

(21)申請案號：113114142

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 04 月 16 日

(51)Int. Cl. : F28D15/02 (2006.01)

H01L23/427 (2006.01)

(30)優先權：2023/04/18 日本

2023-068041

(71)申請人：日商伸和控制工業股份有限公司(日本) SHINWA CONTROLS CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：笹淵朝禎 SASAFUCHI, TOMOYOSHI (JP)； 苜谷知行 KARIYA, TOMOYUKI (JP)

(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 45 頁

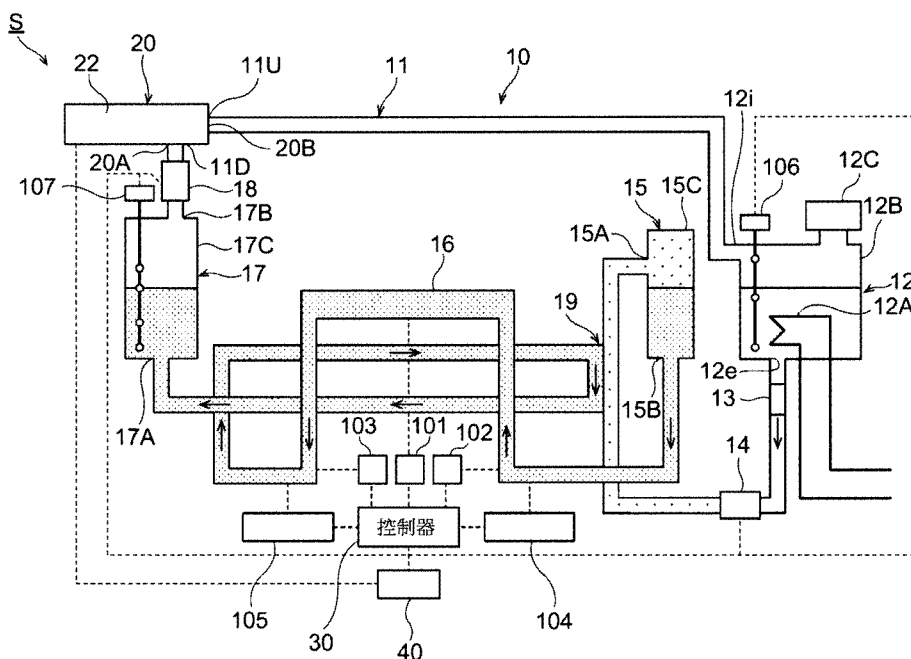
(54)名稱

冷卻系統

(57)摘要

一實施例的冷卻系統，具備：冷媒流通裝置(10)，包含：使冷媒流通的冷媒流路(11)、及被設於冷媒流路(11)將冷媒的流通控制的控制閥(14)；及減壓裝置(20)，包含：與冷媒流路(11)的下游端(11D)連接從冷媒流路(11)吸引氣體的導入口(20A)、及與冷媒流路(11)的上游端(11U)連接將從導入口(20A)吸引的氣體從冷媒流路(11)的上游端(11U)流入冷媒流路(11)用的流出口(20B)。冷媒流通裝置(10)，讓被包含於從減壓裝置(20)流入的氣體中的冷媒流通。且，冷媒流通裝置(10)，在冷媒流路(11)中的控制閥(14)的下游側具備溫度控制部(16)，溫度控制部(16)可控制冷媒將溫度控制對象冷卻。

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

10:冷媒流通裝置

11:冷媒流路

11D:下游端

11U:上游端

12:容器槽桶

12A:冷卻器

12B:容器本體

12C:蓋

12e:排出口

12i:入口

13:乾燥機

14:控制閥

15:二層流分離器

15A:入口

15B:出口
15C:容器本體
16:溫度控制部
17:氣液分離器
17A:入口
17B:出口
17C:容器本體
18:蝶形閥
19:內部熱交換器
20:減壓裝置
20A:導入口
20B:流出口
22:氣體吸引泵
30:控制器
40:變頻器
101:第1溫度感測器
102:第2溫度感測器
103:第3溫度感測器
104:第1壓力感測器
105:第2壓力感測器
106:第1液面感測器
107:第2液面感測器
S:冷卻系統

【發明摘要】

【中文發明名稱】

冷卻系統

【中文】

一實施例的冷卻系統，具備：冷媒流通裝置(10)，包含：使冷媒流通的冷媒流路(11)、及被設於冷媒流路(11)將冷媒的流通控制的控制閥(14)；及減壓裝置(20)，包含：與冷媒流路(11)的下游端(11D)連接從冷媒流路(11)吸引氣體的導入口(20A)、及與冷媒流路(11)的上游端(11U)連接將從導入口(20A)吸引的氣體從冷媒流路(11)的上游端(11U)流入冷媒流路(11)用的流出口(20B)。冷媒流通裝置(10)，讓被包含於從減壓裝置(20)流入的氣體中的冷媒流通。且，冷媒流通裝置(10)，在冷媒流路(11)中的控制閥(14)的下游側具備溫度控制部(16)，溫度控制部(16)可控制冷媒將溫度控制對象冷卻。

【指定代表圖】圖 1

【代表圖之符號簡單說明】

10:冷媒流通裝置

11:冷媒流路

11D:下游端

11U:上游端

12:容器槽桶

12A:冷卻器

12B:容器本體

12C:蓋

12e:排出口

12i:入口

13:乾燥機

14:控制閥

15:二層流分離器

15A:入口

15B:出口

15C:容器本體

16:溫度控制部

17:氣液分離器

17A:入口

17B:出口

17C:容器本體

18:蝶形閥

19:內部熱交換器

20:減壓裝置

20A:導入口

20B:流出口

22:氣體吸引泵

30:控制器

40:變頻器

101:第1溫度感測器

102:第2溫度感測器

103:第3溫度感測器

104:第1壓力感測器

105:第2壓力感測器

106:第1液面感測器

107:第2液面感測器

S:冷卻系統

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

冷卻系統

【技術領域】

【0001】本發明的實施例，有關於利用減壓使冷媒的溫度下降的冷卻系統。

【先前技術】

【0002】蒸氣壓縮式的冷凍裝置，廣泛被利用於大多領域。

【0003】在蒸氣壓縮式的冷凍裝置中，由壓縮機使冷媒被壓縮，從壓縮機流出的冷媒由凝縮器被冷卻。從凝縮器流出的冷媒由膨脹閥被膨脹，從膨脹閥流出的冷媒，由蒸發器與溫度控制對象進行熱交換。冷媒，藉由由蒸發器吸收溫度控制對象的熱來進行冷卻。從蒸發器流出的冷媒在壓縮機循環，其後，由凝縮器將熱放出。

【0004】蒸氣壓縮式的冷凍裝置中使用的冷媒，通常是氟系冷媒。氟系冷媒，是溫室效應氣體，雖具有可燃性的情況，但是具有可以實現高效率運轉等的各種優點。

【0005】另一方面，考慮氟系冷媒對於環境的影響(溫室效應)，可壓低地球溫暖化係數(GWP)的蒸氣壓縮式用的氟系冷媒的開發，已經進行了很久。且，GWP非常低的蒸氣壓縮式用的HFO系冷媒已經被實用化。具體而言，

例如 GWP 為 10 以下的 HFO 系冷媒已被實用化。但是，此冷媒，無法充分地確保燃性和毒性的安全性。因此，低 GWP 且可以確保安全性的蒸氣壓縮式用的冷媒的開發，現在也仍盛行。

【0006】且蒸氣壓縮式的冷凍裝置中使用的壓縮機，是長期運轉。因此，旋轉部分等的驅動部分有必要由潤滑油潤滑。但是，潤滑油，具有朝冷媒側流出的問題。且，此潤滑油的流出，有可能導致壓縮機斷油，會減損壓縮機的運轉穩定性。且，潤滑油滯留在蒸發器的話，會減損蒸發器的冷卻效率。因此，蒸氣壓縮式的冷凍裝置中，使用壓縮機的點也具有各種改善的餘地。

【0007】另一方面，不使用壓縮機的冷卻裝置，已知例如 JP2011-142298A、WO2017/119113A、及 JP2021-162195A 的沸騰冷卻裝置。

【0008】沸騰冷卻裝置，將液體與溫度控制對象熱交換時，藉由將液體氣化，由潛熱所產生的吸熱可以更有效率地將溫度控制對象冷卻。且，通常，使液體或是從其氣化的氣體循環用的泵是成為必要，泵不需要潤滑油或是少量即可。且，泵的能量消耗量比較小。因此，沸騰冷卻裝置，可以說是環境性能優異的裝置。

【0009】但是在沸騰冷卻裝置中，一般無法進行例如遠低於 0℃ 以下的溫度帶的冷卻，冷卻溫度及溫度控制對象嚴格地被限制。因此，在低溫或是超低溫的溫度帶，難藉由沸騰冷卻裝置，來確保高的冷凍能力。

【發明內容】

【0010】近年來，如上述進行HFO系冷媒等的環境負荷小的冷媒的開發，另一方面，也進行環境負荷小的不凍液的開發。且，GWP低且不燃性的可作為不凍液使用的HFO系溶劑已被實用化。這種溶劑，因為大氣壓下的沸點是例如70℃以上，所以不適合蒸氣壓縮式的冷凍裝置。但是，可以使用這種HFO系溶劑實現熱循環的話，具有可以實現可確保現在強力要求的低環境負荷、高安全性及高冷凍能力的冷卻系統的可能性。

【0011】在此，本案發明人，專心研究了可以實現例如將如上述的HFO系溶劑作為熱循環的冷媒使用的新穎的冷卻系統。更白話的話，專心研究了，可以實現將與在蒸氣壓縮式的冷凍裝置中可使用的冷媒的範圍成為不同範圍的物質，轉用成在熱循環可使用的冷媒的新穎的冷卻系統。且藉由發現，若採用藉由減壓將冷媒的溫度下降使冷媒將溫度控制對象冷卻之後，在大氣壓下將冷媒吸收的熱放出的構造的話，可實現上述冷卻系統，而創作出本發明。

【0012】即，本發明的課題是提供一種冷卻系統，以使得在習知的冷凍方式中未被使用的物質成為可以作為熱循環的冷媒使用，或是可以擴大可以作為熱循環的冷媒使用的物質的範圍。

【0013】本發明的一實施例，與以下的態樣「1」～

「10」相關連。

【0014】 [1] 一種冷卻系統，具備：冷媒流通裝置，包含：將冷媒流通的冷媒流路、及被設於前述冷媒流路將前述冷媒的流通控制的控制閥；及減壓裝置，包含：與前述冷媒流路的下游端連接從前述冷媒流路吸引氣體的導入口、及與前述冷媒流路的上游端連接將從前述導入口吸引的前述氣體從前述冷媒流路的上游端朝前述冷媒流路流入的流出口；前述冷媒流路，讓被包含於從前述減壓裝置流入的前述氣體的前述冷媒流通，前述冷媒流通裝置，在前述冷媒流路中的前述控制閥的下游側具備溫度控制部，前述溫度控制部可控制前述冷媒將溫度控制對象冷卻。

【0015】 [2] 如[1]的冷卻系統，其中，前述冷媒流通裝置，在前述冷媒流路中的前述溫度控制部的下游側具備氣液分離器，前述氣液分離器將前述冷媒分離成氣相的部分及液相的部分，以使得通過了前述溫度控制部的前述冷媒之中的前述氣相的部分位於比前述液相的部分更下游側地流動。

【0016】 [3] 如[1]或是[2]的冷卻系統，其中，前述冷媒流通裝置，在前述冷媒流路中的前述控制閥的上游側具備容器槽桶，前述容器槽桶可貯留從前述減壓裝置流入前述冷媒流路的前述氣體之中成為液相的前述冷媒，前述控制閥，控制從前述容器槽桶流入的液相的前述冷媒的流通。

【0017】 [4] 如[3]的冷卻系統，其中，前述容器槽桶

具有冷卻器，將從前述減壓裝置流入的前述氣體冷卻，從前述氣體將前述冷媒液化。

【0018】[5] 如[1]至[4]中任一項的冷卻系統，其中，前述冷媒流通裝置，在前述冷媒流路中的前述控制閥及前述溫度控制部之間，具備二層流分離器，前述二層流分離器，包含：讓來自前述控制閥的前述冷媒流入的入口、及被設於比前述入口更下方讓從前述入口流入的前述冷媒流出的出口。

【0019】[6] 如[1]至[5]中任一項的冷卻系統，其中，前述冷媒流路中的前述控制閥及前述溫度控制部之間的部分、及前述冷媒流路中的前述溫度控制部的下游側的部分，構成內部熱交換器，使各別流通的前述冷媒可彼此熱交換。

【0020】[7] 如[1]至[6]中任一項的冷卻系統，其中，藉由前述減壓裝置的動作及前述控制閥的縮小開度狀態，形成使前述冷媒流路中的前述控制閥的下游側的部分的內部的壓力，成為比前述冷媒流路中的前述控制閥的上游側的部分的內部的壓力更低的狀態。

【0021】[8] 如[1]至[7]中任一項的冷卻系統，其中，前述冷媒，是大氣壓下的沸點成為30°C以上的物質。

【0022】[9] 如[1]至[8]中任一項的冷卻系統前述冷媒，其中，GWP是10以下。

【0023】[10] 如[1]至[9]中任一項的冷卻系統，其中，前述冷媒，是HFO-1336mzz-Z。

【0024】依據本發明的話，在習知的冷凍方式中未被使用的物質成為可以作為熱循環的冷媒使用，或是可以擴大可以作為熱循環的冷媒使用的物質的範圍。

【圖式簡單說明】

【0025】

[圖1]概略地顯示一實施例的冷卻系統的圖。

[圖2]顯示構成圖1的冷卻系統的控制器的功能性構件的方塊圖。

[圖3]在圖1的冷卻系統中使用的冷媒的一例的p-h線圖。

[圖4]圖1的冷卻系統的一適用例，具備該當冷卻系統等的離子蝕刻裝置的概略圖。

[圖5]圖1的冷卻系統的一適用例，具備該當冷卻系統的調理機器的概略圖。

[圖6]圖1的冷卻系統的一適用例，具備該當冷卻系統的成形裝置的概略圖。

[圖7]圖1的冷卻系統的一適用例，具備該當冷卻系統的冷凍冷藏倉庫的概略圖。

[圖8]概略地顯示變形例的冷卻系統的圖。

【實施方式】

【0026】以下，說明一實施例。

【0027】圖1，是一實施例的冷卻系統S的概略圖。首

先，說明冷卻系統S的構成。

【0028】

(冷卻系統的構成)

如圖1所示，冷卻系統S，具備：冷媒流通裝置10、及減壓裝置20、及控制器30。

【0029】冷媒流通裝置10，具有讓冷媒流通的冷媒流路11。冷媒流路11，包含：上游端11U、及下游端11D。減壓裝置20，包含：與冷媒流路11的下游端11D連接從冷媒流路11吸引氣體用的導入口20A、及與冷媒流路11的上游端11U連接將從導入口20A吸引的氣體從上游端11U流入冷媒流路11用的流出口20B。

【0030】冷媒流通裝置10，從上游側朝向下游側由此順序具有：被設於冷媒流路11中的容器槽桶12、乾燥機13、控制閥14、二層流分離器15、溫度控制部16、氣液分離器17、及蝶形閥18。即，冷媒流路11，藉由將容器槽桶12、乾燥機13、控制閥14、二層流分離器15、溫度控制部16、氣液分離器17、及蝶形閥18，由此順序與配管構件連接而構成。

【0031】在冷卻系統S的運轉時，冷媒流路11中的控制閥14，其開度被控制在縮小的狀態。在此狀態下，減壓裝置20，從冷媒流路11的下游端11D，吸引存在於冷媒流路11內的氣體或是在冷媒流路11內氣化的氣體。由此，減壓裝置20，將冷媒流路11中比控制閥14更下游側的部分的內部的壓力減壓或是維持在減壓狀態。

【0032】如上述，藉由讓減壓裝置20從冷媒流路11吸引氣體，而使冷媒流路11中比控制閥14更下游側的部分的內部的壓力，被減壓成比大氣壓更小。另一方面，冷媒流路11中比控制閥14更上游側的部分的內部的壓力，即比冷媒流路11中比控制閥14更下游側的部分的內部的壓力更大的壓力，被設定成例如大氣壓。

【0033】減壓裝置20從冷媒流路11的下游端11D吸引的氣體，從冷媒流路11的上游端11U流入冷媒流路11的內部。冷媒流通裝置10，使被包含於從減壓裝置20流入的氣體的冷媒在冷媒流路11中流通。且，冷媒流通裝置10，使冷媒在冷媒流路11中的直到控制閥14之前為止極力地被液化。且，被液化的冷媒，在流入至冷媒流路11中比控制閥14更下游側的部分時被減壓、降溫。由此，在冷媒流路11中被配置於比控制閥14更下游側的溫度控制部16中，可以流通低溫的冷媒。且，在溫度控制部16中藉由冷媒及溫度控制對象彼此熱交換，就可以藉由冷媒將溫度控制對象冷卻。

【0034】在溫度控制部16中與溫度控制對象熱交換的冷媒，可藉由吸收溫度控制對象的熱而蒸發。此情況，冷媒，可以藉由氣化潛熱將溫度控制對象有效率地冷卻。且，上述蒸發出的冷媒在氣體的狀態下，被減壓裝置20吸引。在此，被減壓裝置20吸引的氣相的冷媒可吸收來自溫度控制對象的熱。在此被冷媒吸收的熱，在本實施例中在冷媒流路11中主要在容器槽桶12中朝外部被放出。由此，

可以將溫度控制對象連續地冷卻。

【0035】冷卻系統S中循環的冷媒雖無特別限定，例如在大氣壓下且在標準的環境溫度(例如25℃)成為液狀的物質，從此狀態被膨脹至例如0.1氣壓的環境的情況時成為-5℃以下的物質，最好是在0.01氣壓的環境被膨脹的情況時成為-30℃以下的物質。將這種物質作為冷媒使用的情況時，成為可進行至低溫域為止的冷卻。又，在本說明書中，大氣壓是1氣壓，換言之0.1MPa(Abs)的意思。

【0036】以下，詳述構成冷卻系統S的冷媒流通裝置10及減壓裝置20。

【0037】冷媒流通裝置10中的容器槽桶12，貯留從減壓裝置20流入冷媒流路11的氣體之中成為液相的冷媒。如上述，冷媒流路11中比控制閥14更上游側的部分的內部的壓力，比冷媒流路11中比控制閥14更下游側的部分的內部的壓力更大。因此，從減壓裝置20流入冷媒流路11的氣體成為被昇壓的狀態，並昇溫。此時，被包含於氣體的冷媒也從氣相的狀態被昇壓、昇溫，且將要液化。

【0038】被包含於從減壓裝置20流入的氣體的冷媒，至容器槽桶12為止至少一部分可成為液相。容器槽桶12，可以貯留如此自然地成為液相的冷媒。但是，將從減壓裝置20流入的氣相的冷媒在至容器槽桶12之前全部液化，具有困難。在此，本實施例中的容器槽桶12，具有將氣相的冷媒冷卻、液化的冷卻器12A。冷卻器12A，被設於容器槽桶12內，主要是冷卻從減壓裝置20流入容器槽桶12的氣

體。由此，在容器槽桶12中，可以將從減壓裝置20流入的氣體中的冷媒的大部分液化，將液相的冷媒貯留。又，冷卻器12A，被設於容器槽桶12外也可以，例如以將冷媒流路11中的容器槽桶12的上游側的部分冷卻的方式構成也可以。

【0039】容器槽桶12，在其上部具有氣體的入口12i，在其底部具有將液相的冷媒朝下游側流出的排出口12e。詳細的話，容器槽桶12，具備：設有開口的容器本體12B、及將開口開閉的蓋12C，在容器本體12B的上部設有入口12i，在容器本體12B的底部設有排出口12e。但是，入口12i及排出口12e的位置無特別限定。且在容器槽桶12中，藉由將蓋12C開放，例如可以避免容器槽桶12的壓力上昇，可以抑制減壓裝置20的消耗電力。且，藉由將蓋12C開放就成為可進行冷媒的充填或是補給。

【0040】乾燥機13，將來自容器槽桶12的液相的冷媒中包含的水分和異物吸附。乾燥機13，例如由在活性碳罐(容器部)中收容多孔質材所構成也可以。此情況，多孔質材，是分子濾網、活性氧化鋁或是這些的混合物等也可以。

【0041】控制閥14，控制從乾燥機13流入的冷媒的流通。控制閥14，詳細的話主要是控制從乾燥機13流入的液相的冷媒的流通。控制閥14，在冷卻系統S的運轉時，藉由開始減壓裝置20的吸引動作，並且將其開度縮小來限制冷媒的流通，而將冷媒流路11中的控制閥14的下游側的部

分的內部控制成期望的減壓狀態。且，控制閥 14，藉由調節從控制閥 14 朝下游側流出的冷媒的流量，例如就可以調節溫度控制部 16 中流通的冷媒的溫度或是冷卻能力。

【0042】且如上述冷媒流路 11 中比控制閥 14 更上游側的部分的內部的壓力，比冷媒流路 11 中比控制閥 14 更下游側的部分的內部的壓力更大。因此，通過控制閥 14 的冷媒，在流入至冷媒流路 11 中比控制閥 14 更下游側的部分時被減壓、降溫。換言之，通過控制閥 14 的冷媒，在流入至冷媒流路 11 中比控制閥 14 更下游側的部分時被膨脹、降溫。因此，控制閥 14，也具有將液相的冷媒膨脹的如冷凍電路中的膨脹閥的功能。

【0043】從控制閥 14 流出的冷媒，可藉由膨脹而使一部分被氣化。因此，從控制閥 14 流出的冷媒，在氣液混相的狀態下具有流動於下游側的情況。但是，從控制閥 14 流出的冷媒，也有在液相的狀態流動於下游的情況。其中任一的情況，冷媒，皆因為被減壓(膨脹)，所以其溫度下降。控制閥 14 的形式雖無特別限定，但是在本實施例中為電動的比例控制閥。控制閥 14 與控制器 30 電連接。控制閥 14，被控制器 30 控制。

【0044】二層流分離器 15，包含：讓來自控制閥 14 的冷媒流入的入口 15A、及被設於比入口 15A 更下方讓從入口 15A 流入的冷媒流出的出口 15B。在冷媒流路 11 中的控制閥 14 的下游側的部分，基本上，位於下游側的區域的冷媒的溫度，比位於上游側的區域的冷媒的溫度更低。且，

從控制閥14流出隨後的冷媒的溫度，通常，比在其下游側的區域已存在的冷媒的溫度更高。且，從控制閥14流出隨後的冷媒，急劇流動地被引入下游側。在此，二層流分離器15，是為了抑制從控制閥14流出的冷媒之中的溫度較高的相，急劇地朝下游側流出而設置。

【0045】即，在二層流分離器15中，藉由在比出口15B更上方設有入口15A，而使冷媒之中的溫度的較高的相難朝向出口15B直行地流動。且，冷媒之中的溫度的較高的相，因為會欲朝比其也溫度更低的相的相對上方流動，所以難朝向出口15B直行地流動。二層流分離器15，如以上藉由抑制流入二層流分離器15的冷媒之中的溫度較高的相朝向出口15B直行地流動的狀況，就可抑制溫度較高的相急劇地朝下游側流出。

【0046】詳細的話，二層流分離器15，具有限定內部空間的容器本體15C，內部空間的流路剖面積，比將入口15A及控制閥14連接的配管構件的流路剖面積更大。在容器本體15C的側壁的上部(比側壁的上下方向中央更上側的部分)設有入口15A，在容器本體15C的底壁設有出口15B。且，在本實施例中，入口15A及出口15B成為在水平方向不會重疊。且，入口15A及出口15B在上下方向比較大幅地遠離。這種構成的情況，從控制閥14流出的冷媒之中的溫度較高的相，成為難到達出口15B。但是，無特別限定入口15A及出口15B的形成位置。又，入口15A及出口15B成為在水平方向不會重疊的狀態，是指在水平方向將

入口 15A 投影在出口 15B 側時，兩者成為完全不會重疊的意思。但是，入口 15A 及出口 15B 的形成位置不限定於此態樣。

【0047】在圖 1 中，二層流分離器 15 的內部顯示不同密度的點圖。由較密的點圖所顯示的冷媒的部分(圖中，下側的部分)的溫度，比由較疏的點圖所顯示的冷媒的部分(圖中，上側的部分)更低。

【0048】溫度控制部 16，讓從二層流分離器 15 流出的冷媒流通，藉由此冷媒將無圖示的溫度控制對象冷卻。溫度控制部 16，例如也可以形成蛇行形狀、渦捲形狀、彎曲形狀。溫度控制部 16 的構成，無特別限定，溫度控制部 16，例如也可以由鰭片易彎管式的熱交換器等所構成，也可以包含板狀的傳熱體。

【0049】氣液分離器 17，讓通過了溫度控制部 16 的冷媒流入，將冷媒分離成氣相的部分及液相的部分。氣液分離器 17，詳細的話，將通過了溫度控制部 16 的冷媒分離成氣相的部分及液相的部分，並且使氣相的部分流動於比液相的部分更下游側。溫度控制部 16 將冷媒與溫度控制對象熱交換的情況，冷媒的一部分就可蒸發、氣化。因此，在從溫度控制部 16 朝向氣液分離器 17 的冷媒中，可包含氣相的部分及液相的部分。氣液分離器 17，將通過了溫度控制部 16 的冷媒分離成氣相的冷媒、及液相的冷媒氣液，將氣相的冷媒流動於上側。

【0050】氣液分離器 17，包含：讓來自溫度控制部 16

的冷媒流入的入口17A、及被設於比入口17A更上方讓從入口17A流入的冷媒流出用的出口17B。詳細的話，氣液分離器17，具有內含內部空間的容器本體17C，內部空間的流路剖面積，比將入口17A及溫度控制部16連接的配管構件的流路剖面積更大。在容器本體17C的底壁設有入口17A，在容器本體17C的頂壁設有出口17B。入口17A及出口17B的位置，雖無特別限定，但是入口17A及出口17B在上下方向大幅地遠離較佳。此情況，因為氣相會欲流動於比液相更上方，在氣液分離器17中流動於下游側的冷媒中的上述氣相的部分，容易從出口17B朝下游側被排出。且，液相的冷媒，在減壓裝置20被吸引的狀況被抑制。

【0051】在氣液分離器17的內部由較密的點圖所顯示的部分，是顯示液相的部分，其上方是顯示氣相的部分。在氣液分離器17中，時常將液相的冷媒導入，使在上部形成氣相較佳。由氣液分離器17將液相的冷媒及氣相的部分並存的環境，可以藉由控制減壓裝置20、控制閥14等的動作而形成。氣液分離器17的構造，是當內部的壓力被減壓時可以維持其形狀的構造，也可以由真空絕熱容器所構成。減壓時的氣液分離器17的形狀的維持，雖會依據被減壓的內部的壓力而不同，但是被減壓至例如0.1氣壓的情況時，氣液分離器17的外殼部分，由厚度大的硬質的金屬等形成較佳。但是，氣液分離器17的具體的構造，對應預定減壓的程度被適宜決定即可，無特別限定。

【0052】且在本實施例中氣液分離器17及容器槽桶

12，在上下方向被配置於同一或是大致同一的位置。由此，在本實施例中，在運轉停止的狀態中，以使得氣液分離器17內的液相的冷媒的液面高度及容器槽桶12內的液相的冷媒的液面高度成為相同的方式讓冷媒流動。藉由形成這種狀態，下次的運轉就可以平順地開始。

【0053】蝶形閥18，是控制由減壓裝置20所產生的冷媒流路11內的氣體的吸入量的閥。蝶形閥18，是例如以藉由電動的馬達將開度控制的方式構成也可以。蝶形閥18，與控制器30電連接。蝶形閥18，藉由控制器30被控制。

【0054】且在本實施例中，冷媒流路11中的控制閥14及溫度控制部16之間的部分、及冷媒流路11中的溫度控制部16的下游側的部分，構成使各別流通的冷媒可彼此熱交換的內部熱交換器19。冷媒流路11中的控制閥14及溫度控制部16之間的部分，詳細的話，冷媒流路11中的控制閥14的下游側且二層流分離器15的上游側，是溫度控制部16的上游側的部分。冷媒流路11中的溫度控制部16的下游側的部分，詳細的話，在本實施例中冷媒流路11中的溫度控制部16及氣液分離器17之間的部分。藉由構成這種內部熱交換器19，流通於冷媒流路11中的控制閥14及溫度控制部16之間的部分的冷媒，就可被冷卻。流通於冷媒流路11中的溫度控制部16及氣液分離器17之間的部分的冷媒，就可被加熱。

【0055】且冷媒流通裝置10，具備：第1溫度感測器101、第2溫度感測器102、第3溫度感測器103、第1壓力感

測器 104、第 2 壓力感測器 105、第 1 液面感測器 106、及第 2 液面感測器 107。

【0056】第 1 溫度感測器 101，檢出溫度控制部 16 中流通的冷媒的溫度。第 2 溫度感測器 102，檢出冷媒流路 11 中的二層流分離器 15 及溫度控制部 16 之間的部分中流通的冷媒的溫度。第 3 溫度感測器 103，檢出冷媒流路 11 中的溫度控制部 16 及氣液分離器 17 之間的部分(比內部熱交換器 19 更上游側的部分)中流通的冷媒的溫度。第 1 壓力感測器 104，檢出冷媒流路 11 中的二層流分離器 15 及溫度控制部 16 之間的部分中流通的冷媒的壓力。第 2 壓力感測器 105，檢出冷媒流路 11 中的溫度控制部 16 及氣液分離器 17 之間的部分(比內部熱交換器 19 更上游側的部分)中流通的冷媒的壓力。

【0057】第 1 液面感測器 106，檢出被貯留在容器槽桶 12 內的液相的冷媒的高度。第 2 液面感測器 107，檢出被貯留在氣液分離器 17 內的液相的冷媒的高度。第 1 液面感測器 106 及第 2 液面感測器 107，例如由雷射變位計等的光學式的感測器所構成也可以，此情況，從液面的上方將光照射至液面，並且將反射光受光，來運算液面的高度。但是，第 1 液面感測器 106 及第 2 液面感測器 107，是由浮標式的感測器所構成也可以。

【0058】各感測器(101~107)，與控制器 30 電連接，各感測器的檢出結果，朝控制器 30 被送出。

【0059】減壓裝置 20，具有從冷媒流路 11 吸引氣體用

的氣體吸引泵22。氣體吸引泵22，通過與冷媒流路11的下游端11D連接的導入口20A從冷媒流路11吸引氣體，通過與冷媒流路11的上游端11U連接的流出口20B將從導入口20A吸引的氣體流入冷媒流路11。導入口20A及流出口20B，形成於氣體吸引泵22也可以，形成於與氣體吸引泵22連接的配管部分也可以。

【0060】氣體吸引泵22的形式雖無特別限定，但是潤滑油不會朝吸引路徑側流出或是幾乎不會流出的乾式真空泵較佳。乾式真空泵，是隔膜型乾式真空泵、擺動活塞型乾式真空泵、旋轉翼型乾式真空泵、渦卷型乾式真空泵等也可以，與以上例示的方式不同者也可以。但是，氣體吸引泵22是濕式的真空泵也可以。

【0061】本實施例中的氣體吸引泵22是乾式真空泵。且，氣體吸引泵22，例如包含交流馬達、無電刷直流馬達等的被變頻器控制的馬達。且，氣體吸引泵22，藉由調節馬達的旋轉數，就可調節氣體的吸引量，且可調節冷媒流路11中比控制閥14更下游側的部分的內部的壓力。

【0062】氣體吸引泵22，與控制器30電連接，藉由控制器30而被控制。在本實施例中，氣體吸引泵22，透過變頻器40與控制器30電連接。上述馬達的旋轉數的調節，詳細的話，藉由透過控制器30使用變頻器40調節被供給至馬達的交流電流的頻率來進行。

【0063】控制器30，與上述的各感測器(101~107)電連接，並且與控制閥14、蝶形閥18、及氣體吸引泵22電連

接。控制器 30，例如由具有 CPU、ROM 等的電腦所構成也可以。此情況，控制器 30，依據被儲存在 ROM 中的程式，進行各種處理。又，控制器 30，由其他的處理器和電路(例如 FPGA(Field Programmable Gate Alley、現場可程式化邏輯閘陣列)等)所構成也可以。

【0064】

(控制器的功能性構件)

圖 2，是顯示控制器 30 的功能性構件的方塊圖。如圖 2 所示，控制器 30，具有：感測器資訊取得部 31、及旋轉數調節部 32、及閥開度調節部 33。又，控制器 30，例如由單一電腦所構成也可以，由複數電腦所構成也可以。由複數電腦所構成的情況，上述複數功能部，也可以被分成複數電腦。

【0065】感測器資訊取得部 31，是從上述的第 1 溫度感測器 101、第 2 溫度感測器 102、第 3 溫度感測器 103、第 1 壓力感測器 104、第 2 壓力感測器 105、第 1 液面感測器 106、及第 2 液面感測器 107，取得各個的檢出結果的部分。感測器資訊取得部 31，將有關於所取得的檢出結果的資訊的一個或是複數，提供至旋轉數調節部 32 及閥開度調節部 33。

【0066】旋轉數調節部 32，是與氣體吸引泵 22 電連接，將氣體吸引泵 22 的動作控制的部分。詳細的話，旋轉數調節部 32，透過變頻器 40 與氣體吸引泵 22 中的馬達連接。且，旋轉數調節部 32，藉由調節從變頻器 40 供給至馬

達的交流電流的頻率，來調節由減壓裝置20從冷媒流路11吸引的氣體的流量。

【0067】在旋轉數調節部32中，例如藉由無圖示的輸入裝置，輸入在溫度控制部16中的冷媒或是流入溫度控制部16之前的冷媒的目標溫度，並保持該目標溫度，旋轉數調節部32，調節氣體吸引泵22的馬達的旋轉數，例如使第1溫度感測器101或是第2溫度感測器102檢出的溫度與目標溫度一致。即，氣體吸引泵22，對應從第1溫度感測器101或是第2溫度感測器102的檢出結果也就是冷媒的溫度、及目標溫度之間的差分而被控制也可以。

【0068】又，在以上說明的控制例中，雖以使得冷媒的溫度與目標溫度一致的方式控制減壓裝置20的氣體吸引泵22，但是可取代此，以使得冷媒流路11中的冷媒的壓力與目標值一致的方式調節馬達的旋轉數也可以。

【0069】閥開度調節部33，是與控制閥14及蝶形閥18電連接，將控制閥14及蝶形閥18的動作控制的部分。閥開度調節部33，藉由調節控制閥14的開度，來調節流通於冷媒流路11中的冷媒的流量。且閥開度調節部33，藉由調節蝶形閥18的開度，來調節減壓裝置20吸引的氣體的吸入量。

【0070】在閥開度調節部33中，例如藉由無圖示的輸入裝置，輸入在溫度控制部16中的冷媒或是流入溫度控制部16之前的冷媒的目標溫度，並保持該目標溫度，例如以使得第1溫度感測器101或是第2溫度感測器102檢出的溫度

與目標溫度一致的方式調節控制閥 14 的開度或是蝶形閥 18 的開度。這種控制閥 14 的開度或是蝶形閥 18 的控制，也可以以使得冷媒的溫度與目標溫度一致的方式控制氣體吸引泵 22，將氣體吸引泵 22 的運轉狀態維持一定之後進行。

【0071】

(冷媒的構成)

接著說明，在冷卻系統 S 中循環的冷媒。如上述，在本實施例中，冷媒，是例如在大氣壓下且在標準的環境溫度(例如 25°C)成為液狀的物質，從此狀態膨脹至例如 0.1 氣壓的環境的情況時成為 -5°C 以下的物質，最好是在 0.01 氣壓的環境膨脹的情況時成為 -30°C 以下的物質。且，冷媒，是地球溫暖化係數(GWP)為 10 以下的低環境負荷的冷媒較佳。大氣壓下中的沸點是 30°C 以上的物質的情況，該當物質，是在大氣壓下且在標準的環境溫度(例如 25°C)成為液狀。又，使用的冷媒的大氣壓下的沸點，是 50°C 以上也可以，60°C 以上也可以，70°C 以上也可以。

【0072】在具體而言在本實施例中，冷媒，最佳是使用 GWP 為 2 且不燃性的 HFO-1336mzz-Z。更具體而言，冷媒，也可以使用三井科慕氟產品有限公司製的 OpteonSF33 (TM)。

【0073】圖 3，是 HFO-1336mzz-Z 的 p-h 線圖(壓焓圖)。HFO-1336mzz-Z，藉由從大氣壓附近的約 0.100 MPa、溫度接近常溫的約 33°C 的狀態(St1)，被減壓至 0.0149MPa 的話，就會被降溫至約 -10°C (St2)。且，藉由被

減壓至0.001MPa的話，就會被降溫至約-50℃以下。且，從被降溫至約-10℃的狀態St2，某程度吸熱的話，就會被蒸發(St3)，從此狀態St3，移動至大氣壓附近的約0.100MPa的話，在氣相的狀態昇溫至比常溫更高的約50℃(St4)。且，藉由從狀態St4在常溫下被冷卻，就會被凝縮成氣液混相，且被冷卻至約33℃。

【0074】這種HFO-1336mzz-Z，例如由容器槽桶12中的冷卻器12A被冷卻並移動至上述的狀態St1，其後，藉由從控制閥14流出而被減壓，就例如可以移動至狀態St2。且，HFO-1336mzz-Z，藉由由溫度控制部16與溫度控制對象熱交換，就可以從狀態St2移動至狀態St3，其後，藉由從氣液分離器17朝減壓裝置20的外部流出，就可以從狀態St3移動至狀態St4。因此，HFO-1336mzz-Z，使用於冷卻系統S最佳。

【0075】冷卻系統S中可使用的冷媒，也有其他各種，例如水、乙醇也可以。

【0076】

(動作)

以下，說明冷卻系統S的動作的一例。

【0077】首先，在冷卻系統S中，期望的流量的冷媒，被貯留於冷媒流路11中從容器槽桶12至氣液分離器17的空間。且，例如輸入溫度控制部16中流通的冷媒的目標溫度，並保持該目標溫度。且，減壓裝置20被驅動，冷媒流路11中的控制閥14的下游側的部分的內部的壓力是藉由

減壓裝置20而被減壓至比大氣壓更小的壓力。此時，控制閥14是被閉鎖也可以，小的開度也可以。且，減壓裝置20，調節氣體吸引泵22的馬達的旋轉數，直到第1溫度感測器101檢出的溫度與目標溫度一致為止。

【0078】第1溫度感測器101檢出的溫度與目標溫度一致之後，為了維持目標溫度，而控制：氣體吸引泵22的馬達的旋轉數、控制閥14的開度及蝶形閥18的開度之中的至少其中任一。藉由以上，完成起動運轉。在以使得第1溫度感測器101檢出的溫度與目標溫度一致的方式調節了氣體吸引泵22的馬達的旋轉數之後的狀態下，冷媒流路11中比控制閥14更下游側的部分的內部的壓力是藉由減壓裝置20而被減壓至比大氣壓更小的壓力，冷媒流路11中比控制閥14更上游側的部分的壓力，是比下游側的部分的內部的壓力更大壓力，且被設定成為例如大氣壓。但是，冷媒流路11中比控制閥14更上游側的部分的壓力，嚴格上即使不是大氣壓也可以，比大氣壓稍低的壓力也可以。

【0079】其後，移動至藉由溫度控制部16將溫度控制對象冷卻的狀態。冷媒，由溫度控制部16進行了熱交換之後，將氣相的部分藉由減壓裝置20吸引而從冷媒流路11的上游端11U再度流入冷媒流路11內，且至控制閥14為止被冷卻之後，通過控制閥14再度流入溫度控制部16。由此，溫度控制對象，藉由冷媒而持續地被冷卻。

【0080】即，使用圖3說明冷卻系統S中的運轉狀態的話，由溫度控制部16將溫度控制對象的熱吸收之後的冷

媒，從冷媒流路11的下游端11D透過減壓裝置20流入冷媒流路11的上游端11U，且至控制閥14為止，藉由冷卻器12A等被冷卻並從圖3的狀態St4移動至狀態St1。其後，冷媒，藉由從控制閥14流出，而使在冷媒流路11中的控制閥14的下游側的部分被減壓，移動至狀態St2。且，冷媒，藉由由溫度控制部16與溫度控制對象熱交換，而從狀態St2移動至狀態St3。其後，冷媒，藉由從減壓裝置20流入至冷媒流路11中的控制閥14的上游側的部分，而從狀態St3移動至狀態St4。且，冷媒，至控制閥14為止被冷卻，從狀態St4移動至狀態St1。由此，溫度控制對象，藉由冷媒而持續地被冷卻。

【0081】以上說明的第1實施例的冷卻系統S，具備：冷媒流通裝置10，包含：讓冷媒流通的冷媒流路11、及被設於冷媒流路11將冷媒的流通控制的控制閥14；及減壓裝置20，包含：與冷媒流路11的下游端11D連接從冷媒流路11吸引氣體用的導入口20A、及與冷媒流路11的上游端11U連接將從導入口20A吸引的氣體從冷媒流路11的上游端11U流入冷媒流路11用的流出口20B。冷媒流路11，讓被包含於從減壓裝置20流入的氣體中的冷媒流通。且，冷媒流通裝置10，在冷媒流路11中的控制閥14的下游側具備溫度控制部16，溫度控制部16藉由冷媒將溫度控制對象冷卻。

【0082】依據這種冷卻系統S的話，在習知的冷凍方式中未被使用的物質成為可以作為熱循環的冷媒使用，或

是可以擴大作為熱循環的冷媒使用的物質的範圍。

【0083】即，在如上述本實施例中，使用作為冷媒的物質的一例，例如在大氣壓下且在標準的環境溫度(例如 25°C)成為液狀的物質，從此狀態例如在 0.1 氣壓的環境被膨脹的情況時成為 -5°C 以下。對於此，上述的物質，若使用目前普及的蒸氣壓縮式的冷凍循環的話，例如因為壓縮機成為將液體壓縮，所以壓縮機無法適切地發揮功能，在蒸發器中物質不會蒸發。因此，在蒸氣壓縮式的冷凍循環中，不適合使用上述的冷媒。對於此，冷卻系統S，不利用壓縮，而是藉由將上述的冷媒在冷媒流路11中的控制閥14的下游側的部分內減壓就成為可將溫度控制對象冷卻，可以將溫度控制對象的熱從冷媒流路11中的控制閥14的上游側的部分放出，可以實現熱循環。因此，依據本實施例的話，在習知的冷凍方式中未被使用的物質成為可作為熱循環的冷媒使用，或是可以擴大可作為熱循環的冷媒使用的物質的範圍。

【0084】且冷卻系統S中的冷媒，如上述，例如可以使用GWP為2且不燃性的HFO-1336mzz-Z等。由此，在蒸氣壓縮式的冷凍循環中，可以實現現狀無法實現的低GWP且確保安全性的冷卻動作。即使其他的冷卻方式，也未見這種低GWP、環境負荷小且確保安全性的冷卻系統S。因此，這種冷卻系統S的實現，對於地球環境保護具有大貢獻的可能性。且，在冷卻系統S中因為不使用壓縮機，所以可抑制潤滑油朝冷媒側流出的狀況，此點也有益。

【0085】且冷卻系統S，在冷媒流路11中的溫度控制部16的下游側具備氣液分離器17，將通過了溫度控制部16的冷媒分離成氣相的部分及液相的部分，並且使氣相的部分流動於比液相的部分更下游側。在此構成中，可以抑制液相的冷媒從冷媒流路11中的下游端11D被減壓裝置20吸引的狀況。由此，減壓裝置20可以在穩定的狀態下運轉，可以提高冷卻系統S的運轉的穩定性。

【0086】且冷媒流通裝置10，在冷媒流路11中的控制閥14的上游側具備容器槽桶12，貯留從減壓裝置20流入冷媒流路11的氣體之中成為液相的冷媒。且，控制閥14，控制從容器槽桶12流入的液相的冷媒的流通。在此構成中，可抑制在從減壓裝置20流入冷媒流路11的冷媒中溫度變較高的氣相的冷媒，流動於冷媒流路11中的控制閥14的下游側。由此，可以在溫度控制部16中進行較佳的冷卻。

【0087】且冷媒流通裝置10，在冷媒流路11中的控制閥14及溫度控制部16之間具備二層流分離器15，二層流分離器15，包含：讓來自控制閥14的冷媒流入的入口15A、及被設於比入口15A更下方讓從入口15A流入的冷媒流出的出口15B。在此構成中，可抑制在二層流分離器15流入的冷媒之中的溫度較高的相急劇地朝下游側流出。由此，可以在溫度控制部16中進行較佳的冷卻。

【0088】且在本實施例中冷媒流路11中的控制閥14及溫度控制部16之間的部分、及冷媒流路11中的溫度控制部16的下游側的部分，構成使各別流通的冷媒可彼此熱交換

的內部熱交換器19。在此構成中，流通於冷媒流路11中的控制閥14及溫度控制部16之間的部分的冷媒，可被冷卻。流通於冷媒流路11中的溫度控制部16及氣液分離器17之間的部分的冷媒，可被加熱。由此，流入溫度控制部16的冷媒更容易被降溫，流入氣液分離器17的冷媒更容易被氣化。因此，冷卻系統S可以在較佳狀態下運轉。

【0089】

<適用例>

以下，對於上述的實施例的冷卻系統S的適用例一邊參照圖4至圖7一邊說明。以下說明的適用例中的冷卻系統S，只要未特別說明，皆具備與上述的實施例同樣的構成要素。

【0090】

(適用例1)

圖4，是具備冷卻系統S的等離子蝕刻裝置200的概略圖。等離子蝕刻裝置200，是具備靜電挾盤201。靜電挾盤201，是具備板狀的基座板202，在基座板202的表面將晶圓W吸附保持。且，以使得冷卻系統S的溫度控制部16通過基座板202的內部的方式，連接基座板202及溫度控制部16。溫度控制部16，藉由從基座板202吸收熱，就可以將基座板202及晶圓W冷卻。在此例中，冷卻系統S的第1溫度感測器101，以使得可檢出基座板202的溫度的方式構成。且，在基座板202中也被內藏加熱器203。在等離子蝕刻裝置200中，成為可將晶圓W冷卻並且加熱。且，在圖4

中的冷卻系統S中，設有將冷媒流路11中的容器槽桶12的上游側的部分冷卻的風扇120。由此，可促進從減壓裝置20朝冷媒流路11流入的冷媒的液化。這種風扇120，也可適用在上述的實施例及以下的適用例中的冷卻系統S中。

【0091】

(適用例2)

圖5，是具備冷卻系統S的調理機器210的概略圖。調理機器210，是冷板，具備藉由冷卻系統S的溫度控制部16被冷卻的調理板211。溫度控制部16，在通過調理板211的內部的狀態下與調理板211連接。且，在此例中，冷卻系統S的第1溫度感測器101，以使得可檢出調理板211的溫度的方式構成。

【0092】

(適用例3)

圖6，是具備冷卻系統S的成形裝置220的概略圖。成形裝置220，具備藉由冷卻系統S的溫度控制部16被冷卻的模具221。溫度控制部16，在通過模具221的內部的狀態下與模具221連接。且，在此例中，冷卻系統S的第1溫度感測器101是以使得可檢出模具221的溫度的方式構成。

【0093】

(適用例4)

圖7，是具備冷卻系統S的冷凍冷藏倉庫230的概略圖。冷凍冷藏倉庫230，具備：倉庫本體231、及與倉庫本體231連接的導管232。導管232，將兩端部與倉庫本體231

連接，由一方的端部從倉庫本體 231 將氣體吸引，從另一方的端部將已吸引的氣體朝倉庫本體 231 流入。在導管 232 中，配置有風扇 233，並且配置有冷卻系統 S 的溫度控制部 16。藉由風扇 233 旋轉，從倉庫本體 231 吸引氣體，使此氣體藉由溫度控制部 16 被冷卻。由此，被冷卻的氣體從導管 232 朝倉庫本體 231 內流入。又，在圖 7 所示的例中，雖未設置檢出溫度控制部 16 的溫度用的第 1 溫度感測器 101，但是設置第 1 溫度感測器 101 也可以。

【0094】以上，雖說明了本發明的實施例，但是本發明並非限定於以上說明的實施例，在上述的實施例中可以進一步加上各種變更。且，冷卻系統 S，除了上述例示的適用例以外也可使用於各種用途。

【0095】以下，一邊參照圖 8，一邊說明變形例的冷卻系統 Sv。在此冷卻系統 Sv 中，溫度控制部 16 及氣液分離器 17 被一體化，溫度控制部 16 不同於上述的實施例，未設置在控制閥 14 及二層流分離器 15 之間。氣液分離器 17，以使得其內部的液相的冷媒將溫度控制對象冷卻的方式構成。溫度控制對象，在圖 8 的例中，是在熱媒體配管構件 240 中流通的熱媒體。熱媒體配管構件 240，以使得通過氣液分離器 17 的內部的方式與氣液分離器 17 連接。

【0096】且冷卻系統 Sv，與上述的實施例同樣，具備：乾燥機 13、控制閥 14、二層流分離器 15、溫度控制部 16、氣液分離器 17、蝶形閥 18、及內部熱交換器 19。這些各部分，與上述的實施例同樣。且，在冷卻系統 Sv 中，雖

由氣液分離器 17 的內部的液相的冷媒將溫度控制對象冷卻，但是由氣相的冷媒冷卻也可以。且，冷卻系統 Sv，由氣液分離器 17 的外面進行冷卻的方式構成也可以。

【符號說明】

【0097】

10:冷媒流通裝置

11:冷媒流路

11D:下游端

11U:上游端

12:容器槽桶

12A:冷卻器

12B:容器本體

12C:蓋

12e:排出口

12i:入口

13:乾燥機

14:控制閥

15:二層流分離器

15A:入口

15B:出口

15C:容器本體

16:溫度控制部

17:氣液分離器

- 17A:入口
- 17B:出口
- 17C:容器本體
- 18:蝶形閥
- 19:內部熱交換器
- 20:減壓裝置
- 20A:導入口
- 20B:流出口
- 22:氣體吸引泵
- 30:控制器
- 31:感測器資訊取得部
- 32:旋轉數調節部
- 33:閥開度調節部
- 40:變頻器
- 101:第1溫度感測器
- 102:第2溫度感測器
- 103:第3溫度感測器
- 104:第1壓力感測器
- 105:第2壓力感測器
- 106:液面感測器
- 106:第1液面感測器
- 107:第2液面感測器
- 120:風扇
- 200:等離子蝕刻裝置

201:靜電挾盤
202:基座板
203:加熱器
210:調理機器
211:調理板
220:成形裝置
221:模具
230:冷凍冷藏倉庫
231:倉庫本體
232:導管
233:風扇
240:熱媒體配管構件
S:冷卻系統
Sv:冷卻系統
W:晶圓

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種冷卻系統，具備：

冷媒流通裝置，包含：讓冷媒流通的冷媒流路、及被設於前述冷媒流路將前述冷媒的流通控制的控制閥；及

減壓裝置，包含：與前述冷媒流路的下游端連接從前述冷媒流路吸引氣體的導入口、及與前述冷媒流路的上游端連接將從前述導入口吸引的前述氣體從前述冷媒流路的上游端朝前述冷媒流路流入的流出口；

前述冷媒流路，讓被包含於從前述減壓裝置流入的前述氣體的前述冷媒流通，

前述冷媒流通裝置，在前述冷媒流路中的前述控制閥的下游側具備溫度控制部，溫度控制部可控制前述冷媒將溫度控制對象冷卻。

【請求項2】如請求項1的冷卻系統，其中，

前述冷媒流通裝置中，在前述冷媒流路中的前述溫度控制部的下游側具備氣液分離器，前述氣液分離器可將通過了前述溫度控制部的前述冷媒分離成氣相的部分及液相的部分，並且前述氣相的部分流動於前述液相的部分的下游側。

【請求項3】如請求項1的冷卻系統，其中，

前述冷媒流通裝置，在前述冷媒流路中的前述控制閥的上游側具備容器槽桶，前述容器槽桶可貯留從前述減壓裝置流入前述冷媒流路的前述氣體之中成為液相的前述冷媒，

前述控制閥，控制從前述容器槽桶流入的液相的前述冷媒的流通。

【請求項4】如請求項3的冷卻系統，其中，
前述容器槽桶，具有冷卻器，冷卻從前述減壓裝置流入的前述氣體，從前述氣體將前述冷媒液化。

【請求項5】如請求項1的冷卻系統，其中，
前述冷媒流通裝置，在前述冷媒流路中的前述控制閥及前述溫度控制部之間，具備二層流分離器，

前述二層流分離器，包含：讓來自前述控制閥的前述冷媒流入的入口、及被設於比前述入口更下方讓從前述入口流入的前述冷媒流出的出口。

【請求項6】如請求項1的冷卻系統，其中，
前述冷媒流路中的前述控制閥及前述溫度控制部之間的部分、及前述冷媒流路中的前述溫度控制部的下游側的部分，構成內部熱交換器，使各別流通的前述冷媒可彼此熱交換。

【請求項7】如請求項1的冷卻系統，其中，
藉由前述減壓裝置的動作及前述控制閥的縮小開度狀態，形成使前述冷媒流路中的前述控制閥的下游側的部分的內部的壓力，成為比前述冷媒流路中的前述控制閥的上游側的部分的內部的壓力更低的狀態。

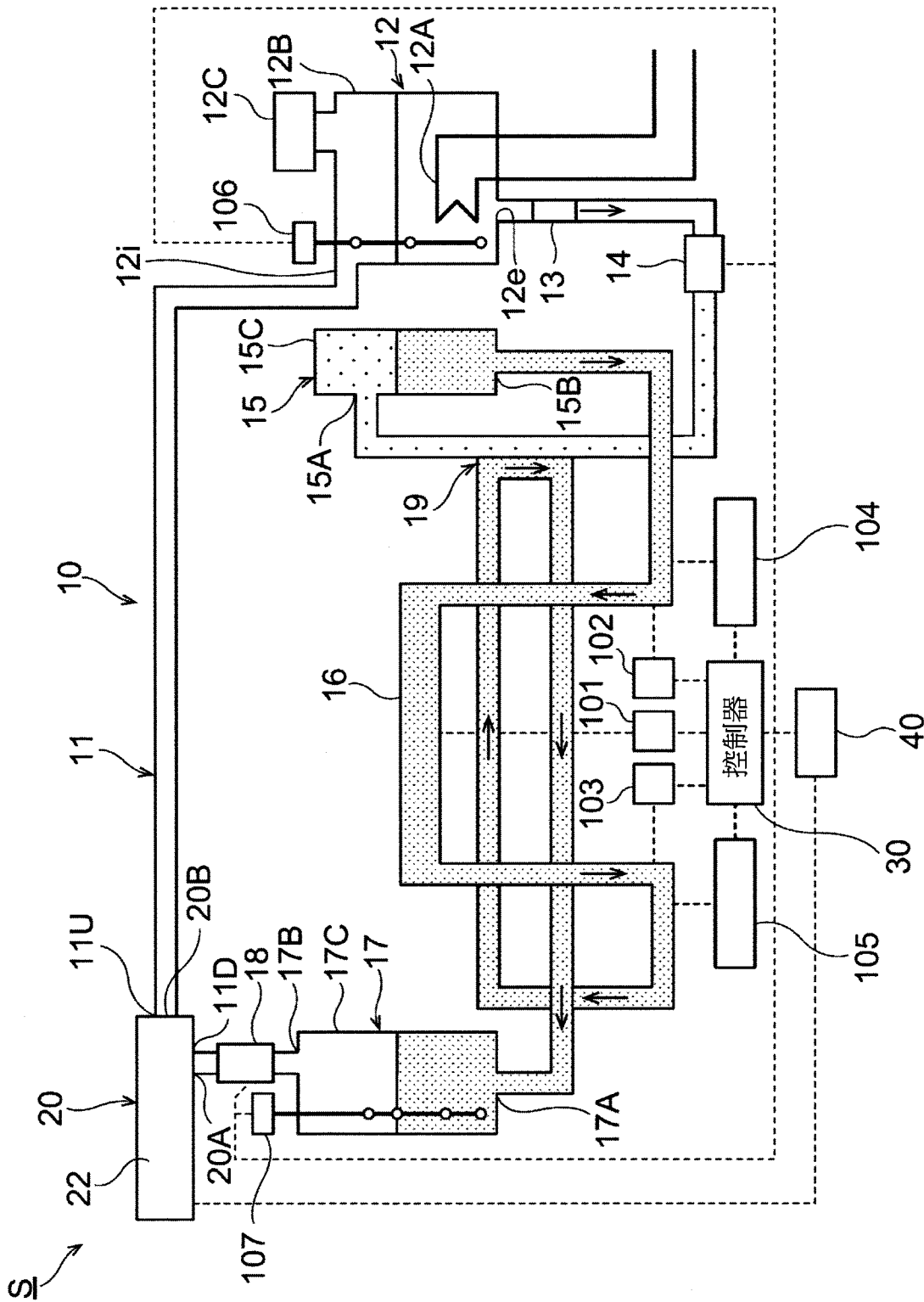
【請求項8】如請求項1的冷卻系統，其中，
前述冷媒，是大氣壓下的沸點成為30℃以上的物質。

【請求項9】如請求項8的冷卻系統，其中，

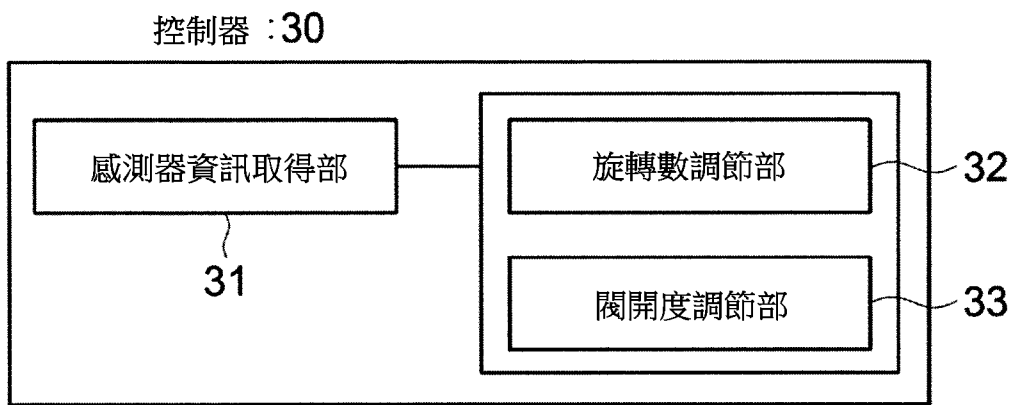
前述冷媒，GWP是10以下。

【請求項10】如請求項9的冷卻系統，其中，
前述冷媒，是HFO-1336mzz-Z。

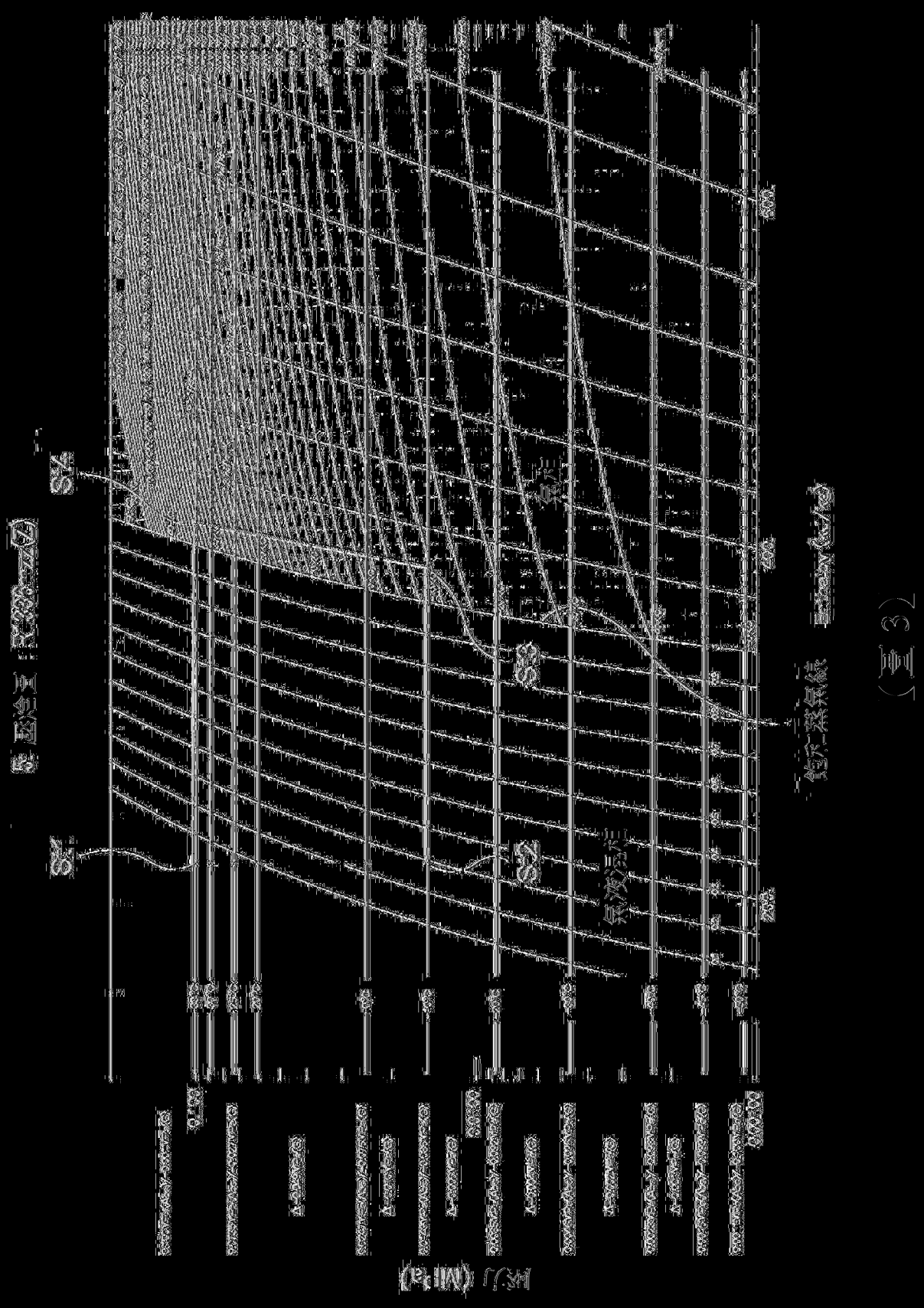
【發明圖式】

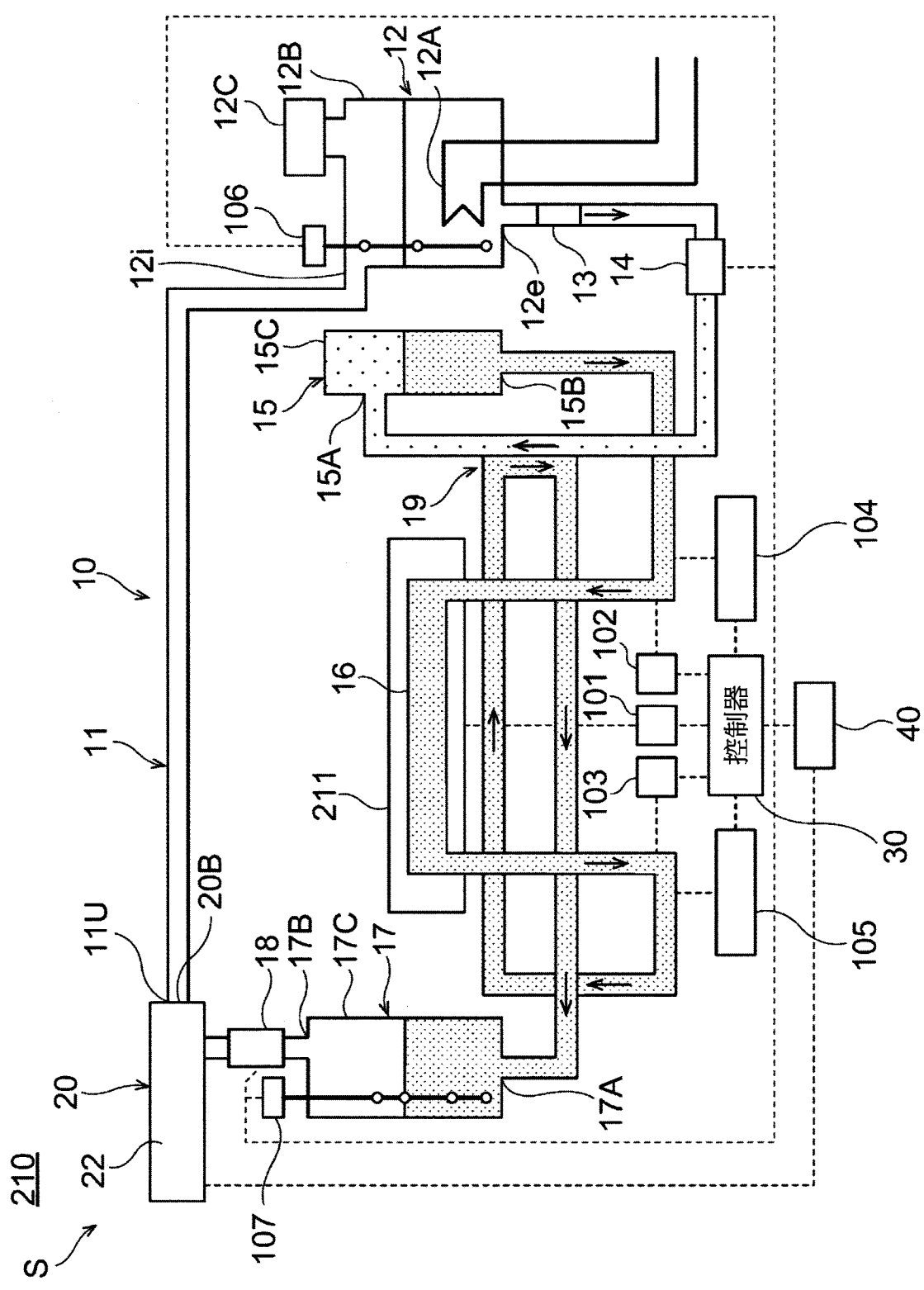


【圖 1】

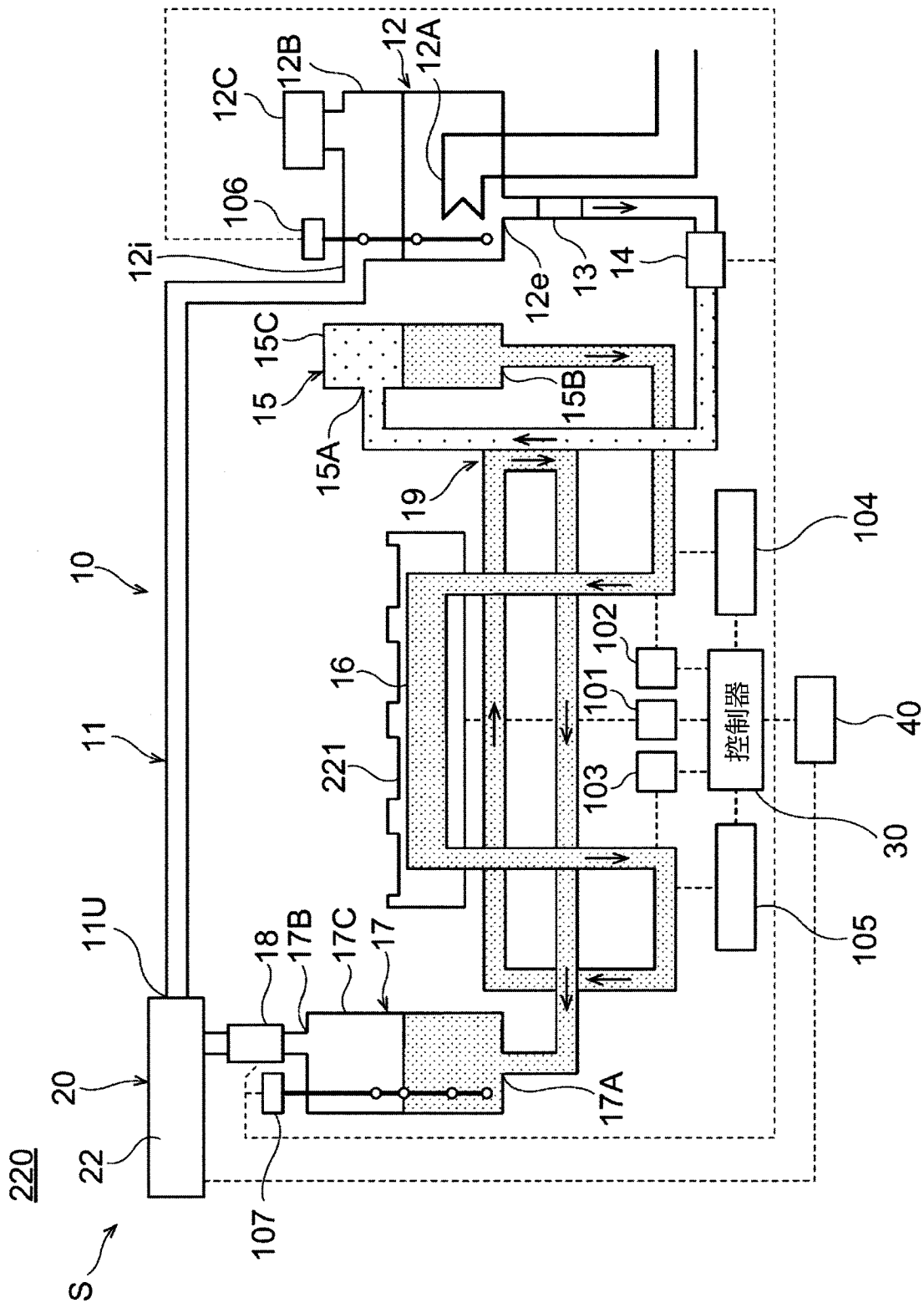


【圖 2】

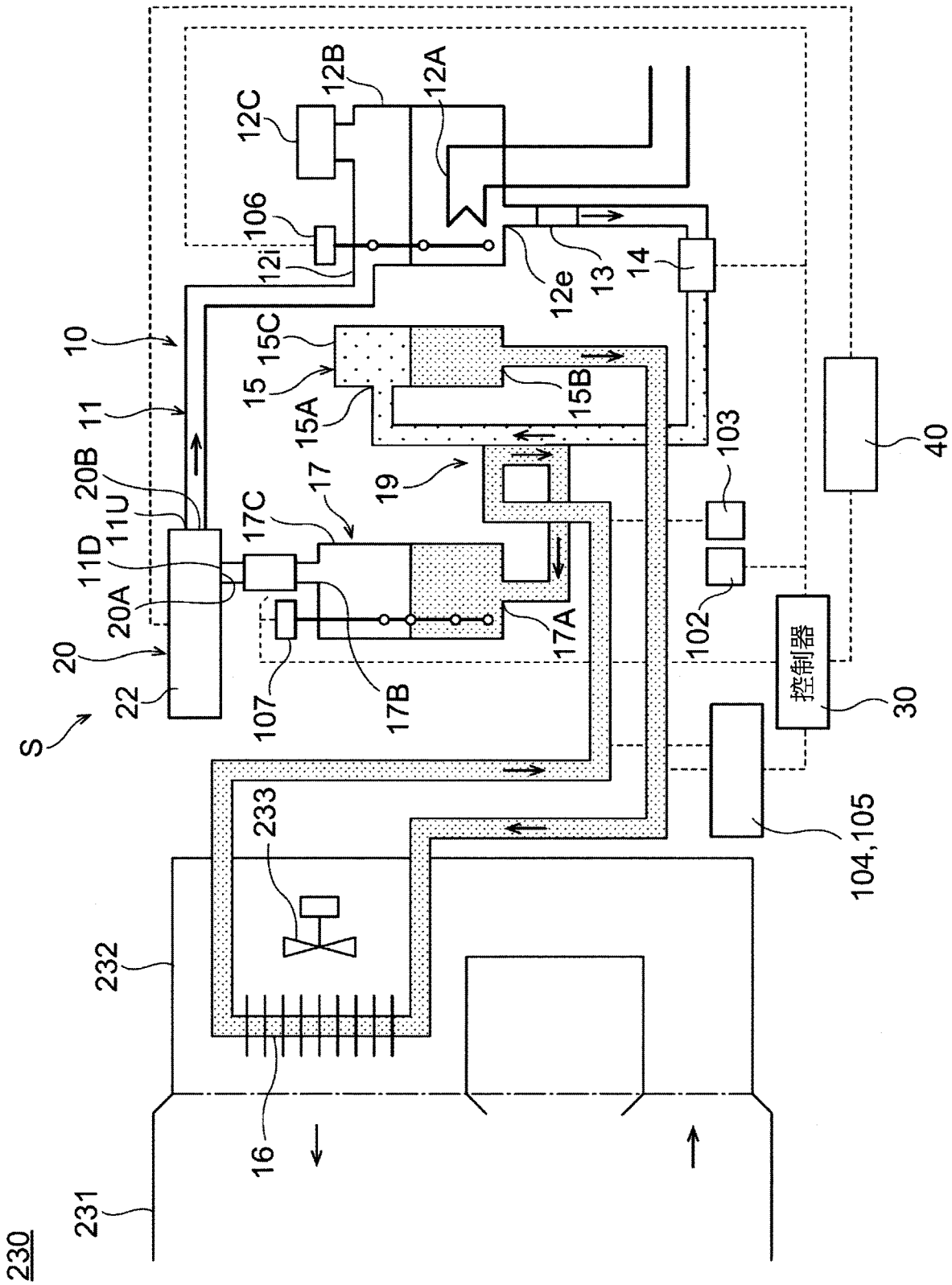




【圖 5】



【圖6】



【圖 7】

230

231

232

16

233

20

11D

20B

11

10

22

107

17C

17B

17A

19

15C

15B

15A

12e

12C

12B

12A

13

14

106

102

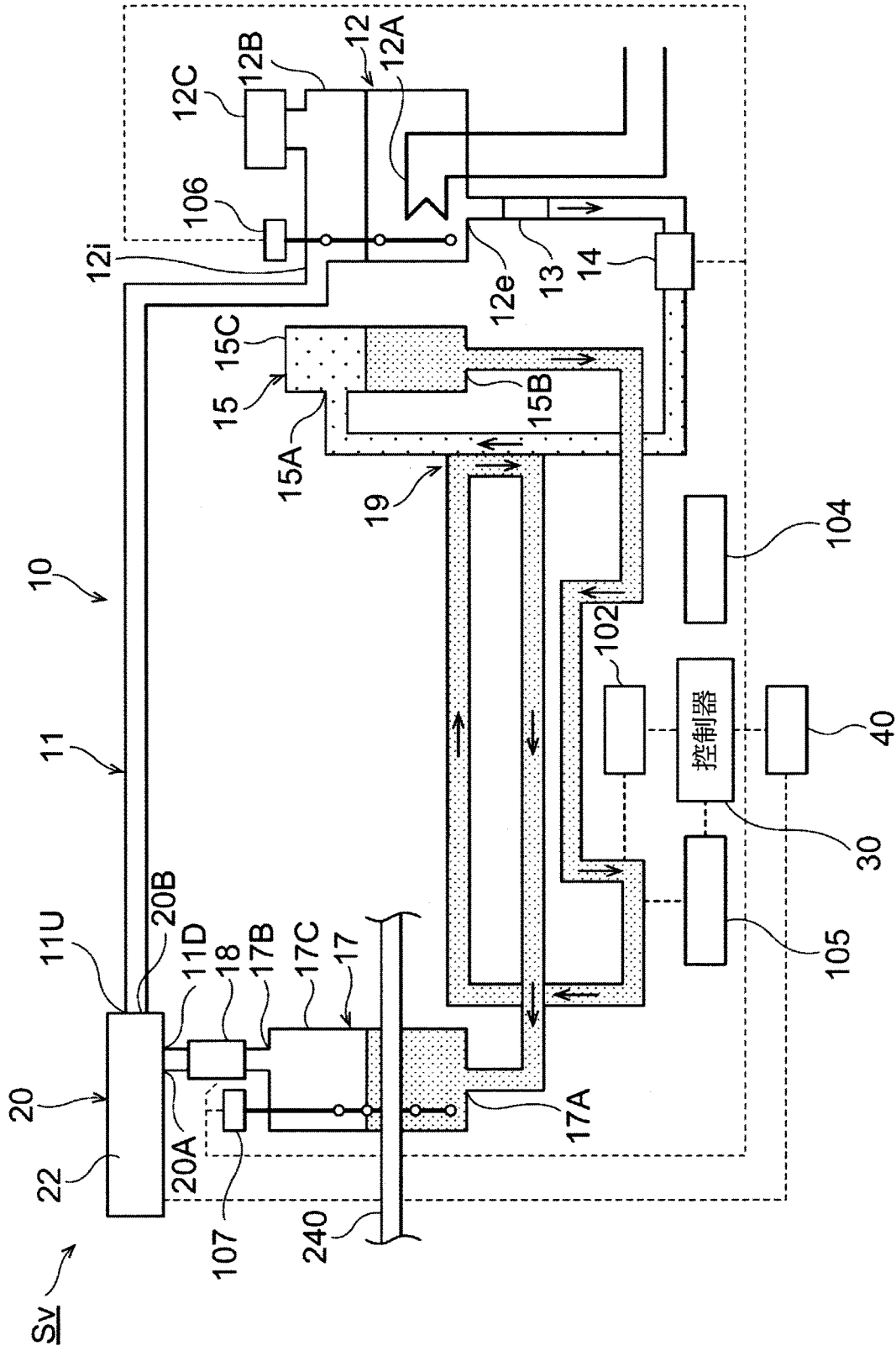
103

104, 105

30

控制器

40



【圖 8】