



I263013

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：93/25334

※ 申請日期：93.8.23

※IPC 分類：F22B 5/00

一、發明名稱：(中文/英文)

直通式蒸氣產生器及其操作方法

CONTINUOUS-FLOW STEAM GENERATOR AND ITS OPERATION METHOD

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章) ID：

西門斯股份有限公司

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

代表人：(中文/英文)(簽章)

1. 伯德吉慕登 / GEMUENDEN

2. 麥可勾威什 / GOLLWITZER

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國慕尼黑 D-80333 威田巴契廣場 2 號

Wittelsbacherplatz 2, D-80333 Munich, Germany

國 籍：(中文/英文)

德國

Germany

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文) ID：

1. 約艾金法蘭克 / DR. FRANKE, JOACHIM
2. 魯道夫卡爾 / KRAL, RUDOLF

國 籍：(中文/英文)

- 1.~2. 德國
Germany

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 歐洲 2003.9.3 03020021.6

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文) ID：

1. 約艾金法蘭克 / DR. FRANKE, JOACHIM
2. 魯道夫卡爾 / KRAL, RUDOLF

國 籍：(中文/英文)

- 1.~2. 德國
Germany

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 歐洲 2003.9.3 03020021.6

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及一種直通式蒸氣產生器，其中在一種可在接近垂直之熱氣體方向中流過之氣流中配置一蒸發器直通式加熱面，其包含多個平行於流動介質之流動方向而連接之蒸氣產生管件。

在一種氣體-和蒸氣輪機設備中，使用一已鬆弛之工作媒體中-或由氣體輪機而來之熱氣體中所含有之熱量來產生該蒸氣輪機所需之蒸氣。熱量傳送是在一種連接於氣體輪機之後之餘熱蒸氣產生器中進行，其中通常配置多個加熱面以使水預熱，產生蒸氣且使蒸氣過熱。各加熱面連接在該蒸氣輪機之水-蒸氣-回路中。水-蒸氣-回路通常包含多個(例如，3個)壓力級，其中每一壓力級可具有一種蒸發器加熱面。

就熱氣體側連接於該氣體輪機之後以作為餘熱蒸氣產生器用之蒸氣產生器而言，可考慮多種其它不同之設計概念，即，其可設計成直通式蒸氣產生器或設計成環形蒸氣產生器。在直通式蒸氣產生器中，作為蒸發器管件用之蒸氣產生器管件之加熱會在一次過程中在蒸氣產生管件中使該流動介質蒸發。相對於此而言，在一種自然式-或強制式環形蒸氣產生器中在環路中導引之水只有一部份在經由蒸發器管件時蒸發。未蒸發之水在已產生之蒸氣被分離之後重新輸送至相同之蒸發器管件以繼續蒸發。

【先前技術】

相較於自然式-或強制式環形蒸氣產生器，直通式蒸氣產生器不會受到壓力所限制，因此新鮮蒸氣壓力可遠大於水之臨界壓力 ($P_{kri} \doteq 221 \text{ bar}$)，其中在類似於流體之介質和類似於蒸氣之介質之間仍然只存在小的密度差異。較高的新鮮蒸氣壓力可使熱效率提高且因此可使燃燒化石之發電廠之 CO_2 -排出量較低。另外，相較於環形蒸氣產生器而言，該直通式蒸氣產生器具有一種簡單之構造且因此能以特別少之費用來製成。依據直通式原理所設計之蒸氣產生器以用作一種氣體-和蒸氣輪機設備之餘熱蒸氣產生器時特別有利，其可在一種簡單之構造中使氣體-和蒸氣輪機設備達成一種高的總效率。

上述之餘熱蒸氣產生器在技術上可特別簡單地製成，此時由該氣體輪機供應至蒸氣產生器之熱氣體在垂直方向中(特別是由下向上)流經該氣流路徑，因此，就形成該蒸發器直通式加熱面所用之蒸氣產生管件之流動介質側-和熱氣體側之連接而言基本上可考慮二種可能之概念：氣流內部中所設置之蒸氣產生管件在一種所謂交叉流動或逆流中由流動介質所流過，即，該流動介質在經由該與氣流成橫向之氣體通道之各依序之通道中流經每一個加熱面管件，因此稱為交叉流動式連接。由氣體通道之一側延伸至另一側之水平管件經由轉向件而互相連接，使各水平管件在垂直方向中可依序逆向於氣體之流動方向而被氣體所流過，因此稱為逆流式連接。整體而言是一種由交叉流動式和逆流式連接所形成之混合形式。交叉流動之特徵對以下之討論是不

重要的。因此，上述之連接以下只稱為逆流式連接。通常已為人所知的是：蒸發器加熱面在逆流式連接中就流動之穩定性而言是有問題的。特別是該流動介質可均勻地分佈在該蒸發器加熱面之全部之平行之管件上，這需要技術上之耗費。

相對於逆流式連接之另一種方式是所謂同向流動式連接，其中各蒸氣產生管件以交叉流動及/或直流方式而被流過。在此種連接中，水平延伸之各管件就像前述之交叉流動式連接一樣是經由轉向件而互相連接，現在只有這些管件在垂直方向中依序在氣體之流動方向中被流過，因此稱為同向流動式連接。整體而言這是一種由交叉流動式及同向流動式連接所形成之混合形式。交叉流動式之特徵對以下之討論是不重要的。此種連接以下只稱為同向流動式連接。同向流動式連接需使用較大之加熱面，其製造和安裝需較高的費用。

由 EP 0 425 717 A 中已知一種蒸氣產生器，其具有直通式蒸氣產生器之上述優點。其蒸發器直通式加熱面設計成由逆流式-和同向流動式連接所形成之組合，此時多個管區段連接成逆流式方向，而其它之多個管區段連接成直流方向。藉由此種連接方式，則所達成之流動穩定性較純逆流式連接者還高。又，在使用純同向流動式連接時所需之高的技術上和設備上之費用可減少。

在上述形式之構造中所謂溫度偏移，即，在流動介質側並聯相鄰之蒸氣產生管件之出口處之溫度差，基本上在蒸氣

產生器中是有問題的，此種溫度差會使管件形成裂痕或造成其它之損害。爲了防止此種溫度差，則須針對該流動介質之特別小的質量流密度來設計該直通式蒸氣產生器，但這樣在選取該蒸氣產生器用之設計參數時會使彈性受到限制。

【發明內容】

本發明之目的是提供一種上述形式之直通式蒸氣產生器，其在施加該流動介質之較大之質量流密度時且亦在各蒸氣產生管件受到不同之加熱時亦具有特別高的穩定性(特別是相對於溫度偏移而言)。又，本發明亦提供一種上述形式之特別適合操作該蒸氣產生器所用之方法。

本發明之上述目的中就該直通式蒸氣產生器而言是以下述方式來達成：該蒸發器直通式加熱面包含一種可在逆流中由該流動介質流動至氣流路徑之加熱面區段，其在流動介質側之出口在熱氣體方向中觀看時須定位成使得在操作失效時在蒸發器直通式加熱面中可調整之飽和蒸氣溫度之與該操作失效時在加熱面區段之出口處之位置上之主要的熱氣體溫度之差異值少於一預設之最大差異值。

本發明由以下之構想開始：在以較大之質量流密度供應至該蒸發器直通式加熱面時，各別管件之局部性不同之加熱會影響該流動特性，使加熱較多之管件由較少之流動介質所流過且加熱較少之管件由較多之流動介質所流過。加熱較多之管件在此種情況下較加熱較少之管件更不易冷卻，使已產生之溫度差異自動地放大。爲了有效地限制此種情

況而不會主動地影響該流動特性，則該系統應適當地設計成可對可能之溫度差異作基本上之廣泛之限制。因此可使用以下之認知：在蒸發器直通式加熱面之出口處該流動介質必須至少具有由蒸氣產生管件中之壓力所設定之飽和蒸氣溫度。但另一方面該流動介質所具有之溫度最大值是由該蒸發器直通式加熱面而來之流動介質之出口處之熱氣體所具有之溫度。藉由主要是用來限制該可能之溫度區間所用之上述二個極限溫度之適當地互相調整，則可能之最大溫度偏移亦可適當地受到限制。藉由該蒸發器直通式加熱面劃分成一種出口側之逆流區段及另一種在熱氣體側和介質側連接於該逆流區段之前之區段，則該出口可在熱氣體方向中自由地定位，因此可使用其它之設計參數。互相調整上述二種極限溫度所用之特別適當之方法是在該熱氣體之流動方向中觀看時對該蒸發器直通式加熱面之出口作適當地定位。

有利之方式是依據氣流中該熱氣體之溫度外型(profile)來選取該蒸發器直通式加熱面之出口之位置，使最大差異值保持在大約 50°C ，於是就可使用之材料和其它之設計參數而言可確保一種特別高的操作安全性。

在上述構造形式之蒸氣產生器中另一問題是由於所謂流動時之振盪所造成之流動穩定性之受損。流動時之振盪是發生在一蒸氣產生管件加熱較多之情況下當該蒸氣產生管件內部中發生蒸發之區域明確地偏移至該管件之內部時。一種蒸氣產生管件內部中該蒸發區域之偏移會以不期望之

方式使蒸發器直通式加熱面內部中該流動之壓力損耗受到影響。因此，在一種蒸氣產生器(其敏感地對該蒸氣產生管件之偏移用之加熱作用起反應)中可在全部之蒸氣產生管件之出口處設置阻流圈，其允許超越一較大之區域來控制該蒸發器直通式加熱面內部中該流動之壓力損耗。為了預備適用於此目的之設計參數，則該蒸發器直通式加熱面有利之方式是在流動介質側包含連接於上述加熱面區段之前之另一加熱面區段，其在熱氣體側適當之方式是配置在上述加熱面區段之前。

流動介質側連接於該加熱面區段之前之另一加熱面區段有利之方式是同樣以逆流區段之形式來形成或另一方式是連接在與熱氣體方向相同之流動方向中。

藉由熱氣體通道中各區段之上述形式之配置方式，則可廣泛地獲得純逆流式連接之優點，即，使廢氣之熱量有效地傳送至流動介質，且同時可對該流動介質側之出口處之有害性之溫度差達成一種固有的高的安全性。

適當之方式是使用該蒸氣產生器作為氣體-和蒸氣輪機設備之餘熱蒸氣產生器。因此，該蒸氣產生器有利之方式是在熱氣體側連接於氣體輪機之後。在此種連接中適當之方式是在該氣體輪機之後配置一種額外燃燒器以提高熱氣體溫度。

就該操作方法而言，本發明之上述目的以下述方式達成：該流動介質在熱氣體方向觀看時由蒸發器直通式加熱面排放至一位置處，在該位置處在操作失效時所存在之熱氣體

溫度之與蒸發器直通式加熱面中由於操作失效時之壓力損耗而可調整之飽和蒸氣溫度之差異值少於一預設之最大差異值。

流動介質有利之方式是在其由該蒸發器直通式加熱面出來之前在與熱氣體流動方向之逆流方向中流動。在相對應之加熱面區段中各蒸氣產生管件因此由該流動介質在與熱氣體方向成相反之方向(即，由上向下)中所流過。在該蒸發器直通式加熱面之此種供應方式中，該出口之位置可較簡易地改變且可依據氣流中熱氣體之溫度外型來調整。有利之方式是使最大差異值預設成大約 50°C 。

利用本發明所可達成之優點特別是：藉由該蒸發器直通式加熱面之流動介質側之出口之目前已預設之位置(其依據氣流中熱氣體之溫度外型來調整)，則在流動介質蒸發時整體上可達成之溫度區間可狹窄地限制在該流動介質之飽和溫度和出口位置上之熱氣體溫度之間，使出口側只可能存在著很小之溫度差而與流動特性無關。於是在每一操作狀態中可確保該流動介質之溫度可足夠地受到調整。此外，蒸發器直通式加熱面藉由其流動介質側之入口適當地定位在該蒸發器直通式加熱面之氣體側之入口處時可使流動穩定性較純逆流式連接時更高。因此，可確保該蒸氣產生器有一特別高的流動穩定性和特別高的操作安全性。但另外亦可確保：出口之可能溫度可限制在其絕對之範圍中，使由材料特性所預設之可允許之極限溫度能確保未被超過。

【實施方式】

本發明之實施例以下將依據圖式來說明。

相同之部份在該二個圖式中以相同之參考符號來表示。

第 1 圖之直通式蒸氣產生器 1 以餘熱蒸氣產生器之形式在廢氣側連接於一未詳細顯示之氣體輪機之後。該直通式蒸氣產生器 1 具有一種圍繞壁 2，其形成一種在接近垂直之熱氣體方向 y (其以箭頭 4 來表示) 中可被流過之氣體路徑 6 以使氣體輪機之廢氣可排出。在氣體路徑 6 中配置多個依據直通式原理而設計之加熱面，特別是蒸發器直通式加熱面 8。在第 1 圖之實施例中只顯示該蒸發器直通式加熱面 8，但亦可設有更多之直通式加熱面。

由該蒸發器直通式加熱面 8 所形成之蒸發器系統可施加一種流動介質 W ，其在通過該蒸發器直通式加熱面 8 一次時被蒸發以及在由該蒸發器直通式加熱面 8 排出之後被排出而成蒸氣 D 且通常傳送至過熱器加熱面以繼續進行過熱。由該蒸發器直通式加熱面 8 所形成之蒸發器系統連接在蒸氣輪機之未詳細顯示之水-蒸氣-回路中。除了該蒸發器系統之外，在該蒸氣輪機之水-蒸氣-回路中連接著多個未在第 1 圖中顯示之其它加熱面。這些加熱面例如可以是一種過熱器，中壓蒸發器，低壓蒸發器及/或預熱器。

第 1 圖之直通式蒸氣產生器 1 之蒸發器直通式加熱面 8 包含管束形式之多個並聯於該流動介質 W 之流動方向之蒸氣產生管件 12。因此，多個蒸氣產生管件 12 在熱氣體方向 y 中觀看時相鄰地配置著。這些相鄰配置之蒸氣產生管件 12 中只有一個可看見。各蒸氣產生管件 12 分別包含多個可在

水平方向中被流過之管件，其中各別地有二個是經由一種可在垂直方向中被流過之管件而相連接。換言之，各蒸發器管件分別以蜿蜒之形式放置在氣體路徑 6 之內部中。因此，在流動介質側在該入口處 13 在蒸發器直通式加熱面 8 中分別有一種共同之入口聚集器 14 連接在上述各相鄰配置之蒸氣產生管件 12 之前，且在該蒸發器直通式加熱面 8 之出口處 16 有一種共同之出口聚集器 18 連接於上述各相鄰配置之蒸氣產生管件 12 之後。

該直通式蒸氣產生器 1 設計成可達成特別高的操作安全性且在供應以較高的質量流密度時在相鄰之蒸氣產生管件 12 本身之間可使出口處 16 之亦稱為溫度偏移之重要的溫度差持續地受到抑制。該蒸發器直通式加熱面 8 在其流動介質側觀看時之後方區域中因此包含一種加熱面區段 20，其連接在一與熱氣體方向 y 成相反之流動方向中。此外，該蒸發器直通式加熱面 8 除了該加熱面區段 20 之外另又包含一種在流動介質側連接於該區段 20 之前之另一加熱面區段 22。藉由此種連接，則在熱氣體方向 y 中觀看時該出口 16 之位置是可選擇的。此種位置須在直通式蒸氣產生器 1 中被選取，使得在操作失效時在蒸發器直通式加熱面 8 中與壓力有關之可調整之流動介質 W 之飽和蒸氣溫度之與該操作失效時在加熱面區段 20 之出口處 16 之位置上或其高度處之已存在的熱氣體溫度之差異值少於一預設之最大差異值 50°C 。由於該出口處 16 之流動介質 W 之溫度通常必須至少等於該飽和蒸氣溫度，但另一方面不可高於該位置上已存

在之熱氣體溫度，則加熱程度不同之各管件之間可能之溫度差不需其它之相對措施即可限制在該預設之最大差異值 50°C 。

一種特別高的流動穩定性在同時受到技術上之費用所限制時可另外藉由使用一種由蒸氣產生管件之逆流式連接和同向流動式連接所構成之組合來達成。第一加熱面區段 20 因此是藉由一種連接件 24 而與第二加熱面區段 22 相連接。該蒸發器直通式加熱面 8 包含：另一加熱面區段 22，在流動介質側連接於該區段 22 之後之連接件 24 和流動介質側連接於該連接件 24 之後之加熱面區段 20。第 1 圖之實施例中另一加熱面區段 22 同樣連接在與熱氣體方向成相反之流動方向中。

就像已証實之事實一樣，第 1 圖及第 2 圖所示之蒸發器直通式加熱面 8 之連接方式具有一種特別大之流動穩定性。特別是能可靠地防止各種流動振盪之發生，其發生於當各別之蒸氣產生管件 12 之偏移用之加熱作用使相關之蒸氣產生管件 12 內部中之蒸發區域大大地沿著該流動介質 W 之流動方向而偏移時。流動時之振盪可在下述情況下避免：在該蒸發器直通式加熱面 8 被流過時所產生之在該流動介質 W 中之壓力損耗藉由阻流圈而在管件之出口處以人工方式提高。但在第 1 和第 2 圖所示之連接中不會發生流動振盪之問題。已顯示之事實是：在一種偏移用之加熱作用中該蒸發區域只較少地偏移至各別蒸氣產生管件 12 之內部中。爲了使該流動穩定，則只需以少量之人工使壓力損耗提

高。

【圖式簡單說明】

第 1 圖 一種直通式蒸氣產生器之縱切面之一部份之已簡化之圖解。

第 2 圖 係第 1 圖之直通式蒸氣產生器之另一種形式之蒸發用之區段。

【主要元件符號說明】

1	直通式蒸氣產生器
2	圍繞壁
6	氣體路徑
8	蒸發器直通式加熱面
12	蒸氣產生管件
13	入口處
14	入口聚集器
16	出口處
18	出口聚集器
20 , 22	加熱面區段
24	連接件

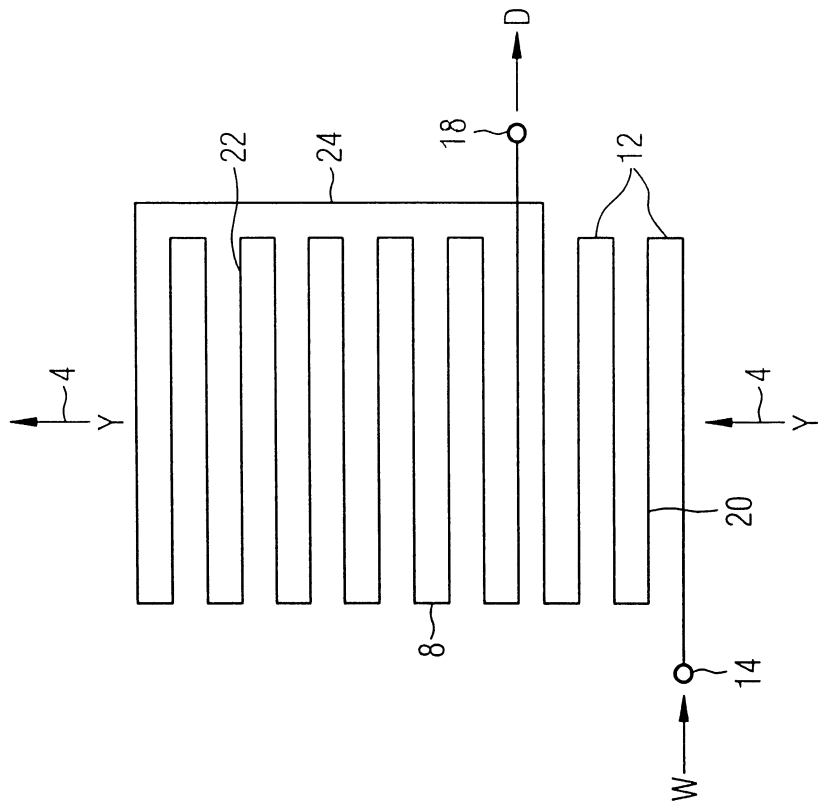
五、中文發明摘要：

一種直通式蒸氣產生器(1)，其在一種可在接近垂直之熱氣體方向(y)中流過之氣流(6)中配置一蒸發器直通式加熱面(8)，其包含多個平行於流動介質(W)之流動方向而連接之蒸氣產生管件(12)，在供應以較高的流動介質(W)質量流密度時該直通式蒸氣產生器(1)具有一特別高的操作穩定性和安全性。本發明中該蒸發器直通式加熱面(8)包含一在與該氣流(6)成相反之方向中可由流動介質(W)所流過之加熱面區段(20)，其流動介質側之出口(16)在熱氣體方向(y)中觀看時須進行定位，使得在操作失效時在蒸發器直通式加熱面(8)中可依據壓力來調整之飽和蒸氣溫度之與該操作失效時在加熱面區段(20)之出口(16)之位置上已存在的熱氣體溫度之差異值少於一預設之最大差異值。

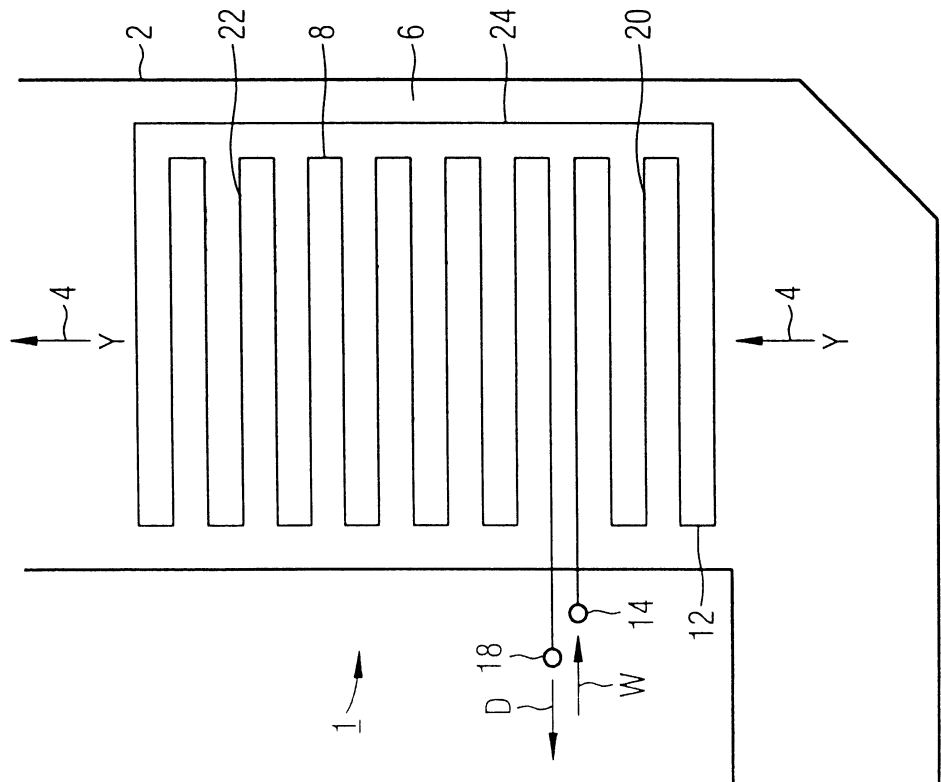
六、英文發明摘要：

A continuous-flow steam generator (1), in which in a gas-flow (6) that can be passed in a nearly vertical heating-gas direction (y) an evaporator-continuous heating face (8) is arranged, which includes several steam-generating pipes (12) that are parallel connected to the flowing direction of a flowing medium (W), should have a specially high operation stability and reliability in a supply with relative higher mass-flow density of the flowing medium (W). In this invention the evaporator-continuous heating face (8) includes a heating-face segment (20) that can be passed by the flowing medium (W) in an opposite-flow to the gas-flow (6), its outlet (16) at the flowing medium side is positioned, so that when viewed in a heating-gas direction (y), the saturation-steam temperature adjustable in operation abnormality according to the pressure in the evaporator-continuous heating face (8) is different from the heating-gas temperature in operation abnormality existed at the position of the outlet (16) of the heating-face segment (20) and the different amount is less than a pre-given maximal-difference.

第 2 圖



第 1 圖



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	直 通 式 蒸 氣 產 生 器
2	圍 繞 壁
6	氣 體 路 徑
8	蒸 發 器 直 通 式 加 熱 面
12	蒸 氣 產 生 管 件
14	入 口 聚 集 器
18	出 口 聚 集 器
20 , 22	加 熱 面 區 段
24	連 接 件

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

十、申請專利範圍：

第 93125334 號「直通式蒸氣產生器及其操作方法」專利案

(2005 年 5 月修正)

1. 一種直通式蒸氣產生器(1)，其在一種可在接近垂直之熱氣體方向(y)中流過之氣流(6)中配置一蒸發器直通式加熱面(8)，其包含：多個平行於流動介質(W)之流動方向而連接之蒸氣產生管件(12)；及一可由流動介質(W)在與該氣流(6)成相反之方向中所流過之加熱面區段(20)，其流動介質側之出口(16)在熱氣體方向(y)中觀看時須進行定位，使得在操作失效時在蒸發器直通式加熱面(8)中可調整之飽和蒸氣溫度之與該操作失效時在加熱面區段(20)之出口處(16)之位置上已存在的熱氣體溫度之差異值少於一預設之最大差異值。
2. 如申請專利範圍第 1 項之直通式蒸氣產生器(1)，其中該最大差異值設成最大是 70°C。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之直通式蒸氣產生器(1)，其中該蒸發器直通式加熱面(8)包含另一加熱面區段(22)，其在流動介質側連接於該加熱面區段(20)之前。
4. 如申請專利範圍第 3 項之直通式蒸氣產生器(1)，其中該另一加熱面區段(22)連接在一與熱氣體方向(y)成相反之流動方向中。
5. 如申請專利範圍第 3 項之直通式蒸氣產生器(1)，其中該另一加熱面區段(22)連接在一與熱氣體方向(y)相同之流動方向中。

- 6.如申請專利範圍第 1 或 2 項之直通式蒸氣產生器(1)，其中在熱氣體側有一種氣體輪機連接於直通式蒸氣產生器(1)之前。
- 7.一種直通式蒸氣產生器(1)之操作方法，在一種可在接近垂直之熱氣體方向(y)中流過之氣流(6)中配置一蒸發器直通式加熱面(8)，其包含多個平行於流動介質(W)之流動方向而連接之蒸氣產生管件(12)，該流動介質(W)在熱氣體方向(y)中觀看時由該蒸發器直通式加熱面(8)排出至一種位置處，在該位置處在操作失效時已存在之熱氣體溫度之與該操作失效時由於蒸發器直通式加熱面(8)中之壓力損耗而可調整之飽和蒸氣溫度之差異值少於一預設之最大差異值。
- 8.如申請專利範圍第 7 項之操作方法，其中該流動介質(W)直接在其由蒸發器直通式加熱面(8)排出之前傳送至與熱氣體成反向之逆流中。
- 9.如申請專利範圍第 7 或 8 項之操作方法，其中該最大差異值設成最大是 70°C 。
- 10.如申請專利範圍第 7 或 8 項之操作方法，其中該流動介質(W)直接在其進入至蒸發器直通式加熱面(8)之後傳送至與熱氣體成反向之逆流中。
- 11.如申請專利範圍第 9 項之操作方法，其中該流動介質(W)直接在其進入至蒸發器直通式加熱面(8)之後傳送至與熱氣體成反向之逆流中。
- 12.如申請專利範圍第 7 或 8 項之操作方法，其中該流動介質(W)直接在其進入至蒸發器直通式加熱面(8)之後傳送

至與熱氣體成同向之流體中。

- 13.如申請專利範圍第 9 項之操作方法，其中該流動介質(W)直接在其進入至蒸發器直通式加熱面(8)之後傳送至與熱氣體成同向之流體中。