



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I586887 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：102106597

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 25 日

(51)Int. Cl. : F01K7/44 (2006.01)

F22D1/32 (2006.01)

C02F1/44 (2006.01)

(30)優先權：2012/02/29 日本

2012-043802

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

日本

三菱日立電力系統股份有限公司 (日本) MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：岩崎守 IWASAKI, MAMORU (JP)；長尾信明 NAGAO, NOBUAKI (JP)；椿崎仙市 TSUBAKIZAKI, SENICHI (JP)；高田政治 TAKADA, MASAHARU (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN 101372906A

CN 202105502U

JP 2008/25922A

審查人員：謝濠全

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：2 共 18 頁

(54)名稱

渦輪機設備及加熱器排水之水處理方法

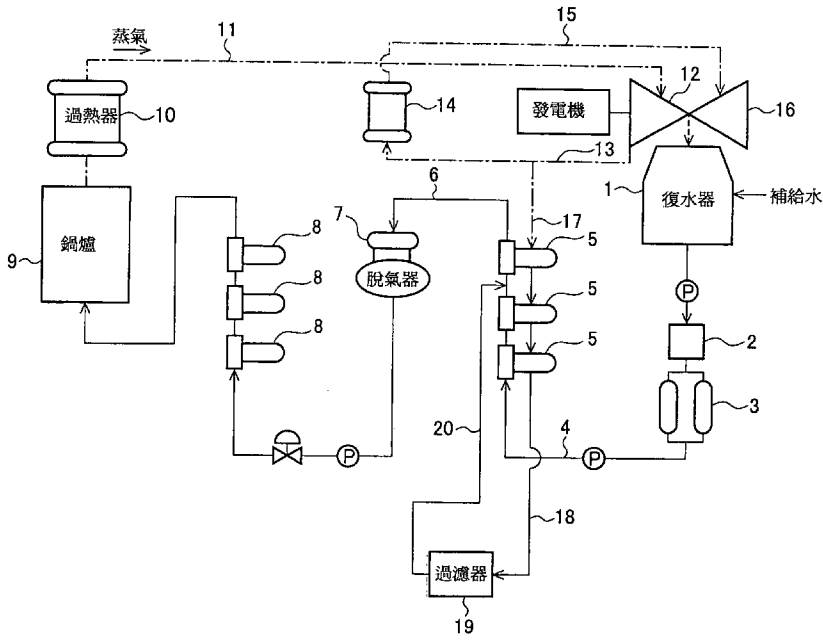
(57)摘要

為了提供一種渦輪機設備及渦輪機設備的加熱器排水之水處理方法，能將附著於鍋爐管的內面而造成傳熱阻礙之鐵氧化物粒子鏽皮從加熱器排水效率良好地除去。

具有：鍋爐(9)、蒸氣渦輪機(12,16)、復水器(1)、供水加熱器(5,8)及過濾器(19)；供水加熱器(5,8)，介設於將經由該復水器(1)凝結後的復水送給鍋爐(9)之供水管路(4,6)上，將從前述蒸氣渦輪機(12)送給再熱器之蒸氣的一部分抽出而作為抽氣，使用其將前述供水加熱；過濾器(19)，將低壓供水加熱器(5)所排出的加熱器排水予以過濾後送給前述供水系統而回收。該過濾器(19)具有孔徑 1~5 μ m 的濾芯。

指定代表圖：

第 1 圖



符號簡單說明：

- 1 . . . 復水器
- 2 . . . 電磁過濾器
- 3 . . . 純水裝置
- 4、6、18 . . . 管路
- 5 . . . 低壓供水加熱器
- 7 . . . 脫氣器
- 8 . . . 高壓供水加熱器
- 9 . . . 鍋爐
- 10 . . . 過熱器
- 11、13、15 . . . 蒸氣管路
- 12 . . . 高壓渦輪機
- 14 . . . 再熱器
- 16 . . . 低壓渦輪機
- 17 . . . 抽氣管路
- 19 . . . 過濾器
- 20 . . . 返送管路

公告本

發明摘要

※申請案號：102106597

※申請日：102 年 02 月 25 日

※IPC 分類：

F01K 7/44 (2006.01)

F2D 1/32 (2006.01)

C07 1/44 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

渦輪機設備及加熱器排水之水處理方法

【中文】

爲了提供一種渦輪機設備及渦輪機設備的加熱器排水之水處理方法，能將附著於鍋爐管的內面而造成傳熱阻礙之鐵氧化物粒子鏽皮從加熱器排水效率良好地除去。

具有：鍋爐(9)、蒸氣渦輪機(12,16)、復水器(1)、供水加熱器(5,8)及過濾器(19)；供水加熱器(5,8)，介設於將經由該復水器(1)凝結後的復水送給鍋爐(9)之供水管路(4,6)上，將從前述蒸氣渦輪機(12)送給再熱器之蒸氣的一部分抽出而作為抽氣，使用其將前述供水加熱；過濾器(19)，將低壓供水加熱器(5)所排出的加熱器排水予以過濾後送給前述供水系統而回收。該過濾器(19)具有孔徑1~5 μm 的濾芯。

【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：復水器
- 2：電磁過濾器
- 3：純水裝置
- 4、6、18：管路
- 5：低壓供水加熱器
- 7：脫氣器
- 8：高壓供水加熱器
- 9：鍋爐
- 10：過熱器
- 11、13、15：蒸氣管路
- 12：高壓渦輪機
- 14：再熱器
- 16：低壓渦輪機
- 17：抽氣管路
- 19：過濾器
- 20：返送管路

【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

【發明名稱】(中文/英文)

渦輪機設備及加熱器排水之水處理方法

【技術領域】

[0001] 本發明係關於渦輪機設備，特別是關於具有將加熱器排水過濾後讓供水管回收的機構之渦輪機設備。此外，本發明是關於該渦輪機設備之加熱器排水之水處理方法。

【先前技術】

[0002] 在火力及核能發電廠等，將產生的高溫高壓蒸氣供給渦輪機，利用該蒸氣驅動渦輪機而進行發電。驅動渦輪機後的蒸氣，經由復水器冷卻而返回水的狀態後，再度加熱而供給鍋爐、原子爐、蒸氣產生器，而能再度使用。

[0003] 大型的發電設備，大多的情況是使用高壓、低壓的串列多段的蒸氣渦輪機。利用在鍋爐或蒸氣產生器所產生之高溫高壓的蒸氣，讓渦輪機旋轉而使發電機旋轉。蒸氣在膨脹的過程，熵會降低而成為濕蒸氣。在濕蒸氣的狀態下，由於渦輪機之能量轉換效率降低，須在渦輪機的既定段進行抽氣。該抽氣保有包含蒸發潛熱之極大能量。於是，基於熱回收的目的，將從渦輪機的既定段抽出之蒸氣的抽氣導入熱交換器，與復水進行間接熱交換，藉

此進行復水的加熱。使用高壓渦輪機的抽氣將復水加熱的熱交換器稱為高壓加熱器，使用低壓渦輪機的抽氣將復水加熱之熱交換器稱為低壓加熱器。

[0004] 來自低壓渦輪機的抽氣，溫度壓力都比來自高壓渦輪機的抽氣低，因此復水離開凝結器後，先通過低壓加熱器，經由脫氣器、接著高壓加熱器、節煤器(節能器)，再度作為鍋爐的供水而進行循環。此外，分別在高壓加熱器及低壓加熱器凝結而產生的高壓加熱器排水、低壓加熱器排水，導入復水主管，作為鍋爐供水而被循環使用。

[0005] 在鍋爐，為了防止傳熱管之腐蝕所造成的損傷，供水的水質管理很重要。以往，為了將鍋爐供水的 pH 值維持於鹼性，是採用揮發性的胺類、聯氨、氨等的氮化合物。此外，這些 pH 調整劑也具有還原劑的作用，能在鍋爐管表面形成黑色的磁鐵礦(Fe_3O_4)的氧化被膜，而發揮防蝕作用。這種鍋爐水處理方法被稱為 AVT(All Volatile Treatment)，長久以來是作為鍋爐水質管理的基準。

[0006] 若磁鐵礦被膜過厚，傳熱係數會降低。此外，磁鐵礦會在鍋爐管表面形成波狀的氧化被膜，使鍋爐水的通水阻力增加，而導致總能量轉換效率降低。因此，在發電設備，以每 3~4 年一次的頻率在定期修理期間中進行化學洗淨，以抑制磁鐵礦氧化被膜的過度成長，防止鍋爐管的腐蝕並降低傳熱阻力及通水阻力。

[0007] 約 20 年前開始，以歐美為中心，被稱為複合水處理(CWT:Combined Water Treatment)之鍋爐水質管理技術逐漸普及。該方法，是將復水和補給水所混合成的供水經由脫氣器處理，將氧、惰性氣體等除去後，加入純氧，將供水中的氧濃度控制成 5ppb 左右。在往 CWT 移轉的初期，將氧和氨一起使用之複合處理為主流，近年來，僅添加氧之氧處理成為主流。利用該氧處理，於鍋爐管表面形成氧化程度比磁鐵礦更高之赤鐵礦(Fe_2O_3)層。赤鐵礦層非常緻密，其表面比磁鐵礦層平滑，不會讓通水阻力增加。此外，赤鐵礦層的化學性質穩定，防蝕效果高，比起 AVT，可減少化學洗淨的頻率。如此，連在日本國內的大型火力發電所，採用 CWT 處理的鍋爐也增多起來。

[0008] 如前述般，從渦輪機送出的復水，是被使用抽氣作為熱源之供水加熱器施以加溫。來自供水加熱器的排水與復水合流，而作為供水被循環利用。

[0009] 對於 CWT 處理後的渦輪機設備，將復水、高壓加熱器排水及低壓加熱器排水所含的總鐵濃度進行計測的結果，低壓加熱器排水的鐵濃度比其他水明顯偏高，可知讓鍋爐供水的鐵濃度上昇的原因在於低壓加熱器排水。

[0010] 對於將有效過濾孔徑 3、1、0.45、0.2、0.1 μm 之薄膜濾芯串列配置而成之濾芯單元，讓 CWT 處理後的渦輪機設備之低壓加熱器排水進行通水的結果，發現氧化鐵鏽皮之 90%以上被有效過濾孔徑 3 μm 的薄膜濾芯捕捉。本發明之濾芯孔徑(也稱為：有效過濾孔徑)，以

能將對象粒徑的粒子以 99%以上的機率除去之絕對過濾孔徑表示。

[0011] 將該氧化鐵微粒子使用電子顯微鏡觀察的結果，其為粒子長度相對於剖面直徑的比(形狀比)非常大之針狀結晶。將該氧化鐵微粒子分離後，利用梅斯堡分光分析法鑑定其形態的結果， $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\alpha\text{-FeOOH}$ 等的複合氧化物占 80%以上，而證實是形成針狀結晶。

[0012] 在 CWT 處理，供水中所溶解的氧，在通過鍋爐管的過程，被消耗於氧化被膜形成，而使氧溶解濃度逐漸降低。鍋爐所產生之高溫高壓的蒸氣，隨著在渦輪機進行膨脹，其溫度、壓力逐漸降低，在低壓加熱器，飽和溫度為 130°C 以下。在低壓加熱器，由於低壓渦輪機的抽氣產生凝結，加熱器內成為發達的亂流。因此，要使穩定的赤鐵礦被膜形成於低壓加熱器的傳熱面是困難的狀況。此外，低壓加熱器的溫度比鍋爐管低，因此傳熱管母材的氧化反應速度變小，而使赤鐵礦氧化被膜的形成變得更困難。如此，在低壓加熱器的傳熱面，從物理性、化學性來看，赤鐵礦氧化被膜的形成都難以充分地進展。因此，來自母材的鐵會發生溶解(腐蝕)。這種腐蝕形態被稱為 FAC(Flow Accelerated Corrosion)。

[0013] 上述低壓加熱器排水中的氧化鐵微粒子，所溶解的鐵在大量排水內受到氧化，而以溶解度低、化學特性穩定之赤鐵礦、針鐵礦(FeOOH)粒子的形式析出。

[0014] 以除去鍋爐供水的鐵氧化物微粒子為目的的

技術已被提出(專利文獻 1~3)。

[0015] 在專利文獻 1 記載，將復水使用具有 $0.01\sim 0.3\mu\text{m}$ 孔徑的膜進行過濾。在專利文獻 2 記載，將復水使用具有 $1\mu\text{m}$ 孔徑的膜進行過濾。然而，在專利文獻 1,2 並未記載將低壓加熱器的排水實施過濾處理。

[0016] 在專利文獻 3 記載，將低壓加熱器排水過濾後送給供水系統之渦輪機設備及渦輪機設備的加熱器排水之水處理方法。在專利文獻 3，當排水的鐵濃度超過既定濃度的情況將排水往系統外排出，僅在鐵濃度低的情況使用濾芯進行除鐵後作為鍋爐供水的一部分來使用。這是因為，基本上排水中含有無法過濾的微細鐵，除了鐵濃度為既定濃度以下的情況，縱使實施過濾處理仍會含有超過鍋爐供水使用限度的鐵。依據專利文獻 3 的構造，除了設備大型化的問題以外，由於將鐵含量高的排水往系統外排出，來自加熱器排水之水的回收率低，此外也有排水量變多的問題。

[0017]

[專利文獻 1]日本特開平 9-206567

[專利文獻 2]日本特開 2000-218110

[專利文獻 3]日本特開 2008-25922

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

[0018] 本發明的目的是為了提供一種渦輪機設備及

渦輪機設備的加熱器排水之水處理方法，能將附著於鍋爐管的內面而造成傳熱阻礙之鐵氧化物粒子鏽皮從加熱器排水效率良好地除去。

[解決問題之技術手段]

[0019] 本發明的渦輪機設備，係具備：藉由來自熱源的熱讓蒸氣產生之鍋爐；利用該鍋爐的蒸氣進行動作之蒸氣渦輪機；讓來自該蒸氣渦輪機的蒸氣復水之復水器；以經由該復水器凝結後的復水作為供水而送給前述鍋爐側之供水系統；介設於該供水系統，將從前述蒸氣渦輪機送給再熱器之蒸氣的一部分抽出而作為抽氣，使用其將前述供水加熱之供水加熱器；以及將該供水加熱器所排出的加熱器排水過濾後送給前述供水系統而回收之過濾裝置；其特徵在於，該過濾裝置具有孔徑 $1\sim5\mu\text{m}$ 的濾芯。

[0020] 本發明的渦輪機設備之加熱器排水之水處理方法，藉由來自熱源的熱使鍋爐的供水蒸發且過熱，利用所產生的蒸氣使蒸氣渦輪機動作，將該蒸氣渦輪機所排出的蒸氣經由復水器凝結而作為供水，對前述鍋爐側送給前述供水，將從前述蒸氣渦輪機送給再熱器之蒸氣的一部分抽出而作為抽氣，使用其在供水加熱器將前述供水加熱，在該供水加熱器將前述抽氣冷卻所生成的加熱器排水過濾，讓供水系統回收；其特徵在於，將該加熱器排水使用孔徑 $1\sim5\mu\text{m}$ 的濾芯進行過濾。

[0021] 本發明較佳為，將加熱器排水的全量過濾後

送給供水系統。較佳為，作為將排水過濾的供水加熱器是低壓供水加熱器。

[對照先前技術之功效]

[0022] 依據本發明，藉由將加熱器排水使用孔徑 $1\sim 5\mu\text{m}$ 的濾芯進行過濾，可將氧化鐵微粒子從加熱器排水效率良好地除去，而防止氧化鐵微粒子附著於鍋爐管內面。

[0023] 依據本發明，測定加熱器排水中的鐵濃度而對應於該鐵濃度改變加熱器排水的送水對象之機構變得不需要。

[0024] 依據本發明，能將加熱器排水的全量過濾後送給供水系統，而使水的回收率變高。

[0025] 鍋爐供水所含之鐵氧化物微粒子的大部分，起因於低壓加熱器排水。一般的濾芯，存在有使用上之適當的通水流速。於是，將低壓加熱器排水實施過濾處理，相較於將復水全量實施過濾處理的情況，僅約 10 分之 1 的處理水量即可。因此，能夠提供過濾裝置所安裝的濾芯數減少之小型過濾裝置。

[0026] 低壓加熱器所產生的鐵氧化物微粒子的大部分，是能用有效過濾孔徑 $3\mu\text{m}$ 的薄膜捕捉之針狀結晶，因此使用有效過濾孔徑 $1\sim 5\mu\text{m}$ 的濾芯就能進行充分地捕捉。由於過濾孔徑為較大的 $1\sim 5\mu\text{m}$ 、及微粒子形狀呈針狀，縱使連續使用，通水壓力損失也不容易上昇。

【圖式簡單說明】

[0027]

第 1 圖係實施方式的渦輪機設備之方塊圖。

第 2 圖係顯示實驗結果。

【實施方式】

[0028] 以下，參照圖式對本發明作更詳細地說明。

[0029] 第 1 圖顯示實施方式的渦輪機設備，復水器 1 內的水(復水和補給水)，經由電磁過濾器 2、使用離子交換樹脂之純水裝置 3 後透過管路 4 送給低壓供水加熱器 5 而被加熱。加熱後的水，透過管路 6 送給脫氣器 7，實施脫氣處理後，藉由高壓供水加熱器 8 加熱而送給鍋爐 9。鍋爐 9 所產生的蒸氣，經由過熱器 10 過熱後，透過蒸氣管路 11 供給高壓渦輪機 12。

[0030] 從高壓渦輪機 12 流出的蒸氣，透過蒸氣管路 13 送給再熱器 14，被再加熱後，透過蒸氣管路 15 供給低壓渦輪機 16，讓其流出蒸氣返回復水器 1。

[0031] 由前述蒸氣管路 13 分歧出抽氣管路 17，讓來自管路 17 之一部分的蒸氣分流而供給低壓供水加熱器 5 的熱源側，和水進行熱交換而成為排水(低壓加熱器排水)。該低壓加熱器排水，透過管路 18 送給過濾器 19，被過濾後，透過返送管路 20 供給低壓供水加熱器 5 之水側。該返送管路 20 也能連接於低壓供水加熱器 5 之流入

側的管路 4、或流出側的管路 6。

[0032] 上述過濾器 19 所使用的濾芯，孔徑(有效過濾孔徑)為 $1\sim 5\mu\text{m}$ ，較佳為 $1\sim 4\mu\text{m}$ ，更佳為 $2\sim 4\mu\text{m}$ ，特佳為 $2\sim 3\mu\text{m}$ 。濾芯的孔徑比 $1\mu\text{m}$ 更小時通水壓力損失增大，比 $5\mu\text{m}$ 更大時氧化鐵微粒子的捕捉能力不足。過濾器 19 之 LV 為 $0.2\sim 1.2\text{m/Hr}$ ，更佳為 $0.3\sim 1.0\text{m/Hr}$ 左右。

[0033] 濾芯材質沒有特別的限定。然而，由於低壓加熱器排水的溫度為 $80\sim 130^{\circ}\text{C}$ ，較佳為在此溫度下至少能耐用一年的材質。具體而言，可使用聚苯硫纖維、氟樹脂纖維所構成的不織布。不織布濾芯單獨使用的情況，起因於濾渣的堆積、過濾流體的流動，可能發生纖維層的偏移而無法獲得既定的過濾效率。因此，作為濾芯，較佳為使用三層構造的濾芯，亦即將不織布的兩面藉由具有機械強度之紡黏薄片夾住，實施壓花加工而使其等一體化。

[0034] 依據此實施方式，可從低壓加熱器排水將氧化鐵微粒子充分地除去，因此可防止(包含抑制)氧化鐵微粒子附著於鍋爐管內面。由於將低壓加熱器排水的全量過濾，水的回收率高，且讓過濾器 19 通水的構造也變簡單而能降低成本。

[實施例]

[0035]

實驗例 1

對於將有效過濾孔徑分別為 3、1、0.45、0.2、 $0.1\mu\text{m}$

之第 1~第 5 薄膜濾芯串列配置而成的單元，讓火力發電所之經 CWT 處理後的渦輪機設備的低壓加熱器排水，從 3 μ m 薄膜側以通水線速度(LV)2.3cm/分進行 4Hr 通水，測定各孔徑的濾芯所捕捉之氧化鐵量的分布。結果如表 1 所示。

[0036]

[表 1]

濾芯(有效過濾孔徑)	所捕捉之全鐵的重量百分率(%)
第 1 薄膜濾芯(3 μ m)	95.3
第 2 薄膜濾芯(1 μ m)	1.64
第 3 薄膜濾芯(0.45 μ m)	0.82
第 4 薄膜濾芯(0.2 μ m)	1.31
第 5 薄膜濾芯(0.1 μ m)	0.95

[0037] 將第 1~第 5 薄膜濾芯所捕捉之氧化鐵量的合計量除以累計通水流量而換算成 Fe(鐵)量的結果為 25 μ g-Fe/L。通過該第 1~第 5 薄膜濾芯後之過濾水中的全鐵濃度為 1.4 μ g-Fe/L。

[0038]

實驗例 2

使用直徑 70mm、過濾面有效長度 25mm 之褶型濾芯(有效過濾孔徑 2 μ m)，該褶型濾芯是將聚苯硫製之藉由熔噴法紡紗後的細纖維所構成之不織布用紡黏薄片夾住而實施壓花加工構成 SMS 薄片，將 3 片 SMS 薄片折疊而製作成；對於該褶型濾芯讓 125℃(壓力 0.25MPa(G))的鍋爐排水以 580mL/分進行通水。該流入水的全鐵濃度為 48 μ g-

Fe/L，褶型濾芯出口之過濾水中的全鐵濃度為 $2.0\mu\text{g-Fe/L}$ 。

[0039] 將連續通水所獲得之濾渣粒徑分布利用超音波式粒度計進行測定的結果，如第 2 圖所示，50 重量%平均粒徑為 $7\sim 8\mu\text{m}$ 。粒徑 $1\mu\text{m}$ 以下的粒子及粒徑 $5\mu\text{m}$ 以下的粒子之累積含有率分別為 5 重量%、40 重量%左右。如此可知，使用有效過濾孔徑未達 $1\mu\text{m}$ 的濾芯無法使粒子補捉率提高，使用有效過濾孔徑比 $5\mu\text{m}$ 更大的濾芯的情況，粒子補捉率差。

[0040] 再者，在此狀態下，縱使繼續進行 120 天的通水，其差壓僅為 5kPa 左右，縱使將 $20\mu\text{g-Fe/L}$ 左右的濃度之排水進行一年通水，仍不致發生會阻礙通水之差壓上昇。

[0041] 雖是使用特定的態樣來詳細地說明本發明，但在不脫離本發明的意圖及範圍內能有各種變更，這是所屬技術領域具有通常知識者所能明白的。

又本申請是根據 2012 年 2 月 29 日申請之日本特許出願(特願 2012-043802)，將其全體以引用的方式援用於此。

【符號說明】

1：復水器

2：電磁過濾器

3：純水裝置

- 4、6、18：管路
- 5：低壓供水加熱器
- 7：脫氣器
- 8：高壓供水加熱器
- 9：鍋爐
- 10：過熱器
- 11、13、15：蒸氣管路
- 12：高壓渦輪機
- 14：再熱器
- 16：低壓渦輪機
- 17：抽氣管路
- 19：過濾器
- 20：返送管路

申請專利範圍

1. 一種渦輪機設備，係具備：

藉由來自熱源的熱讓蒸氣產生之鍋爐；

利用該鍋爐的蒸氣進行動作之蒸氣渦輪機；

讓來自該蒸氣渦輪機的蒸氣復水之復水器；

以經由該復水器凝結後的復水作為供水而送給前述鍋爐側之供水系統；

介設於該供水系統，將從前述蒸氣渦輪機送給再熱器之蒸氣的一部分抽出而作為抽氣，使用其將前述供水加熱之供水加熱器；以及

將該供水加熱器所排出的加熱器排水過濾後送給前述供水系統而回收之過濾裝置；其特徵在於，

前述加熱器排水是採用複合水處理(CWT)的渦輪機設備之低壓加熱器排水，

該過濾裝置具有孔徑 2~4 μ m 的濾芯。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之渦輪機設備，其中，

前述過濾裝置是將前述加熱器排水的全量過濾後送給前述供水系統。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之渦輪機設備，其中，

前述過濾裝置之濾芯，是一壓花加工品，其為具有紡黏薄片/不織布/紡黏薄片的三層一體化構造的濾芯。

4. 一種渦輪機設備之加熱器排水之水處理方法，

藉由來自熱源的熱使鍋爐的供水蒸發且過熱，
利用所產生的蒸氣使蒸氣渦輪機動作，
將該蒸氣渦輪機所排出的蒸氣經由復水器凝結而作為供水，

對前述鍋爐側送給前述供水，

將從前述蒸氣渦輪機送給再熱器之蒸氣的一部分抽出而作為抽氣，使用其在供水加熱器將前述供水加熱，

在該供水加熱器將前述抽氣冷卻所生成的加熱器排水過濾，讓供水系統回收；其特徵在於，

前述加熱器排水是採用複合水處理(CWT)的渦輪機設備之低壓加熱器排水，

將該加熱器排水使用孔徑 $2\sim 4\mu\text{m}$ 的濾芯進行過濾。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述的渦輪機設備之加熱器排水之水處理方法，其中，

將前述加熱器排水的全量使用前述濾芯過濾而讓前述供水系統回收。

6. 如申請專利範圍第 4 或 5 項所述的渦輪機設備之加熱器排水之水處理方法，其中，

前述過濾裝置之濾芯，是用紡黏薄片夾住不織布的兩面並藉由壓花加工而一體化之三層構造的濾芯。

圖式

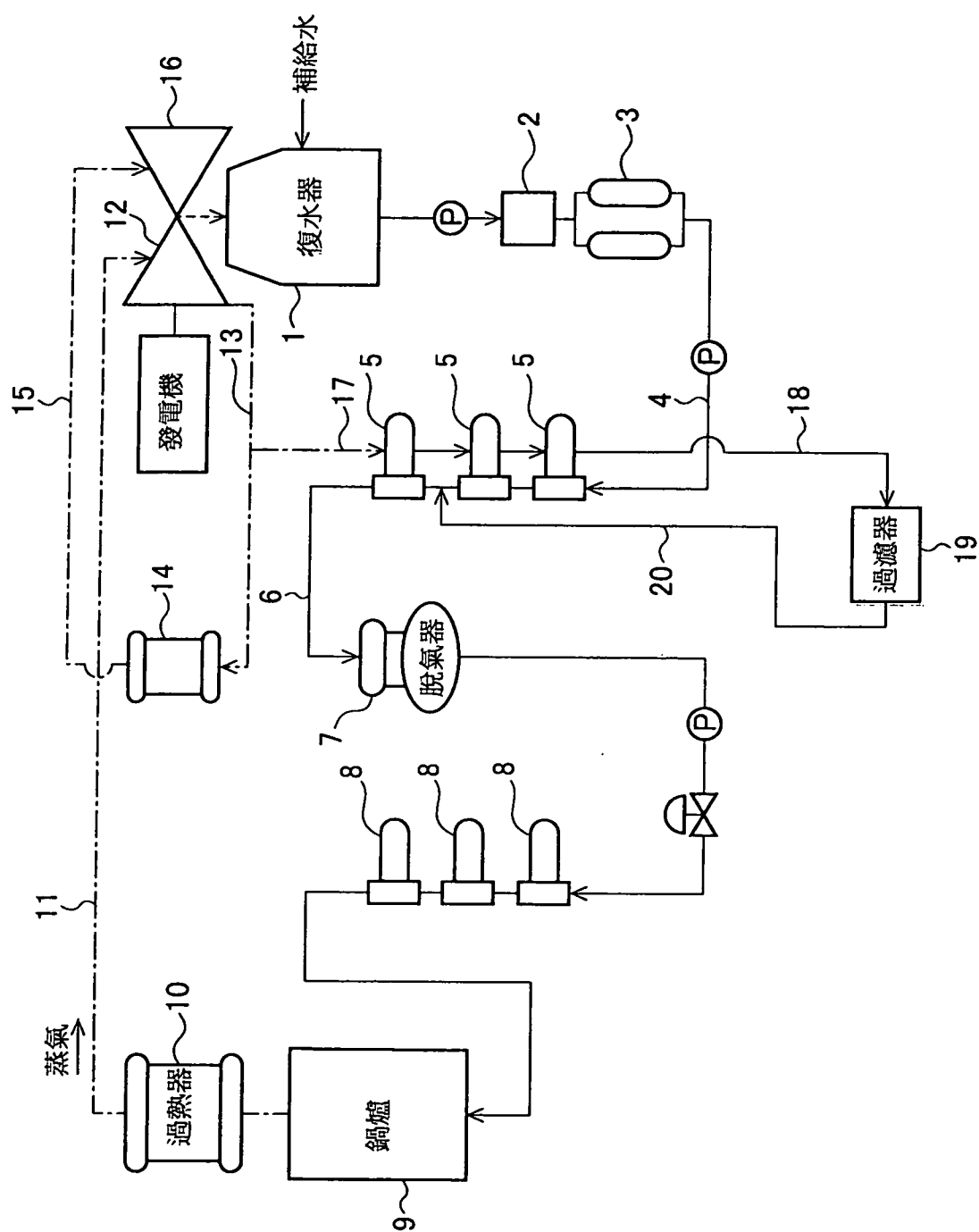


圖
一
錄

第 2 圖

