

(21)申請案號：108107743

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 03 月 08 日

(51)Int. Cl. :

F28B1/02 (2006.01)

F28F21/08 (2006.01)

F22D11/00 (2006.01)

F22B37/02 (2006.01)

(30)優先權：2018/03/14 日本

2018-046833

(71)申請人：日商栗田工業股份有限公司(日本) KURITA WATER INDUSTRIES LTD. (JP)
日本

(72)發明人：氏家章吾 UJIE, SHOGO (JP) ；高橋淳一 TAKAHASHI, JUNICHI (JP) ；新村英志 SHIMMURA, EISHI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：2 共 23 頁

(54)名稱

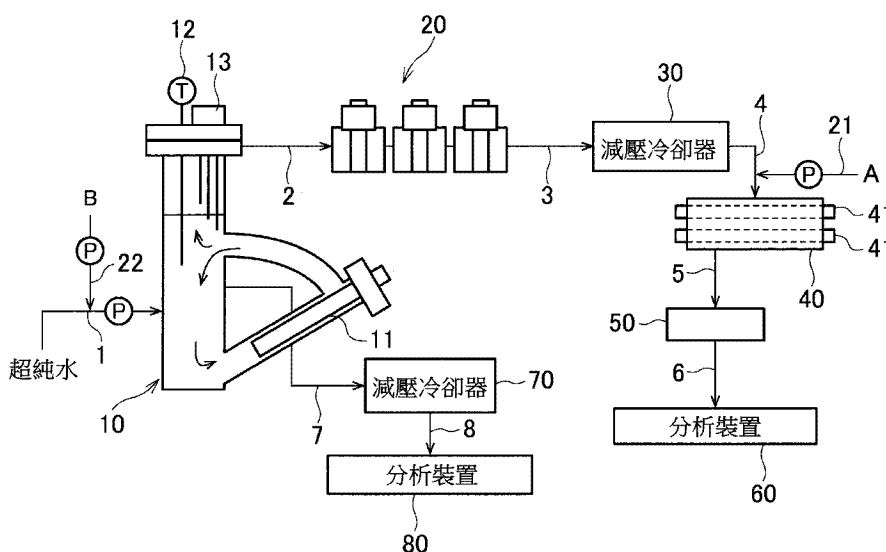
蒸氣之凝縮方法

(57)摘要

一種蒸氣之凝縮方法，係把蒸氣導入熱交換器，使接觸於該熱交換器內的冷卻體而進行液化凝縮的方法，把滴狀凝縮促進劑直接添加至被導入熱交換器的蒸汽或熱交換器。藉著把皮膜性胺等滴狀凝縮促進劑，直接添加至被導入熱交換器的蒸氣或熱交換器，使根據滴狀凝縮促進劑的滴狀凝縮促進效果充分發揮，可以藉由滴狀凝縮提高凝縮效率。

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

1,2,3,4,5,6,7,8,21,22 •

• • 配管

10 . . . 測試鍋爐

11 · · · 加熱管

12 · · · 溫度感測器

13 · · · 水位感測器

20 · · · 過熱裝置

30,70 · · · 減壓冷卻
器

40 · · · 熱交換器

41 · · · 冷卻管

50 · · · 冷卻器

60,80 · · · 分析裝置

A,B · · · 注藥點

【發明說明書】

【中文發明名稱】

蒸氣之凝縮方法

【技術領域】

【0001】本發明係關於把蒸氣導入熱交換器，使接觸於該熱交換器內的冷卻體而進行液化凝縮的方法。

【先前技術】

【0002】使蒸氣接觸於比飽和狀態更低溫度的固體壁進行液化凝縮的方法，有凝縮液連續於壁面上形成液膜的膜狀凝縮，與凝縮液不使壁面上濕透而成為多數液滴之滴狀凝縮。與膜狀凝縮相比，滴狀凝縮其熱傳導率提高數倍至數十倍，所以針對蒸氣的滴狀凝縮法進行著各種檢討(例如非專利文獻1)。

【0003】根據實現滴狀凝縮提高凝縮效率，可以謀求製程效率的改善、熱交換器冷卻表面積的減低，可期待設備小型化所帶來的初始成本的削減或既有設備的效率改善所致之蒸氣量削減、生產性提高。

特別是在發電廠，使冷凝器的傳熱效率提高的話，可期待真空度的改善，也可期待發電效率的提高。這也依存於渦輪機或冷凝器的設計/規格，但多數場合由於水溫變動或汙染等而還有改善的餘地，這關係到大幅節能。

【0004】作為蒸氣系防蝕劑使用的皮膜性胺，吸附於

蒸氣系內的金屬面，互為離子鍵結，藉由疏水鍵結而堅固地密著於金屬面，形成保護皮膜層(防蝕皮膜)防止金屬與水之接觸。因此，可以考慮藉皮膜性胺的適用來實現滴狀凝縮。

【0005】因為皮膜性胺作為鍋爐水系等的防蝕劑使用，以對系內全體帶來防蝕作用的方式被添加於鍋爐給水(例如專利文獻1)。

【0006】在從前的方法，即使添加皮膜性胺，也無法充分實現滴狀凝縮，期待蒸氣的凝縮效率之進一步改善。

【0007】

[專利文獻1] 日本特開2011-80725號公報

【0008】

[非專利文獻1] 滴狀凝縮/通往實用化之路(棚澤一郎，生產研究1978年6月,P209-220)

【發明內容】

【0009】本發明係於把蒸氣導入熱交換器，使接觸於該熱交換器內的冷卻體而進行液化凝縮的方法，課題在於提供實現滴狀凝縮而有效率地使蒸氣凝縮之方法。

【0010】本案發明人，發現了藉著把皮膜性胺等滴狀凝縮促進劑，直接添加至被導入熱交換器的蒸氣或熱交換器，使根據滴狀凝縮促進劑的滴狀凝縮促進效果充分發揮，可以藉由滴狀凝縮提高凝縮效率。

【0011】本發明的要旨如下。

【0012】[1]一種蒸氣之凝縮方法，係把蒸氣導入熱交換器，使接觸於該熱交換器內的冷卻體而進行液化凝縮的方法，其特徵為把滴狀凝縮促進劑直接添加至被導入該熱交換器的蒸汽或該熱交換器。

【0013】[2]於[1]之蒸氣之凝縮方法，特徵為前述滴狀凝縮促進劑，係由揮發性胺化合物及揮發性非胺化合物所選擇之1種或2種以上。

【0014】[3]於[1]或[2]之蒸氣之凝縮方法，特徵係於前述蒸氣進而添加乳化劑及/或中和性胺。

【0015】[4]於[1]至[3]之任一之蒸氣之凝縮方法，特徵為前述冷卻體的材質為軟鋼、低合金鋼、合金鋼、銅、銅合金、鈦、鈦合金、鋁或鋁合金。

【0016】[5]於[1]至[4]之任一之蒸氣之凝縮方法，特徵為對前述蒸氣添加前述滴狀凝縮促進劑之注藥點與前述熱交換器之間，不含伴隨溫度上升及/或壓力上升的機器。

【0017】[6]於[1]至[5]之任一之蒸氣之凝縮方法，特徵為前述熱交換器為蒸氣渦輪機、冷凝器(rehydrator)、氣冷式冷凝器、乾燥裝置、濃縮裝置、或升溫裝置。

[發明之效果]

【0018】根據本發明，於把蒸氣導入熱交換器，使接觸於該熱交換器內的冷卻體而進行液化凝縮的方法，可以實現滴狀凝縮而有效率地使蒸氣凝縮。

【0019】根據本發明，實現滴狀凝縮提高凝縮效率，可以謀求蒸氣使用量的削減、製程效率的改善、熱交換器冷卻表面積的減低，可謀求設備小型化所帶來的初始成本的削減或既有設備的效率改善所致之蒸氣量削減、生產性提高。

【0020】特別是在發電廠，藉著冷凝器的傳熱效率提高，謀求真空度的改善，發電效率的提高，可達成節能化。

【圖式簡單說明】

【0021】

圖1係顯示在實施例及比較例使用之試驗裝置之系統圖。

圖2之圖2a係實施例2的凝縮狀態確認試驗之冷卻管的外觀照片，圖2b係比較例2的凝縮狀態確認試驗之冷卻管的外觀照片。

【實施方式】

【0022】以下，詳細說明本發明之實施形態。

【0023】本發明之蒸氣之凝縮方法，特徵為把蒸氣導入熱交換器，使接觸於該熱交換器內的冷卻體而進行液化凝縮的方法，其特徵為把滴狀凝縮促進劑直接添加至被導入該熱交換器的蒸汽或該熱交換器。

【0024】從前，把皮膜性胺作為防蝕劑添加至鍋爐的

給水，被添加至鍋爐給水的皮膜性胺，其一部份含有於鍋爐排汗水中而往系外排出，沒有到達鍋爐後段的熱交換器，對於熱交換器內之滴狀凝縮促進幾乎沒有貢獻。包含於來自鍋爐的蒸氣而由鍋爐排出的皮膜性胺，在通到熱交換器的配管或機器內消耗。蒸汽中的皮膜性胺，在鍋爐與熱交換器之間設有過熱裝置等高溫設備或高壓設備的場合，會在這些設備內分解，可以在熱交換器的冷卻體表面形成撥水皮膜的程度的量之皮膜性胺無法到達熱交換器，抑或是在熱交換器內形成撥水皮膜需要長時間。

【0025】因此，如從前的方法，即使對鍋爐給水添加皮膜性胺，要謀求熱交換器之滴狀凝縮的促進也是困難的。

【0026】在本發明，藉著把皮膜性胺等滴狀凝縮促進劑，直接添加至被導入熱交換器的蒸氣或熱交換器，可以使添加的滴狀凝縮促進劑有效地發揮熱交換器內的冷卻體表面形成撥水膜的機能，可以安定且迅速地得到配合添加量之滴狀凝縮促進效果。

【0027】「對被導入熱交換器的蒸氣添加滴狀凝縮促進劑」，只要把滴狀凝縮促進劑的注藥點設在熱交換器的入口側即可。具體而言，以在注藥點與熱交換器之間不存在伴隨著溫度上升及/或壓力上升的機器的方式在注藥點添加滴狀凝縮促進劑為佳。

【0028】例如，若是具有複壓式蒸汽渦輪的機器的話，可以舉出在成為濕蒸氣之低壓渦輪之前(來自中壓渦

輪的高架配管或來自低壓鍋爐的蒸汽)添加滴狀凝縮促進劑的方法。

【0029】「對熱交換器直接添加滴狀凝縮促進劑」，例如有對熱交換器注入滴狀凝縮促進劑的水溶液的方法。此外，熱交換器為冷凝器，而對此冷凝器供給補給水的場合，可以舉出對此補給水添加滴狀凝縮促進劑而把含有滴狀凝縮促進劑的補給水添加至熱交換器也就是冷凝器的方法。

【0030】不論哪種場合，由滴狀凝縮促進劑的注藥點到達熱交換器為止的系統路徑，都以不存在著在滴狀凝縮促進劑容易熱分解的溫度，例如350℃以上的溫度的配管或機器為佳。

【0031】本發明適用的熱交換器的冷卻體的材質沒有特別限制，隨著使用的滴狀凝縮促進劑不同，只要是可以形成撥水皮膜實現滴狀凝縮的材質即可。例如可以舉出軟鋼、低合金鋼、合金鋼、銅、銅合金(黃銅、銅鎳合金等)、鈦、鈦合金、鋁、鋁合金等。

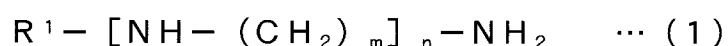
【0032】熱交換器的形式或種類也沒有特別限制，本發明適用的熱交換器，例如可以舉出蒸氣渦輪、低壓渦輪等(中壓渦輪以下的蒸氣渦輪)、冷凝器、氣冷式冷凝器、乾燥裝置、濃縮裝置、升溫裝置等。

【0033】作為在本發明使用的滴狀凝縮促進劑，只要具有揮發性且具有界面活性作用，達成滴狀凝縮促進效果者即可，可以舉出從前作為防蝕劑使用的揮發性胺化合物

(皮膜性胺)或揮發性非胺化合物。

【0034】作為揮發性胺化合物的具體例，單胺可以舉出十二胺、十三胺、十四胺、十五胺、十六胺、十七胺、十八胺、十九胺、二十胺、二十二胺等長鏈飽和脂肪族胺，以及油胺(oleylamine)、蓖麻油胺(ricinoleylamine)、亞麻基胺(linoleylamine)、次亞麻基胺等長鏈不飽和脂肪族胺，椰子油胺、氫化牛脂胺等混合胺以及這些的混合物。

【0035】較佳者可以舉出以下列一般式(1)表示的多胺。



式中， R^1 為碳數10～22之飽和或不飽和烴基。 m 為1～8之整數。 n 為1～7之整數。 n 為2以上的場合，複數之 $NH-(CH_2)_m$ 可為相同亦可不同。

【0036】 R^1 之飽和或不飽和烴基，可為直鏈狀、具有分歧亦可，環狀亦可。作為 R^1 ，可以舉出烷基、烯基、二烯基、炔基等，較佳為直鏈烷基、直鏈烯基。 R^1 之碳數較佳為15～22。

【0037】 m 為1～8之整數，由抑制腐蝕的觀點來看較佳為2～6之整數。 $(CH_2)_m$ 基可以舉出亞甲基、仲乙基(二亞甲基)、仲丙基(三亞甲基)或仲丁基(四亞甲基)，較佳為仲丙基。

【0038】 n 由抑制腐蝕的觀點來看，較佳為1～3之整

數。

【0039】這樣的多胺脂具體例，可以舉出十二烷基胺基亞甲基胺、十二烷基胺基二亞甲基胺、十二烷基胺基三亞甲基胺(N-十八烷基-1,3-丙二胺)，或對應於這些多胺的十四基、十六基及十八化合物、十八烯基胺基三亞甲基胺、十八烯基胺基二-(三甲基胺基)-三亞甲基胺、棕櫚胺基三亞甲基胺、乙氧化(牛脂烷基)二胺(tallow alkyl diamine ethoxylate)等，以純度充分且容易入手的N-油基-1,3-丙二胺(N-十八烷基-3-二胺)為佳。

【0040】Akzo公司的商品名「Ethiduomine」(Tris(2-hydroxyethyl)-N-tallowalkyl-1,3-diaminopropane 與 Di(2-hydroxyethyl)-N-tallowalkyl amine之7:3混合物)也可以適宜地使用。

【0041】作為揮發性非胺化合物，可以舉出聚乙烯(20)山梨醇酐單硬脂酸酯，山梨醇酐單硬脂酸酯、山梨醇酐單月桂酸酯等。

【0042】這些滴狀凝縮促進劑可以僅使用1種，亦可併用2種以上。

【0043】滴狀凝縮促進劑的添加量，只要熱交換器可得到滴狀凝縮的促進效果的程度即可，隨著滴狀凝縮促進劑的種類或熱交換器的形式等而有所不同。滴狀凝縮促進劑的添加量，對於水換算的蒸氣量添加0.001~10mg/L，特別是0.01~2.0mg/L程度為較佳。

【0044】滴狀凝縮促進劑可以間歇添加也可以連續添

加，從安定地在熱交換器內的冷卻體表面維持凝縮導致的撥水皮膜的觀點來看，以連續添加為佳。

【0045】滴狀凝縮促進劑，除了水以外，亦可使溶解於甲醇、乙醇、異丙醇等溶媒而添加於蒸氣或給水。滴狀凝縮促進劑，使用乳化劑做成水性乳液，將此添加於蒸氣或給水亦可。乳化劑以HLB(親水性親油性平衡)值較高者為佳。乳化劑之HLB以12~16佳，更佳為13~15。

【0046】乳化劑例如可以舉出聚氧乙烯烷基胺等，較佳為烷基的碳數為10~18之聚氧乙烯烷基胺。

【0047】作為其他的乳化劑，可以使用脂肪酸鹼金屬鹽，特別是碳數8~24，尤其碳數10~22的飽和或不飽和的脂肪酸鹼金屬鹽可適宜地使用，具體而言，可以舉出正癸酸、月桂酸、肉豆蔻酸、棕櫚酸、硬脂酸、花生酸、二十二酸、油酸、芥酸、亞油酸、亞麻酸等飽和或不飽和脂肪酸之鈉鹽或鉀鹽。作為脂肪酸鹼金屬鹽，從食用油脂製造的脂肪酸之鈉鹽或鉀鹽亦可較佳地使用。作為脂肪酸鹼金屬鹽，特別以碳數14~22的不飽和脂肪酸，例如由油酸、芥酸、亞油酸、亞麻酸所選擇的至少1種含有25重量百分比以上之脂肪酸的鹼金屬鹽為適宜。乳化劑，其他也可以適宜地使用甘油與前述脂肪酸之酯，特別是與硬脂酸之酯可較佳地使用。

【0048】這些乳化劑可以僅使用1種，亦可併用2種以上。

【0049】使用脂肪酸鹼金屬鹽等乳化劑做成水性乳液

的場合，滴狀凝縮促進劑與乳化劑之配合比例以重量比(滴狀凝縮促進劑/乳化劑)計為40/1～1/1，特別以20/1～2/1程度為適宜。

【0050】於本發明，亦可與前述之滴狀凝縮促進劑一起併用其他藥劑。例如，併用具有pH調整機能的中和性胺亦可。藉著中和性胺的併用可得減低系內的腐蝕性之效果。

【0051】中和性胺，可以使用胺、單乙醇胺(MEA)、環己胺(CHA)、嗎啉(morpholine)(MOR)、二乙基乙醇胺(DEEA)、單異丙醇胺(MIPA)、3-甲氧基丙胺(MOPA)、2-胺基-2-甲基-1-丙醇(AMP)、二甘醇胺(DGA)等揮發性胺等。這些可以僅使用1種，亦可併用2種以上。

【0052】替代中和性胺，以來自以下脫氧劑的熱分解之胺來調整pH亦可。

【0053】併用中和性胺的場合，中和性胺的添加量，隨著滴狀凝縮促進劑的使用量、熱交換器的形式等而有所不同，但對於水換算的蒸氣量添加0.1～50mg/L，特別是1～30mg/L為較佳。

【0054】與滴狀凝縮促進劑一起併用脫氧劑亦可。藉著脫氧劑的併用，可以與中和性胺同樣得到減低系內的腐蝕的效果。

【0055】作為脫氧劑，可以使用醯肼或卡肼等醯肼衍生物。作為非醯肼系脫氧劑，可以使用卡肼、對苯二酚、1-胺基吡咯啉、1-胺基-4-甲基哌嗪、N,N-二乙基羥胺、異

丙基脛胺、異抗壞血酸或其鹽、抗壞血酸或其鹽、單寧酸或其鹽、醣類、亞硫酸鈉等。這些可以僅使用1種，亦可併用2種以上。

【0056】併用脫氧劑的場合，脫氧劑的添加量，隨著滴狀凝縮促進劑的使用量、熱交換器的形式等而有所不同，但對於水換算的蒸氣量添加0.01～3mg/L，特別是0.05～1mg/L為較佳。

【0057】前述併用藥劑，與滴狀凝縮促進劑添加於同一處亦可，添加於不同處亦可。把2種以上的藥劑添加於同一處的場合，預先混合添加的藥劑而添加亦可，各個分別添加亦可。

[實施例]

【0058】以下，舉出實施例，更具體地說明本發明。

【0059】

[試驗裝置]

在以下的實施例及比較例，使用圖1所示的試驗裝置，進行注藥處所對凝縮效率造成的影響之實驗。

【0060】此試驗裝置，使以容量6.8L之SUS316L製的測試鍋爐10所產生的蒸汽經過配管2在過熱裝置20進而加熱之後，使過熱蒸汽經過配管3送至減壓冷卻器30，在此減壓、冷卻之後，由配管4送至熱交換器(表面冷凝器)40，以熱交換器40使凝縮，使凝縮水由配管5送至冷卻器50冷卻之後，由配管6送至分析裝置60進行分析。

【0061】過熱裝置20為了安定地調節過熱溫度，採用把過熱器、減溫器及過熱器串聯配置之構成。

【0062】供產生蒸氣之超純水由配管1供給至測試鍋爐10。於鍋爐10，被插入加熱管11，於鍋爐10內形成循環水流，鍋爐10內的水被加熱而產生蒸氣。產生的蒸汽由配管2被給送到過熱裝置20。

於測試鍋爐10設有溫度感測器12、水位感測器13。

【0063】鍋爐10的吹水(blow water)由配管7送至減壓冷卻器70，被減壓、冷卻後，由配管8給送至分析裝置80進行分析。

【0064】熱交換器40，使冷卻水流通至SUS304製的冷卻管41內，以管外表面使蒸氣冷卻而凝縮。把來自減壓冷卻器30的蒸氣給送至熱交換器40的配管4，及把超純水供給至測試鍋爐10的配管1，分別設有注藥點A,B，以由注藥配管21,22注入藥劑的方式構成。

【0065】於任一試驗，都以鍋爐水中的磷酸濃度(PO_4 換算)成為2.0mg/L地添加作為清罐劑之磷酸鈉(Na_3PO_4)。

【0066】實施分別的試驗之後，藉由包含二甘醇的洗淨液循環或者擦拭裝置或配管內，以金屬表面不殘存促進劑的條件開始次一試驗。

【0067】

[實施例1，比較例1]

於試驗裝置之測試鍋爐10，供給使用氫氣進行充分脫氣之超純水(溫度:65℃，溶存氧濃度:2~10 $\mu\text{g/L}$)，以表1

所示的條件運作，使產生蒸氣。不使用過熱裝置的加熱器，以飽和蒸汽實施了試驗。

【0068】促進劑使用N-油基-1,3-丙二胺，做成0.1重量百分比的水溶液，對蒸氣或者供水，以0.1重量百分比水溶液的添加濃度成為1000mg/L的方式連續添加。添加至蒸氣的場合，作為對於對應於蒸氣量的水之添加濃度成為1000mg/L的方式連續添加。促進劑水溶液以不引起分離的方式總是以攪拌器進行攪拌同時添加。

【0069】在實施例1，將此促進劑水溶液由注藥點A添加至被導入熱交換器40的蒸氣。

【0070】在比較例1，將促進劑水溶液由注藥點B對被導入測試鍋爐10的超純水添加。

【0071】

[表1]

壓力(MPa)	2.0
過熱蒸氣溫度	無過熱
蒸發量 (L/h) (min~max)	7.4 (7.3~7.5)
吹水量 (L/h) (min~max)	0.82 (0.81~0.83)
吹水率 (%)	10.0
冷卻、減壓後之壓力/溫度	沒有冷卻減壓

【0072】試驗開始後2小時、48小時、96小時之後，分別採樣測試鍋爐10的吹水、與來自冷卻器50的蒸氣凝縮水，以分析裝置80,60利用孟加拉玫紅之測定法來求出促進劑的濃度，依照下列式計算檢出率。結果顯示於表2。

檢出率(%)=實際檢出濃度(mg/L)/理論檢出濃度(mg/L)
×100

(0.1%×1000mg/L=1mg/L 促進劑為理論檢測濃度)

【 0073 】

[表2]

	檢出率(%)					
	實施例1			比較例1		
經過時間	2 h	48 h	96 h	2 h	48 h	96 h
測試鍋爐吹水	N.D.	N.D.	N.D.	0.8	10	10
蒸氣凝縮水	35	85	90	10	30	60

【 0074 】 由表 2 可知把促進劑添加至測試鍋爐 10 的給水之比較例 1，於一部分吹水中含有促進劑而往系外排出。對此，被導入熱交換器 40 的蒸氣添加了促進劑之實施例 1 沒有這樣的問題。

【 0075 】 可知在對測試鍋爐 10 的給水添加促進劑的比較例 1，在到達熱交換器 40 為止因促進劑的吸附、消耗而使凝縮水中促進劑濃度比實施例 1 更低，滴狀凝縮的形成沒有充分進行。

【 0076 】

[實施例 2，比較例 2]

使用過熱裝置，以表 3 所示的條件運作以外，分別與實施例 1(把促進劑由注藥點 A 添加)、比較例 1(由注藥點 B 添加促進劑)同樣地實施了試驗。

【 0077 】

[表3]

壓力 (MPa)	10.0
過熱蒸氣溫度 (°C)	530
蒸發量 (L/h) (min~max)	7.0 (6.9~7.1)
吹水量 (L/h) (min~max)	0.07 (0.065~0.075)
吹水率 (%)	1.0
冷卻減壓後之壓力/溫度	約 2.0MPa, 250°C

【0078】與實施例1、比較例1同樣，試驗開始後2小時、48小時、96小時之後，分別採樣測試鍋爐10的吹水、與來自冷卻器50的蒸氣凝縮水，以分析裝置80,60利用孟加拉玫紅之測定法來求出促進劑的濃度。檢出率的算出結果顯示於表4。

【0079】試驗後，由熱交換器40取出冷卻管41，對此冷卻管41內以24mL/min的流速通水以20°C (管入口溫度)的冷卻水，同時由管下部把飽和蒸汽(大氣壓)供給至管的長度約7cm的範圍，觀察此時的凝縮狀態，同時測定了管的冷卻水出口溫度。

【0080】各例之管的外觀照片顯示於圖2a(實施例2), 圖2b(比較例2)。

【0081】冷卻水的管出口溫度，與入口溫度之差顯示於表5。

【0082】

[表4]

	檢出率 (%)					
	實施例2			比較例2		
經過時間	2h	48h	96h	2h	48h	96h
測試鍋爐裝置吹水	N.D.	N.D.	N.D.	0.5	1.0	1.5
蒸氣凝縮水	40	80	90	N.D.	0.5	1.0

【 0083 】

[表5]

	實施例2	比較例2
冷卻水出口溫度 (°C)	31	24
冷卻水出口溫度與入口溫度之差 (°C)	11	4

【 0084 】 由表 4 可知，在把促進劑添加至測試鍋爐 10 的給水之比較例 2，添加了促進劑的一部分包含於吹水中而往系外排出，同時會因為到達熱交換器 40 為止的高溫、高壓條件而被分解。此外，因為往裝置的吸附或消耗，導致在熱交換器 40 的促進劑濃度與實施例 2 相比顯著變低。比較例 2，藉著使過熱裝置 20 運作，比起比較例 1 更使促進劑分解，蒸氣凝縮水中的促進劑濃度顯著降低。在這樣的促進劑的低濃度條件下，要使供滴狀凝縮之用的皮膜形成於冷卻管表面是不可能的。

【 0085 】 在實施例 2，於蒸氣凝縮水中含有充分量的促進劑，可以使供滴狀凝縮的促進劑的皮膜形成於冷卻管表面。

【0086】結果，由圖2a,圖2b可知，在實施例2，與比較例2相比，冷卻管表面有撥水性，為滴狀凝縮的狀態。

【0087】冷卻水的管出口溫度也是實施例2比比較例2還要高，冷卻水的管出口溫度與入口溫度之差，比較例2為4℃而實施例2為11℃，可認為約上升250%，可知因滴狀凝縮的實現而可以大幅提高冷卻、凝縮效率。

【0088】以上使用特定的型態詳細地說明了本發明，但對於所屬技術領域中具有通常知識者而言顯然可以在沒有脫離本發明的意圖與範圍的前提下進行種種的變更。

本申請案係根據2018年3月14日提出申請的日本專利申請案特願2018-046833而主張優先權，在此藉由引用而援用其所有內容。

【符號說明】

【0089】

10：測試鍋爐

20：過熱裝置

30,70：減壓冷卻器

40：熱交換器

50：冷卻器

60,80：分析裝置



201945679

【發明摘要】

【中文發明名稱】

蒸氣之凝縮方法

【中文】

一種蒸氣之凝縮方法，係把蒸氣導入熱交換器，使接觸於該熱交換器內的冷卻體而進行液化凝縮的方法，把滴狀凝縮促進劑直接添加至被導入熱交換器的蒸汽或熱交換器。藉著把皮膜性胺等滴狀凝縮促進劑，直接添加至被導入熱交換器的蒸氣或熱交換器，使根據滴狀凝縮促進劑的滴狀凝縮促進效果充分發揮，可以藉由滴狀凝縮提高凝縮效率。

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1,2,3,4,5,6,7,8,21,22：配管

10：測試鍋爐

11：加熱管

12：溫度感測器

13：水位感測器

20：過熱裝置

30,70：減壓冷卻器

40：熱交換器

41：冷卻管

50：冷卻器

60,80：分析裝置

A,B：注藥點

【特徵化學式】無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種蒸氣之凝縮方法，係把蒸氣導入熱交換器，使接觸於該熱交換器內的冷卻體而進行液化凝縮的方法，其特徵為

把滴狀凝縮促進劑直接添加至被導入該熱交換器的蒸汽或該熱交換器。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之蒸氣之凝縮方法，其中
前述滴狀凝縮促進劑，係由揮發性胺化合物及揮發性非胺化合物所選擇之1種或2種以上。

【第3項】

如申請專利範圍第1或2項之蒸氣之凝縮方法，其中
於前述蒸氣進而添加乳化劑及/或中和性胺。

【第4項】

如申請專利範圍第1至3項之任一項之蒸氣之凝縮方法，其中

前述冷卻體的材質為軟鋼、低合金鋼、合金鋼、銅、銅合金、鈦、鈦合金、鋁或鋁合金。

【第5項】

如申請專利範圍第1至4項之任一項之蒸氣之凝縮方法，其中

對前述蒸氣添加前述滴狀凝縮促進劑之注藥點與前述熱交換器之間，不含伴隨溫度上升及/或壓力上升的機

器。

【第6項】

如申請專利範圍第1至5項之任一項之蒸氣之凝縮方法，其中

前述熱交換器為蒸氣渦輪機、冷凝器(rehydrator)、氣冷式冷凝器、乾燥裝置、濃縮裝置、或升溫裝置。

【發明圖式】

圖 1

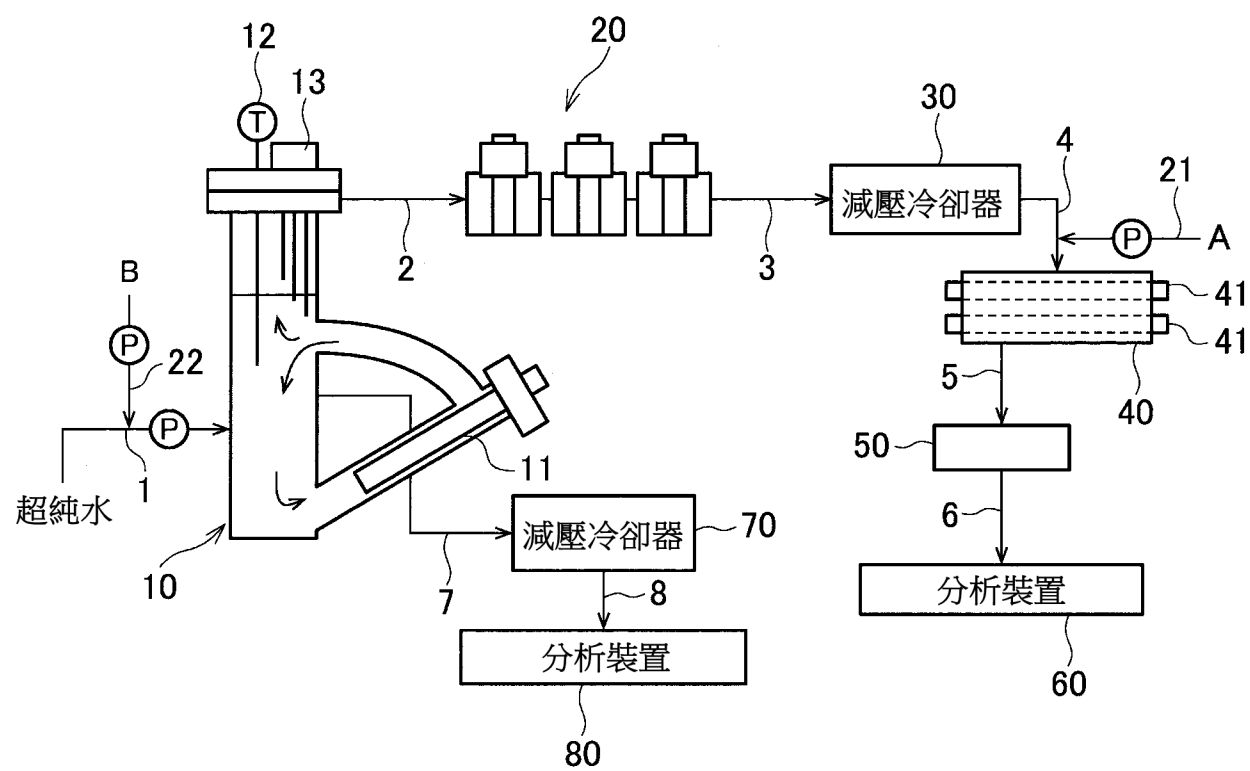


圖 2a 實施例 2

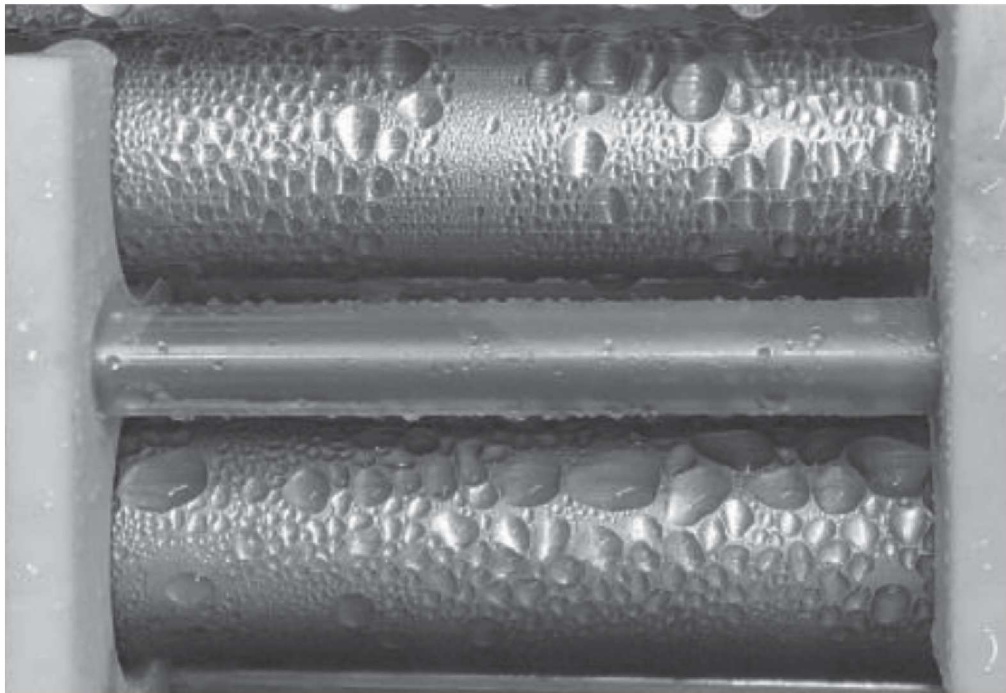


圖 2b 比較例 2

