中間部 4b 以及下部 4c 供給而設置的。阻尼器單元 14 在本實施形態中被配置於歧管 13 與加熱器 3 之間。

【0052】阻尼器單元 14 具有複數個阻尼器 30。在本實施形態

中，作為複數個阻尼器 30，具有基準阻尼器 32 和作為複數個副阻尼器的第 1 副阻尼器 31 及第 2 副阻尼器 33。並且，在對阻尼器 31、32、33 統稱的情況下，稱為阻尼器 30。

【0053】基準阻尼器 32 被設置為用於向腔室 4 供給冷卻空氣的基準閥。另外，副阻尼器 31、33 被設置為用於向腔室 4 供給冷卻空氣的副閥。第 1 副阻尼器 31 是本發明的「一個副閥」的一例。第 2 副阻尼器 33 是本發明的「其他副閥」的一例。各阻尼器 30 構成為能夠調整開度。即，構成為能夠調整通過各阻尼器 30 的冷卻空氣的流量。

【0054】第 1 副阻尼器 31 構成為朝向腔室 4 的上部 4a 供給冷卻空氣。基準阻尼器 32 構成為朝向腔室 4 的中間部 4b 供給冷卻空氣。第 2 副阻尼器 33 構成為朝向腔室 4 的下部 4c 供給冷卻空氣。

【0055】第 1 副阻尼器 31、基準阻尼器 32 以及第 2 副阻尼器 33 按照該順序沿著腔室 4 的長度方向即上下方向排列。即，基準阻尼器 32 被配置在第 1 副阻尼器 31 的下方。另外，第 2 副阻尼器 33 被配置在基準阻尼器 32 的下方。

【0056】參照圖 1～圖 3，阻尼器 30(即，基準阻尼器 32、副阻尼器 31、33 各者)具有入口管 41、閥箱 42、支承軸 43、閥體 44、阻尼器馬達 45 以及出口管 46、47。

【0057】並且，在本實施形態中，以基準阻尼器 32 為包含有阻尼器馬達 45 的電動式的阻尼器的形態為例進行說明，但不限於此。例如，基準阻尼器 32 可以是未設置阻尼器馬達 45 的基於人力的手動開度調整式的、且能夠使閥體 44 的開度固定的阻尼器。

【0058】入口管 41 與歧管 13 和閥箱 42 連接，且構成為將來

自歧管 13 的冷卻空氣導入閥箱 42 內。入口管 41 的內徑被設定得比歧管 13 的內徑小。入口管 41 的一端與歧管 13 的外周部連接。

【0059】第 1 副阻尼器 31 的入口管 41 與歧管 13 的上部連接。基準阻尼器 32 的入口管 41 與歧管 13 的中間部連接。第 2 副阻尼器 33 的入口管 41 與歧管 13 的下部連接。入口管 41 從歧管 13 朝向對應的閥箱 42 水平地延伸。

【0060】閥箱 42 例如形成為中空的四角柱狀。入口管 41 的另一端與閥箱 42 的一側壁連接。通過入口管 41 的冷卻空氣被導入閥箱 42 內。閥箱 42 收納支承軸 43 和閥體 44。

【0061】支承軸 43 被支撐於閥箱 42，並且可繞該支承軸 43 擺動地支撐閥體 44。在本實施形態中，支承軸 43 與閥體 44 以能夠一體旋轉的方式連結。支承軸 43 例如在水平方向上延伸，且配置成與入口管 41 鄰接。支承軸 43 的一部分貫通閥箱 42，並與阻尼器馬達 45 的輸出軸 49 連結。

【0062】阻尼器馬達 45 是為了藉由使閥體 44 繞支承軸 43 擺動來設定阻尼器 30 的閥開度而設置的。

【0063】阻尼器馬達 45 具有馬達殼 48 和被該馬達殼 48 支撐的輸出軸 49。

【0064】阻尼器馬達 45 是伺服馬達等構成為能夠進行旋轉位置控制的電動馬達。阻尼器馬達 45 構成為，接收來自控制部 18 的控制信號，從而能夠變更該阻尼器馬達 45 的輸出軸 49 的旋轉位置。

【0065】馬達殼 48 例如固定於閥箱 42。阻尼器馬達 45 的輸出軸 49 以能夠聯動地旋轉的方式與支承軸 43 連結。該輸出軸 49 可以與支承軸 43 連結成能夠一體地旋轉，也可以經由未圖示的減

速機構與支承軸 43 可聯動旋轉地連結。根據上述的結構，藉由阻尼器馬達 45 的驅動來設定輸出軸 49 的旋轉位置，與此相伴，閥體 44 的繞支承軸 43 的旋轉位置(即，阻尼器 30 的開度)被設定。

【0066】閥體 44 構成為對入口管 41 的另一端進行開閉。閥體 44 例如是使用矩形的平板狀構件而形成的。閥體 44 的一個緣部與支承軸 43 連結。閥體 44 例如被配置成在垂直地立起的姿勢下堵塞入口管 41。

【0067】閥體 44 從垂直地立起的姿勢起繞支承軸 43 旋轉例如數十度，藉此被配置在全開位置 P2。即，當閥體 44 處於垂直位置即全閉位置 P1 時，阻尼器 30 的開度為零。另外，當閥體 44 處於從垂直位置旋轉了數十度的規定的全開位置 P2 時，阻尼器 30 的開度為 100%。

【0068】並且，閥體 44 的旋轉位置與阻尼器 30 的開度之間的關係根據阻尼器 30 的結構來決定。因此，關於閥體 44 的旋轉位置與阻尼器 30 的開度之間的關係，存在有為線形的情況、和為非線形的情況。在本實施形態中，閥體 44 的旋轉位置與阻尼器 30 的旋轉位置之間的關係被預先儲存於控制部 18。

【0069】當閥體 44 將入口管 41 的另一端打開時，來自入口管 41 的冷卻空氣被導入閥體 44 內，進而被向出口管 46、47 引導。

【0070】在本實施形態中，在各阻尼器 31、32、33 設有 2 個出口管(即，出口管 46、47)。各出口管 46、47 是為了將對應的閥箱 42 內的空間和形成於加熱器 3 內的空間 10 連接起來而設置的。各出口管 46、47 的一端與對應的閥箱 42 的一個側壁連接。

【0071】另外，各出口管 46、47 的另一端貫通加熱器 3 的側

壁 3a 而面對空間 10。在各阻尼器 31、32、33 中，出口管 46 的另一端和出口管 47 的另一端在加熱器 3 的側壁 3a 的圓周方向上等間隔地(在本實施方式中，以 180 度的間隔)配置。

【0072】第 1 副阻尼器 31 的出口管 46、47 的另一端被配置成水平地面對腔室 4 的上部 4a。基準阻尼器 32 的出口管 46、47 的另一端被配置成水平地面對腔室 4 的中間部 4b。第 2 副阻尼器 33 的出口管 46、47 的另一端被配置成水平地面對腔室 4 的下部 4c。

【0073】根據上述的結構，冷卻空氣被從第 1 副阻尼器 31 供給至腔室 4 的位置(即，第 1 副阻尼器 31 的出口管 46、47 的另一端的位置)被設定得比冷卻空氣被從第 2 副阻尼器 33 供給至腔室 4 的位置(即，第 2 副阻尼器 33 的出口管 46、47 的另一端的位置)高。

【0074】另外，冷卻空氣被從第 1 副阻尼器 31 供給至腔室 4 的位置被設定得靠近開口部 4d 和裡部 4e 中的裡部 4e。另外，冷卻空氣被從第 2 副阻尼器 33 供給至腔室 4 的位置被設定得靠近開口部 4d 和裡部 4e 中的開口部 4d。

【0075】另外，來自基準阻尼器 32 的冷卻空氣的出口即出口管 46、47 的另一端的位置被設定在來自第 1 副阻尼器 31 的冷卻空氣的出口即出口管 46、47 的另一端位置與來自第 2 副阻尼器 33 的冷卻空氣的出口即出口管 46、47 的另一端位置之間。

【0076】另外，在本實施形態中，各阻尼器 31、32、33 的出口管 46 的另一端在腔室 4 的圓周方向上的位置被對齊。同樣，各阻尼器 31、32、33 的出口管 47 的另一端在腔室 4 的圓周方向上的位置被對齊。

【0077】根據上述的結構，通過第 1 副阻尼器 31 的冷卻空氣

以朝向腔室 4 的上部 4a 的方式被供給至空間 10 中。另外，通過基準阻尼器 32 的冷卻空氣以朝向腔室 4 的中間部 4b 的方式被供給至空間 10 中。而且，通過第 2 副阻尼器 33 的冷卻空氣以朝向腔室 4 的下部 4c 的方式被供給至空間 10 中。被供給至空間 10 中的冷卻空氣一邊吸收來自腔室 4 的熱一邊朝向排氣管 15 流動。

【0078】排氣管 15 貫通加熱器 3 的頂壁 3b。排氣管 15 的一端面對空間 10。排氣管 15 將到達空間 10 的上端的冷卻空氣向排氣管 15 的另一端側引導。排氣管 15 在加熱器 3 的外側的空間中與排氣冷卻器 16 連接。排氣冷卻器 16 對吸收了來自腔室 4 的熱的冷卻空氣進行冷卻。藉由通過排氣冷卻器 16 而被冷卻的冷卻空氣向熱處理裝置 1 的外部空間排出。

【0079】根據上述的結構，冷卻空氣從送風機 21 通過供給管 12 和歧管 13 後通過對應的阻尼器 31、32、33，從而到達空間 10，進而通過排氣管 15 和排氣冷卻器 16 被排出至熱處理裝置 1 的外部。利用感測器單元 17 檢測與各阻尼器 31、32、33 的出口管 46、47 的另一端相鄰的位置處的腔室 4 的溫度。

【0080】更具體來說，感測器單元 17 分別檢測與第 1 副阻尼器 31 的出口管 46 的另一端面對的位置處的腔室 4 的溫度、與基準阻尼器 32 的出口管 46 的另一端面對的位置處的腔室 4 的溫度、以及與第 2 副阻尼器 33 的出口管 46 的另一端面對的位置處的腔室 4 的溫度。

【0081】感測器單元 17 具有溫度感測器 51～53。

【0082】溫度感測器 51～53 例如是熱電偶等電氣式溫度感測器，構成為輸出指定檢測溫度的電信號。溫度感測器 51～53 例如

在與腔室 4 相鄰的位置處被加熱器 3 支撐。

【0083】溫度感測器 51 與腔室 4 的上部 4a 的外周面相鄰地配置，並且與第 1 副阻尼器 31 的出口管 46 的另一端相鄰。溫度感測器 51 檢測出與第 1 副阻尼器 31 的出口管 46 水平地對置的腔室 4 之上部 4a 的溫度，作為腔室上部溫度 T1。

【0084】溫度感測器 52 與腔室 4 的中間部 4b 的外周面相鄰地配置，並且與基準阻尼器 32 的出口管 46 的另一端相鄰。溫度感測器 52 檢測出與基準阻尼器 32 的出口管 46 水平地對置的腔室 4 之中間部 4b 的溫度，作為腔室中間部溫度 T2。

【0085】溫度感測器 53 與腔室 4 的下部 4c 的外周面相鄰地配置，並且與第 2 副阻尼器 33 的出口管 46 的另一端相鄰。溫度感測器 53 檢測出與第 2 副阻尼器 33 的出口管 46 水平地對置的腔室 4 之下部 4c 的溫度，作為腔室下部溫度 T3。各溫度感測器 51～53 的溫度檢測結果被提供給控制部 18。

【0086】控制部 18 構成為以基準阻尼器 32 供給冷卻空氣的供給形態為基準來控制副阻尼器 31、33 供給冷卻空氣的供給形態。控制部 18 是使用 PLC(Programmable Logic Controller：可程式設計邏輯控制器)等來形成的。並且，控制部 18 可以使用包括有 CPU(Central Processing Unit：中央處理單元)、ROM(Read Only Memory：唯讀記憶體)以及 RAM(Random Access Memory：隨機存取記憶體)的電腦來形成，也可以使用時序電路等來形成。

【0087】控制部 18 與各溫度感測器 51～53 連接，接收指定該等溫度感測器 51～53 的溫度檢測結果即腔室溫度 T1～T3 的電信號。另外，控制部 18 與送風機馬達 22 連接，藉由控制送風機馬達

22 的驅動，藉此控制從送風機 21 供給的冷卻空氣的流量。

【0088】另外，控制部 18 與第 1 副阻尼器 31 的阻尼器馬達 45、基準阻尼器 32 的阻尼器馬達 45 以及第 2 副阻尼器 33 的阻尼器馬達 45 連接，分別控制該等馬達 45 的動作。

【0089】在本實施形態中，控制部 18 以基準阻尼器 32 的開度固定的狀態為基準，來控制第 1 副阻尼器 31 和第 2 副阻尼器 33 各自的開度。更具體來說，在介質供給部 7 冷卻腔室 4 和被處理物 100 的動作開始時，控制部 18 首先設定基準阻尼器 32 的開度。

【0090】此時的基準阻尼器 32 的開度例如被設定為 50%。這樣，控制部 18 驅動基準阻尼器 32 的阻尼器馬達 45，以使基準阻尼器 32 的開度為 50%，例如使閥體 44 配置在全閉位置 P1 與全開位置 P2 之間的一半的位置處。這樣，藉由將基準阻尼器 32 的開度設定為 0%與 100%的中間的 50%，藉此能夠使來自各副阻尼器 31、33 的冷卻空氣流量相對於來自基準阻尼器 32 的冷卻空氣流量的調整幅度更大。

【0091】並且，對於基準阻尼器 32 的開度，可以對應於被處理物 100 的熱容量(具體來說，是被處理物 100 的片數、材質、體積)、被處理物 100 的目標冷卻溫度、送風機馬達 22 的運作頻率等，由控制部 18 適當地設定。

【0092】另外，控制部 18 構成為：以腔室 4 中的被從基準阻尼器 32 供給冷卻空氣的中間部 4b 處的腔室中間部溫度 T2 為基準，來控制從各副阻尼器 31、33 的出口管 46、47 向腔室 4 供給的冷卻空氣的流量。更具體來說，控制部 18 對各副阻尼器 31、33 的開度進行回饋控制，以減小腔室 4 中的被從基準阻尼器 32 供給冷

卻空氣的部位處的溫度(腔室中間部溫度 T2)、和腔室 4 中的被從各副阻尼器 31、33 供給冷卻空氣的上部 4a 和下部 4c 處的溫度(腔室上部溫度 T1、腔室下部溫度 T3)的偏差。

【0093】控制部 18 構成為採用比例控制來分別控制各阻尼器 31、32、33。在本實施形態中，控制部 18 藉由 PID 控制(Proportional Integral Differential Control，比例積分微分控制)分別控制各阻尼器 31、32、33 的阻尼器馬達 45，藉此控制各阻尼器 31、32、33 的開度。並且，控制部 18 也可以藉由 PI 控制(Proportional Integral Control，比例積分控制)等其它控制方法來控制各阻尼器 31、32、33。

【0094】控制部 18 控制各副阻尼器 31、33，以使第 1 副阻尼器 31 和第 2 副阻尼器 33 執行不同的動作。具體來說，控制部 18 將第 1 副阻尼器 31 的控制增益 $kp1$ 和第 2 副阻尼器 33 的控制增益 $kp2$ 設定為不同的值。在本實施形態中，控制部 18 將對腔室 4 的上部 4a 供給冷卻空氣的第 1 副阻尼器 31 的控制增益 $kp1$ 設定得比對腔室 4 的下部 4c 供給冷卻空氣的第 2 副阻尼器 33 的控制增益 $kp2$ 大($kp1 > kp2$)。

【0095】接下來，對熱處理裝置 1 中的冷卻動作的一例進行說明。並且，例如在加熱器 3 的加熱動作停止後執行熱處理裝置 1 中的冷卻動作。圖 4 是用於說明熱處理裝置 1 中的冷卻動作的一例的流程圖。並且，在參照流程圖進行說明的情況下，也適當地參照流程圖以外的圖進行說明。

【0096】參照圖 4，在冷卻動作開始時，控制部 18 首先使送風機馬達 22 運作，藉此將冷卻空氣導入介質供給部 7(步驟 S1)。

【0097】接下來，控制部 18 控制基準阻尼器 32 的開度(步驟 S2)。即，控制部 18 設定基準阻尼器 32 的目標開度，進而藉由驅動基準阻尼器 32 的阻尼器馬達 45 來將基準阻尼器 32 的開度設定為與該目標開度相當的值。

【0098】接下來，控制部 18 參照腔室中間部溫度 T2，藉此來測量腔室中間部溫度 T2(步驟 S3)。

【0099】接下來，控制部 18 控制第 1 副阻尼器 31 的開度(步驟 S4)。即，控制部 18 設定第 1 副阻尼器 31 的目標開度，進而藉由驅動第 1 副阻尼器 31 的阻尼器馬達 45 來將第 1 副阻尼器 31 的開度設定為與該目標開度相當的值。此時，控制部 18 根據檢測出的腔室中間部溫度 T2 運算目標溫度 T1t。然後，控制部 18 控制第 1 副阻尼器 31 的開度，以使目標溫度 T1t 與腔室上部溫度 T1 的偏差(T1t-T1)減小。

【0100】另外，控制部 18 控制第 2 副阻尼器 33 的開度(步驟 S5)。即，控制部 18 設定第 2 副阻尼器 33 的目標開度，進而藉由驅動第 2 副阻尼器 33 的阻尼器馬達 45 來將第 2 副阻尼器 33 的開度設定為與該目標開度相當的值。此時，控制部 18 根據檢測出的腔室中間部溫度 T2 運算目標溫度 T3t。然後，控制部 18 控制第 2 副阻尼器 33 的開度，以使目標溫度 T3t 與腔室下部溫度 T3 的偏差(T3t-T3)減小。

【0101】並且，可以更換第 1 副阻尼器 31 的開度控制(步驟 S4)和第 2 副阻尼器 33 的開度控制(步驟 S5)的順序，也可以並行地執行該等步驟 S4、S5。

【0102】接下來，控制部 18 檢測腔室上部溫度 T1、腔室中間

部溫度 T_2 以及腔室下部溫度 T_3 (步驟 S6)。然後，控制部 18 判定該等溫度 $T_1 \sim T_3$ 是否達到了冷卻動作結束的目標溫度 T_{ft} (步驟 S7)。

【0103】在溫度 $T_1 \sim T_3$ 達到了目標溫度 T_{ft} 的情況下(在步驟 S8 中為 YES)，控制部 18 使送風機馬達 22 的動作停止(步驟 S8)，結束腔室 4 和被處理物 100 的冷卻動作。

【0104】另一方面，在溫度 $T_1 \sim T_3$ 未達到冷卻動作結束的目標溫度 T_{ft} 的情況下(在步驟 S8 中為 NO)，控制部 18 再次執行步驟 S3 之後的控制。

【0105】如以上所說明的，根據本實施形態，控制部 18 以基準阻尼器 32 供給冷卻空氣的供給形態為基準來控制副阻尼器 31、33 供給冷卻空氣的供給形態。根據該結構，副阻尼器 31、33 供給冷卻空氣的供給形態由控制部 18 控制。藉此，能夠在被處理物 100 的片數等被處理物 100 的溫度控制條件發生了變化的情況下變更副阻尼器 31、33 供給冷卻空氣的供給形態。其結果是，即使在被處理物 100 的溫度控制條件發生了變化的情況下，也能夠使被處理物 100 更均等地冷卻。另外，以基準阻尼器 32 供給冷卻空氣的供給形態為基準來控制副阻尼器 31、33 供給冷卻空氣的供給形態的結果是，能夠更加可靠地抑制副阻尼器 31、33 的控制運算發散。從而，實現了對被處理物 100 的更正確的溫度控制。另外，由於副阻尼器 31、33 被控制部 18 控制，因此不需要人力對副阻尼器 31、33 的調整作業。根據以上的情況，能夠實現如下的熱處理裝置 1：即使在溫度控制條件發生了變化的情況下，也能夠使被處理物 100 更均等地進行溫度變化，並且能夠自動地進行用於使被處理物 100 更均等

地發生溫度變化的調整作業。

【0106】另外，根據本實施形態，控制部 18 以基準阻尼器 32 的開度固定的狀態為基準，來控制副阻尼器 31、33 的開度。根據該結構，控制部 18 在副阻尼器 30 的開度控制中無需變更基準阻尼器 32 的開度，結果是，能夠使副阻尼器 31、33 的控制所需要的運算更加簡化。另外，在副阻尼器 31、33 的開度控制中，能夠更加可靠地抑制產生振盪。

【0107】另外，根據本實施形態，控制部 18 構成為：以腔室 4 中的被從基準阻尼器 32 供給冷卻空氣的中間部 4b 處的溫度(腔室中間部溫度 T2)為基準，來控制從副阻尼器 31、33 向腔室 4 供給的冷卻空氣的流量。根據該結構，能夠使因從副阻尼器 31、33 供給至腔室 4 的冷卻空氣而引起的腔室 4 的上部 4a 和下部 4c 的溫度變化程度與因從基準阻尼器 32 供給至腔室 4 的中間部 4b 的冷卻空氣而引起的腔室 4 的中間部 4b 的溫度變化程度更加均等。

【0108】另外，根據本實施形態，控制部 18 控制副阻尼器 31、33 的開度，以使腔室中間部溫度 T2 與腔室上部溫度 T1 的偏差(T2-T1)、和腔室中間部溫度 T2 與腔室下部溫度 T3 的偏差(T2-T3)分別減小。根據該結構，控制部 18 能夠控制副阻尼器 31、33，以使腔室 4 中的被從基準阻尼器 32 供給冷卻空氣的腔室 4 的中間部 4b 處的溫度(腔室中間部溫度 T2)、和腔室 4 中的被從副阻尼器 31、33 供給冷卻空氣的腔室 4 的上部 4a 及下部 4c 處的溫度(腔室上部溫度 T1 及腔室下部溫度 T3)更加均等。

【0109】另外，根據本實施形態，控制部 18 控制各副阻尼器 31、33，以使第 1 副阻尼器 31 和第 2 副阻尼器 33 執行不同的動作。

根據該結構，藉由複數個副阻尼器 31、33 的動作，能夠使腔室 4 的更廣的區域均等地發生溫度變化。另外，能夠對腔室 4 的各區域更加細微地進行溫度控制。

【0110】另外，根據本實施形態，控制部 18 構成為採用比例積分微分控制來控制各副阻尼器 31、33，從而將第 1 副阻尼器 31 的控制增益 $kp1$ 和第 2 副阻尼器 33 的控制增益 $kp2$ 設定為不同的值。根據該結構，第 1 副阻尼器 31 能夠進一步提高用於實現目標的冷卻空氣供給形態(即，開度)的回應速度。另一方面，第 2 副阻尼器 33 能夠進一步降低用於實現目標的冷卻空氣供給形態(即，開度)的回應速度。如此，藉由將針對目標開度的回應速度不同的副阻尼器 31、33 組合在一起，能夠使容易發生熱的偏差的腔室 4 發生更均等的溫度變化。

【0111】更詳細來說，冷卻空氣被從第 1 副阻尼器 31 供給至腔室 4 的位置被設定得比冷卻空氣被從第 2 副阻尼器 33 供給至腔室 4 的位置高。並且，控制部 18 將針對第 1 副阻尼器 31 的控制增益 $kp1$ 設定得比針對第 2 副阻尼器 33 的控制增益 $kp2$ 大。根據該結構，由於腔室 4 的熱朝向上方，因此存在這樣的傾向：腔室 4 的上部 4a 的熱量比腔室 4 的下部 4b 的熱量大。因此，藉由使對腔室 4 的上部 4a 側進行冷卻的第 1 副阻尼器 31 的控制增益 $kp1$ 更大，能夠朝向腔室 4 的上部 4a 側更迅速地供給更多的冷卻空氣。藉此，能夠更加可靠地冷卻容易積存熱量的腔室 4 的上部 4a 側。另一方面，藉由使對腔室 4 的下部 4c 側進行冷卻的第 2 副阻尼器 33 的控制增益 $kp2$ 更小，能夠抑制朝向腔室 4 的下部 4c 側急劇地供給過度的冷卻空氣。藉此，能夠抑制熱比較容易逃逸的腔室 4 的下部 4c

側比腔室 4 的其它部分先被冷卻之情形。其結果是，腔室 4 的各部被更均等地冷卻。

【0112】另外，冷卻空氣被從第 1 副阻尼器 31 供給至腔室 4 的位置被設定得靠近開口部 4d 和裡部 4e 中的裡部 4e。另外，冷卻空氣被從第 2 副阻尼器 33 供給至腔室 4 的位置被設定得靠近開口部 4d 和裡部 4e 中的開口部 4d。並且，控制部 18 將針對第 1 副阻尼器 31 的控制增益 $kp1$ 設定得比針對第 2 副阻尼器 33 的控制增益 $kp2$ 大。根據該結構，腔室 4 的熱容易積存在裡部 4e，因此存在裡部 4e 的熱量比開口部 4d 的熱量大的傾向。因此，藉由使針對對裡部 4e 側進行冷卻的第 1 副阻尼器 31 的控制增益 $kp1$ 更大，能夠朝向腔室 4 的裡部 4e 側更迅速地供給更多的冷卻空氣。藉此，能夠更加可靠地冷卻容易積存熱量的腔室 4 的裡部 4e 側。另一方面，藉由使針對對腔室 4 的開口部 4d 側進行冷卻的第 2 副阻尼器 33 的控制增益 $kp2$ 更小，能夠抑制朝向腔室 4 的開口部 4d 側急劇地供給過度的冷卻空氣。藉此，能夠抑制熱比較容易逃逸的腔室 4 的開口部 4d 側比腔室 4 的其它部分先被冷卻之情形。其結果是，腔室 4 的各部被更均等地冷卻。

【0113】另外，基準阻尼器 32 的出口管 46、47 的另一端位置被設定在第 1 副阻尼器 31 的出口管 46、47 的另一端位置與第 2 副阻尼器 33 的出口管 46、47 的另一端位置之間。根據該結構，能夠藉由複數個阻尼器 31、32、33 並利用冷卻空氣使腔室 4 的更廣的區域更均等地發生溫度變化。另外，對於腔室 4 中的被供給來自基準阻尼器 32 的冷卻空氣的部位(中間部 4b)以外的區域，能夠進一步增大其配置在被供給來自基準阻尼器 32 的冷卻空氣的部位附近

的比例。其結果是，對於腔室 4 的更廣的區域，能夠減小與被供給來自基準阻尼器 32 的冷卻空氣的中間部 4b 之間的溫度差。

【0114】以上，對本發明的實施形態進行了說明，但本發明不限於上述的實施形態。只要記載於申請專利範圍中，本發明就能夠進行各種變更。

【0115】(1)在上述的實施形態中，以下述形態為例進行了說明：在進行各副阻尼器 31、33 的開度控制的期間，基準阻尼器 32 的開度固定。可是，也可以不是這樣。例如，也可以是，在進行各副阻尼器 31、33 的開度控制的期間，基準阻尼器 32 的開度藉由控制部 18 或人力定期地變更。

【0116】(2)另外，在上述的實施形態中，以使送風機 21 的風量固定的形態為例進行了說明。可是，也可以不是這樣。例如，也可以是，送風機 21 的風量對應於腔室 4 的各部的溫度 T1、T2、T3 等被控制部 18 變更。

【0117】(3)另外，在上述的實施形態中，以下述形態為例進行了說明：在加熱器 3 的加熱動作結束後，介質供給部 7 開始進行腔室 4 和被處理物 100 的冷卻處理。可是，也可以不是這樣。例如，可以是，藉由使介質供給部 7 與加熱器 3 協調工作，藉此在加熱器 3 停止動作的途中從介質供給部 7 朝向腔室 4 供給冷卻空氣。

【0118】(4)另外，在上述的實施形態中，以設置有 2 個副阻尼器的形態為例進行了說明。可是，也可以不是這樣。例如，副阻尼器可以是 1 個，也可以是 3 個以上。

【0119】(5)另外，在上述的實施形態中，以控制部 18 控制各阻尼器 31、32、33 的開度的形態為例進行了說明。可是，也可以

不是這樣。例如，也可以是，控制部 18 以通過各阻尼器 31、32、33 的冷卻空氣的壓力等其它要素作為控制對象。

【0120】(6)另外，在上述的實施形態中，作為控制冷卻空氣的閥構件，以阻尼器為例進行了說明。可是，也可以不是這樣。例如，作為控制冷卻空氣的閥構件，也可以使用電磁閥等具有能夠調整閥體的開度的結構的其它閥構件。

【0121】(7)另外，在上述的實施形態中，以將本發明應用於在加熱蒸鍍等中使用的爐的情況為例進行了說明。可是，也可以不是這樣。例如，也可以將本發明應用於具有熱風循環爐等其它爐的熱處理裝置中。

【0122】(8)另外，在上述的實施形態中，以使用空氣作為熱處理用介質的形態為例進行了說明。可是，也可以不是這樣。例如，作為熱處理用介質，也可以使用空氣以外的氣體，也可以使用水等液體。在使用液體作為熱處理用介質的情況下，用泵來代替送風機。

【0123】(9)另外，在上述的實施形態中，以介質供給部 7 對腔室 4 和被處理物 100 進行冷卻的形態為例進行了說明。可是，也可以不是這樣。例如，也可以是，在對腔室 4 等容器和被處理物 100 加熱時應用本發明的結構。這種情況下，各阻尼器 31、32、33 將被加熱的空氣等熱處理用介質朝向腔室 4 供給。

【0124】(10)另外，在上述的實施形態中，以腔室 4 為縱型爐的形態為例進行了說明。可是，也可以不是這樣。例如，也可以將本發明應用於具有橫向配置的腔室的熱處理裝置中。

(產業上之可利用性)

【0125】本發明能夠作為熱處理裝置被廣泛地應用。

【符號說明】

【0126】

1	熱處理裝置
2	基座板
2a	貫通孔
3	加熱器
3a	側壁
3b	頂壁
4	腔室(容器)
4a	上部
4b	中間部
4c	下部
4d	開口部
4e	裡部
5	晶舟
6	升降機構
7	介質供給部
8	凸緣
10	空間
11	送風機單元
12	供給管
13	歧管
14	阻尼器單元
15	排氣管

16	排氣冷卻器
17	感測器單元
18	控制部
21	送風機
22	送風機馬達
30	阻尼器
31	第 1 副阻尼器(副閥；一個副閥)
32	基準阻尼器(基準閥)
33	第 2 副阻尼器(副閥；其他副閥)
41	入口管
42	閥箱
43	支承軸
44	閥體
45	阻尼器馬達
46、47	出口管
48	馬達殼
49	輸出軸
51~53	溫度感測器
100	被處理物
A1	(冷卻空氣的)氣流
kp1、kp2	控制增益
P1	全閉位置
P2	全開位置
T1	腔室上部溫度(容器中的被從副閥供給介質的部位處

的溫度)

T2 腔室中間部溫度(容器中的被從基準閥供給介質的部位處的溫度)

T3 腔室下部溫度(容器中的被從副閥供給介質的部位處的溫度)

T1t、T3t、Tft 目標溫度

申請專利範圍

1. 一種熱處理裝置，其特徵在於，其具備：
容器，其在被處理物的熱處理時收納上述被處理物；
介質供給部，其包括用於將溫度調整用的介質供給至上述容器的基準閥和副閥；以及
控制部，其以上述基準閥供給上述介質的供給形態為基準，控制上述副閥供給上述介質的供給形態。
2. 如請求項 1 之熱處理裝置，其中，上述控制部以上述基準閥的開度固定的狀態為基準，來控制上述副閥的開度。
3. 如請求項 1 或 2 之熱處理裝置，其中，上述控制部構成為：以上述容器中被從上述基準閥供給上述介質的部位處的溫度為基準，控制從上述副閥向上述容器供給的上述介質的流量。
4. 如請求項 3 之熱處理裝置，其中，上述控制部控制上述副閥的開度，以使上述容器中被從上述基準閥供給上述介質的部位處的溫度、和上述容器中被從上述副閥供給上述介質的部位處的溫度之偏差減小之方式為之。
5. 如請求項 1 或 2 之熱處理裝置，其中，上述副閥設置有複數個，上述控制部控制各上述副閥，以使一個上述副閥和其他上述副閥進行不同的動作。
6. 如請求項 5 之熱處理裝置，其中，上述控制部構成為採用比例控制來控制各上述副閥，上述控制部將一個上述副閥的控制增益和其他上述副閥的控制增益設定為不同的值。
7. 如請求項 6 之熱處理裝置，其中，上述介質是用於冷卻上述容器的冷卻介質，

從一個上述副閥向上述容器供給上述冷卻介質的位置，係被設定成比從其他上述副閥向上述容器供給上述冷卻介質的位置高，

上述控制部將針對一個上述副閥的上述控制增益設定成比針對其他上述副閥的上述控制增益大。

8. 如請求項 6 之熱處理裝置，其中，上述容器包含：向上述容器的外部敞開的開口部、及相對於上述容器的外部被封閉的形狀的裡部，

上述介質是用於冷卻上述容器的冷卻介質，

從一個上述副閥向上述容器供給上述冷卻介質的位置被設定成靠上述開口部和上述裡部中的上述裡部，並且，從其他上述副閥向上述容器供給上述冷卻介質的位置被設定成靠上述開口部和上述裡部中的上述開口部，

上述控制部將針對一個上述副閥的上述控制增益設定成比針對其他上述副閥的上述控制增益大。

9. 如請求項 1 或 2 之熱處理裝置，其中，上述副閥設置有複數個，來自上述基準閥的上述介質的出口位置被設定於來自各上述副閥的上述介質的出口位置之間。

圖式

圖 1

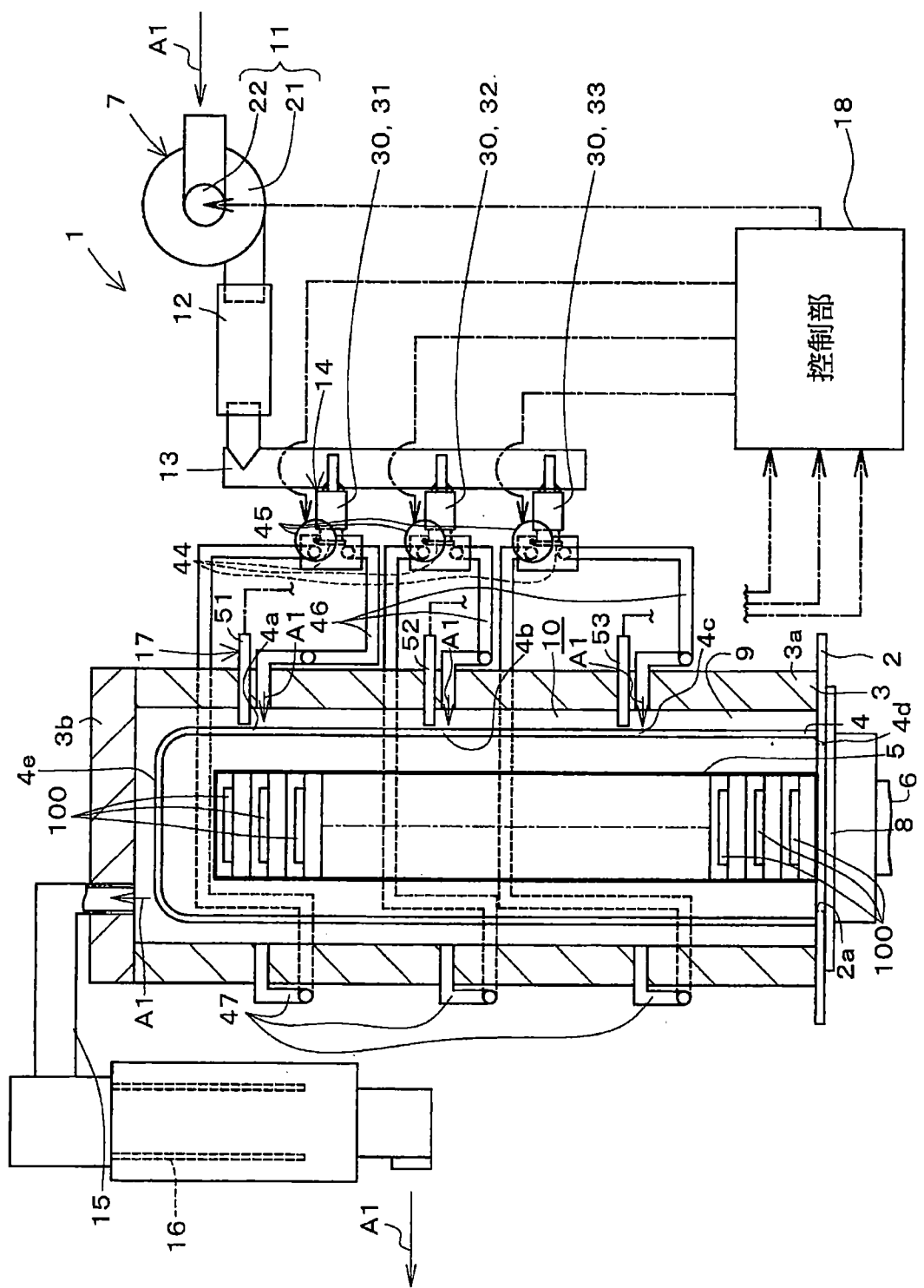


圖 2

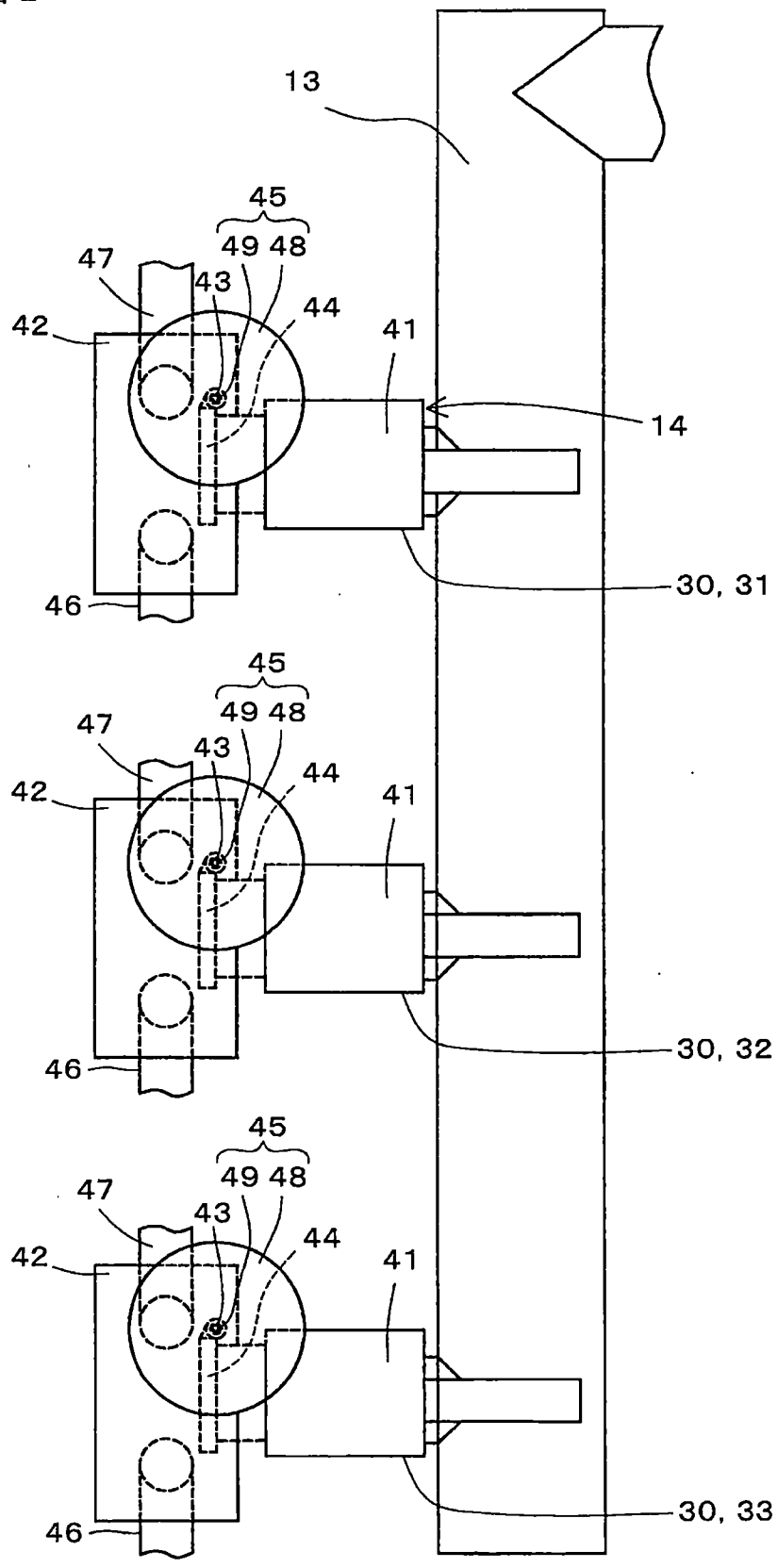


圖 3

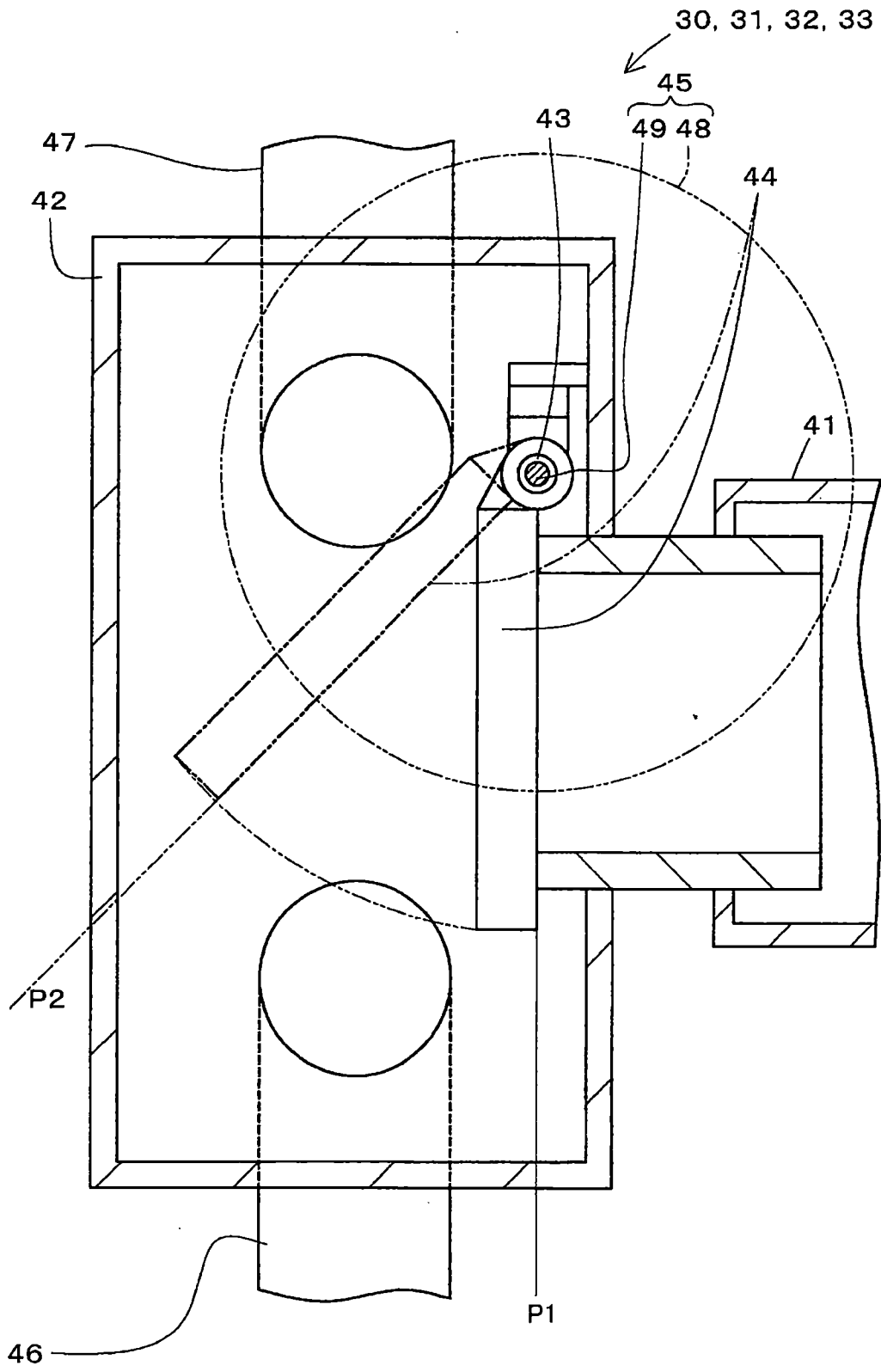


圖 4

