

(21)申請案號：102132633

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 10 日

(51)Int. Cl. : F23K1/04 (2006.01) F24H3/12 (2006.01)

(30)優先權：2012/09/11 美國 61/699,484

2013/06/21 美國 13/923,633

(71)申請人：亞斯通科技有限公司 (瑞士) ALSTOM TECHNOLOGY LTD (CH)

瑞士

(72)發明人：達林 史考特 L DARLING, SCOTT L. (US) ; 賽德隆 艾德華 S SADLON, EDWARD S. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：3 共 31 頁

(54)名稱

用於高濕度燃料之助推器空氣加熱器

BOOSTER AIR HEATER FOR HIGH MOISTURE FUELS

(57)摘要

本發明提供一種用於使用於配備選擇性觸媒還原系統之一燃燒系統中之粉碎高濕度燃料乾燥之系統及方法。該燃燒系統包含用於粉碎燃料之一粉碎機、一空氣加熱器、一助推器空氣加熱器及用於將乾燥粉碎燃料供給至一燃燒爐之一燃料導管。

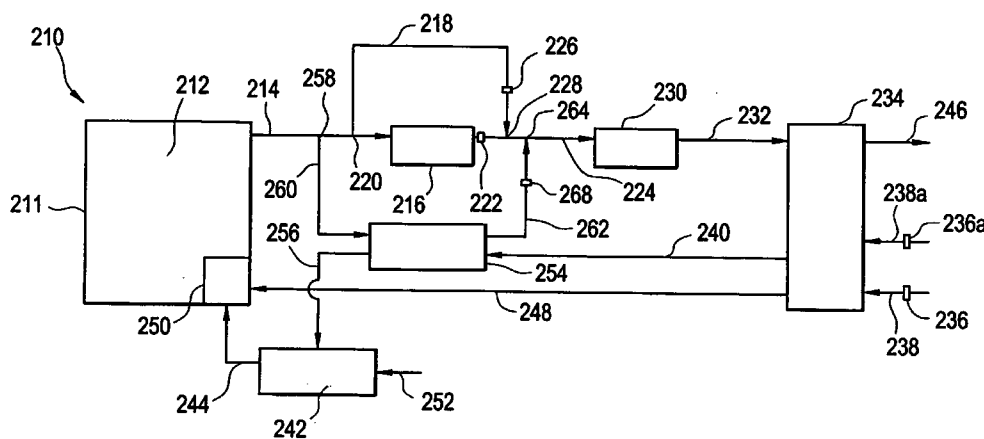


圖 2

210：燃燒系統

211：燃燒爐

212：內部腔室

214：出口導管

216：節熱器

218：旁通導管

220：流體連接點

222：控制閥

224：節熱器出口導管

226：控制閥

228：流體連接點

230：選擇性觸媒還原
(SCR)系統

232：導管

234：空氣加熱器

236：風扇

236a：風扇

238：進氣導管

238a：進氣導管

240：導管

242：粉碎機

244：導管

246：導管

248：導管

250：燃燒器

252：給料器

254：助推器空氣加熱
器

256：導管

258：流體連接點

260：旁通導管/出口
導管

262：出口導管

264：流體連接點

268：控制閥

(21)申請案號：102132633

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 10 日

(51)Int. Cl. : F23K1/04 (2006.01) F24H3/12 (2006.01)

(30)優先權：2012/09/11 美國 61/699,484

2013/06/21 美國 13/923,633

(71)申請人：亞斯通科技有限公司 (瑞士) ALSTOM TECHNOLOGY LTD (CH)

瑞士

(72)發明人：達林 史考特 L DARLING, SCOTT L. (US) ; 賽德隆 艾德華 S SADLON, EDWARD S. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：3 共 31 頁

(54)名稱

用於高濕度燃料之助推器空氣加熱器

BOOSTER AIR HEATER FOR HIGH MOISTURE FUELS

(57)摘要

本發明提供一種用於使用於配備選擇性觸媒還原系統之一燃燒系統中之粉碎高濕度燃料乾燥之系統及方法。該燃燒系統包含用於粉碎燃料之一粉碎機、一空氣加熱器、一助推器空氣加熱器及用於將乾燥粉碎燃料供給至一燃燒爐之一燃料導管。

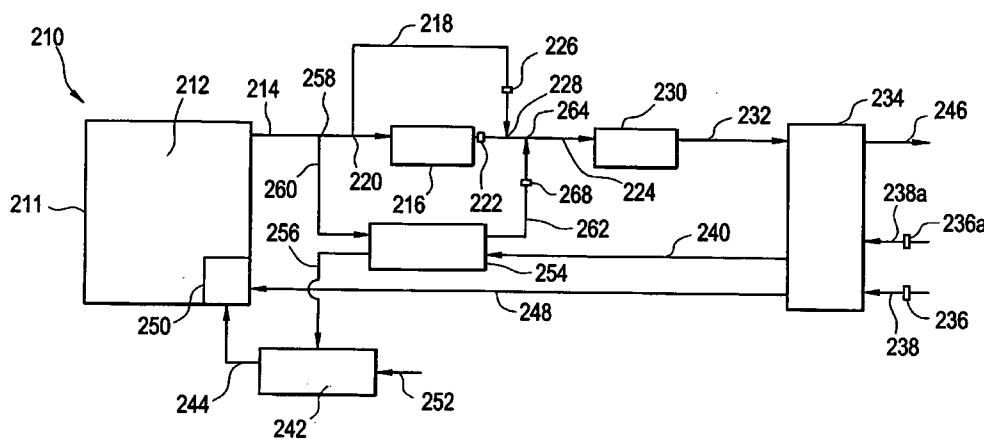


圖 2

210：燃燒系統

211：燃燒爐

212：內部腔室

214：出口導管

216：節熱器

218：旁通導管

220：流體連接點

222：控制閥

224：節熱器出口導管

226：控制閥

228：流體連接點

230：選擇性觸媒還原
(SCR)系統

232：導管

234：空氣加熱器

236：風扇

236a：風扇

238：進氣導管

發明摘要

※ 申請案號：102132633

※ 申請日：102.9.10

※IPC 分類：B01D

F23k 1/04 (2006.01)

F24H 3/12 (2006.01)

【發明名稱】

用於高濕度燃料之助推器空氣加熱器

BOOSTER AIR HEATER FOR HIGH MOISTURE FUELS

【中文】

○ 本發明提供一種用於使用於配備選擇性觸媒還原系統之一燃燒系統中之粉碎高濕度燃料乾燥之系統及方法。該燃燒系統包含用於粉碎燃料之一粉碎機、一空氣加熱器、一助推器空氣加熱器及用於將乾燥粉碎燃料供給至一燃燒爐之一燃料導管。

【英文】

A system and method for drying pulverized high moisture fuel for use in a selective catalytic reduction system equipped combustion system is provided. The combustion system includes a mill for pulverizing fuel, an air heater, a booster air heater and a fuel duct for feeding dried pulverized fuel to a combustion furnace.

○

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

210	燃燒系統
211	燃燒爐
212	內部腔室
214	出口導管
216	節熱器
218	旁通導管
220	流體連接點
222	控制閥
224	節熱器出口導管
226	控制閥
228	流體連接點
230	選擇性觸媒還原(SCR)系統
232	導管
234	空氣加熱器
236	風扇
236a	風扇
238	進氣導管
238a	進氣導管
240	導管
242	粉碎機
244	導管
246	導管
248	導管

250	燃燒器
252	給料器
254	助推器空氣加熱器
256	導管
258	流體連接點
260	旁通導管/出口導管
262	出口導管
264	流體連接點
268	控制閥

【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】

用於高濕度燃料之助推器空氣加熱器

BOOSTER AIR HEATER FOR HIGH MOISTURE FUELS

【相關申請案之交叉參考】

本申請案主張2012年9月11日申請之美國臨時申請案第61/699,484號之優先權，該案之全文以引用方式併入本文。

【技術領域】

本發明大體上係關於一種用於與高濕度燃料一起使用之助推器空氣加熱器，且更明確而言，本發明係關於一種用於與被供應高濕度燃料(諸如次煙煤及褐煤)之配備選擇性觸媒還原(SCR)系統之一燃燒系統一起使用之助推器一次空氣(PA)加熱器。

【先前技術】

在懸浮燃燒之固體燃料(諸如煤及褐煤)中，必須在可沿一氣流(通常稱為「一次空氣」(PA))將燃料引入至燃燒爐中之前首先粉碎燃料。在一粉碎機中完成此粉碎，其中在PA流中同時粉碎及乾燥固體燃料。相應地，進入粉碎機之PA流必須被加熱至足夠高以確保粉碎機內之燃料足夠乾燥之一溫度。通常，PA流在進入粉碎機之前在一空氣預熱器中被加熱。因而，使用與離開系統鍋爐之熱煙道氣成一熱交換關係之熱量來加熱PA流。然而，在需要位於鍋爐氣體出口與空氣加熱器氣體入口之間之一選擇性觸媒還原(SCR)系統之一系統中，進入空氣加熱器氣體入口之煙道氣之最高溫度為允許SCR系統有效率地操作之溫度。提供具有允許SCR系統有效率地操作之一最高溫度之煙道氣不足以粉碎及乾燥高濕度燃料。

因此，本發明之一般目的為提供一種能夠實現一足夠高PA溫度

及數量以保證需要位於鍋爐氣體出口與空氣加熱器氣體入口之間之一選擇性觸媒還原(SCR)系統之系統中之高濕度燃料足夠乾燥之方法及裝置。

本發明之一特定目的為提供一種用於充分加熱用於高濕度燃料乾燥及粉碎之PA流且不影響相關聯之SCR系統觸媒之方法及裝置。

【發明內容】

本發明通過用於將所需溫度及數量之一次空氣(PA)提供至一粉碎機以乾燥及粉碎供燃燒爐燃燒之高濕度燃料之一方法及裝置而克服先前技術之上文所描述不足及缺點以完成上文所識別之目的。

根據本發明，首先在一空氣加熱器中將PA自一環境溫度加熱至一更高溫度。該空氣加熱器通過熱交換加熱進入之環境溫度PA。該空氣加熱器之熱源來自流出自一鍋爐之燃燒煙道氣。一選擇性觸媒還原(SCR)系統位於該鍋爐與該空氣加熱器之間。此總體系統配置提供確保該SCR系統觸媒具化學活性所需之氣體溫度。然而，諸多SCR觸媒具熱敏性或受更高溫度負面影響，藉此需要對允許流動通過該SCR系統之煙道氣之最高溫度設限。藉此，亦藉由對允許流動通過該SCR系統之煙道氣之最高溫度設定一限制而限制自該SCR系統進入該空氣加熱器之煙道氣之溫度。然而，根據本發明之裝置之實施例，提供一種助推器空氣加熱器。此助推器空氣加熱器之熱源不受限於該SCR系統之操作溫度，此係因為該助推器空氣加熱器之熱源來自汲取自該SCR系統上游之一系統位置(諸如汲取自一節熱器上游之一系統位置)之煙道氣。因此，該助推器空氣加熱器能夠在PA流入至用於高濕度燃料粉碎及乾燥之一粉碎機中及燃料用於一燃燒系統之燃燒爐中之前有效率地提高該PA之溫度。

本發明之系統為被供應高濕度燃料之配備選擇性觸媒還原系統之一燃燒系統。該系統包括：一粉碎機，其用於粉碎高濕度燃料以獲

得粉碎燃料；一空氣加熱器，其可操作以將一次空氣加熱至一升高溫度；一助推器空氣加熱器，其可操作以將一升高溫度之一次空氣加熱至一更高溫度；及一燃料導管，其用於使更高溫度之一次空氣通過該粉碎機以乾燥該粉碎燃料且將該乾燥粉碎燃料自一粉碎機出口運送至一燃燒爐。所提及之高濕度燃料係選自由次煙煤及褐煤組成之群組之一或多種燃料。所提及之空氣加熱器將來自一選擇性觸媒還原系統之煙道氣用作為一熱源，且亦可操作以將二次空氣加熱至一升高溫度以用作為在該燃燒爐中之燃燒空氣。滿系統負載下之煙道氣熱源在進入該選擇性觸媒還原系統之後具有700°F至約750°F範圍內之一溫度。在部分系統負載操作下，該煙道氣熱源在進入該觸媒還原系統之後具有550°F至約650°F範圍內之一溫度。經加熱一次空氣之升高溫度係400°F至約500°F範圍內之一溫度，且其更高溫度係700°F至約800°F範圍內之一溫度。粉碎機出口之一次空氣之溫度係在160°F至約220°F之範圍內。

本發明之方法用於使用於給配備選擇性觸媒還原系統之一燃燒系統供燃料之粉碎高濕度燃料乾燥。該方法包括：在一粉碎機中粉碎一高濕度燃料以產生一潮濕粉碎燃料；在一空氣加熱器中將一次空氣加熱至一升高溫度；在一助推器空氣加熱器中將一升高溫度之一次空氣加熱至一更高溫度；使用更高溫度之一次空氣加熱器來使該潮濕粉碎燃料乾燥以產生一乾燥粉碎燃料；及將該乾燥粉碎燃料供給至用於發電之一燃燒爐。該高濕度燃料係選自由次煙煤及褐煤組成之群組之一或多種燃料。所提及之空氣加熱器將來自一選擇性觸媒還原系統之煙道氣用作為一熱源，且亦可操作以將二次空氣加熱至一升高溫度以用作為該燃燒爐中之燃燒空氣。在滿負載下，該煙道氣在進入該選擇性觸媒還原系統之後具有700°F至約750°F範圍內之一溫度。在部分負載下，該煙道氣在進入該觸媒還原系統之後具有550°F至約650°F範圍

內之一溫度。一次空氣之該升高溫度係400°F至約500°F範圍內之一溫度，及一次空氣之該更高溫度係700°F至約800°F範圍內之一溫度。該粉碎機出口之一次空氣溫度係在160°F至約220°F之範圍內。

將自【實施方式】及技術方案明白本發明之進一步目的及特徵。

【圖式簡單說明】

現將參考附圖更詳細描述本發明。

圖1係繪示根據先前技術而操作之一燃燒粉碎燃料之鍋爐的一示意側視圖。

圖2係繪示根據本發明之一實施例而操作之一燃燒粉碎燃料之鍋爐的一示意側視圖。

圖3係繪示根據本發明之另一實施例而操作之一燃燒粉碎燃料之鍋爐的一示意側視圖。

【實施方式】

現參考圖1之先前技術，圖中繪示一燃燒粉碎燃料之蒸汽產生器燃燒系統10，其具有於其內界定一內部腔室12之一燃燒爐11，在內部腔室12中燃燒粉碎燃料(PF)以藉此產生熱煙道氣(FG)。內部腔室12中所產生之FG自其流動通過一流體連接式出口導管14。出口導管14包含與其流體連通之一節熱器16及一旁通導管18，旁通導管18在流體連接點20處分離以回避及繞過節熱器16。因而，自內部腔室12流出之FG之全部或部分流動通過節熱器16，且不允許自內部腔室12流出之FG流動通過旁通導管18或可允許自內部腔室12流出之FG之一部分流動通過旁通導管18。

為控制通過節熱器16之FG之流量，一控制閥22位於自節熱器16流入至節熱器出口導管24中之FG之下游。同樣地，為控制通過旁通導管18之FG之流量，一控制閥26位於流動至旁通導管18與節熱器出

口導管24之流體連接點28之FG之上游。控制閥22及26一起工作以控制FG之流量且藉此控制FG之溫度。例如，若期望更冷之FG，則可藉由完全打開控制閥22且完全關閉控制閥26而使全部FG流動通過節熱器16。同樣地，若期望更暖之FG，則可部分關閉控制閥22且至少部分打開控制閥26以允許FG之一部分繞過節熱器16。系統10經設計使得：當系統10以滿負載操作時，FG無需繞過旁通導管18。當系統10以部分負載操作時，諸如在系統10需求為低時，自節熱器16流出之FG之溫度可下降至低於SCR觸媒(圖中未展示)之適當效能所需之溫度。在此等情況中，打開旁通導管18之閥26以允許或增加通過旁通導管18之FG流量且藉此提高流入至SCR系統30中之FG之溫度以確保適當SCR觸媒效能。

節熱器16用於將FG冷卻至一更低溫度(通常為低於700°F至750°F之一溫度)以便在適合於適當SCR系統30操作之一溫度範圍內。FG自節熱器16通過流體連接式節熱器出口導管24流動至流體連接式SCR系統30。

SCR系統30用作一典型SCR系統以自FG移除氮氧化物(NO_x)及同類污染物。導管32流體連接至SCR系統30。導管32流體連接至用於加熱一次空氣(PA)及二次空氣(SA)兩者之一空氣加熱器34。PA係來自外界環境之環境溫度空氣，其經加熱且用於使燃料乾燥及粉碎之一粉碎機中。SA係來自外界環境之環境溫度空氣，其經加熱且用作為燃燒爐11中之燃燒空氣。

如圖1所繪示，FG經由導管32自SCR系統30流動至空氣加熱器34。FG用作為空氣加熱器34之一熱源。因而，一溫度之FG經由導管32流入至空氣加熱器34中，且以比流入時之溫度低之一溫度經由流體連接式導管46自空氣加熱器34流出。

藉由空氣加熱器34之流體連接式進氣導管38內之一流體連接式

風扇36而將一環境溫度之PA吸入至燃燒系統10中。藉由空氣加熱器34之一分離流體連接式進氣導管38a內之一分離流體連接式風扇36a而將一環境溫度之SA汲取至燃燒系統10中。相應地，在空氣加熱器34中藉由熱交換加熱環境PA及環境SA，其中FG充當如上文所描述之熱源。PA自空氣加熱器34通過流體連接式導管40流動至粉碎機42，及SA自空氣加熱器34通過流體連接式導管48流動至燃燒爐11。

粉碎機42粉碎待在燃燒爐11中之燃燒之燃料。當粉碎諸如次煙煤及褐煤之高濕度燃料時，釋放濕氣。為適當夾帶粉碎燃料且使粉碎燃料流動通過流體連接於粉碎機42與燃燒爐11之間之導管44，必須使高濕度燃料粉碎之後所釋放之濕氣乾燥。因此，通過導管40流動至粉碎機42之經加熱PA用於此用途，如下文所更詳細描述。

藉由通過燃燒器50將粉碎燃料注入至燃燒爐11中而使燃燒爐11燃燒。回應於燃燒系統10之負載需求(諸如(例如)對一蒸汽產生器(圖中未展示)之需求)而控制注入至燃燒爐11中之燃料之數量以提供使一給定蒸汽產生器設計(圖中未展示)產出一所要蒸汽產生所需之一總熱量釋放。

如圖1中所繪示，在粉碎燃料燃燒時，依一受控速率(其取決於燃燒系統10對燃料之需求)通過給料器52將諸如煤及/或褐煤之固體燃料自一儲料倉(圖中未展示)供給至粉碎機42，在粉碎機42中，燃料被粉碎成一細小粉末狀顆粒大小。在一典型燃燒粉碎燃料之燃燒爐11中，將PA供應至粉碎機42以將待注入至燃燒爐11中且於燃燒爐11內燃燒成一懸浮物之粉碎燃料自粉碎機42輸送至燃燒器50。如先前所提及，首先在空氣加熱器34中預熱供應至粉碎機42之PA，其中PA經傳遞以與通過出口導管14、18、24及32離開燃燒爐之FG成熟交換關係。隨著PA掃過粉碎機42，粉碎煤被夾帶於其中且由PA之熱含量乾燥。然而，因為由流動通過空氣加熱器34之FG加熱之PA具有受限於自SCR

系統30得出之FG之溫度之一最高可獲得溫度，所以當無法實現160°F至220°F之所需粉碎機出口溫度時，PA通常無法使粉碎燃料充分乾燥。

為解決與配備SCR系統30之燃燒系統10(如上文所描述及如圖1中所繪示)中之高濕度燃料之不充分乾燥相關聯之問題，本文中揭示且圖2中繪示本發明之裝置實施例。圖2中示意性所繪示之本發明之裝置具有與圖1中所繪示之裝置共同之特徵。因而，使用前面加上數字「2」之相同元件符號來標示與圖1之特徵共同之圖2中所繪示之特徵。

現參考圖2，圖中繪示一燃燒粉碎高濕度燃料之蒸汽產生器燃燒系統210，其具有於其內界定一內部腔室212之一燃燒爐211，在內部腔室212中燃燒粉碎燃料(PF)以藉此產生熱煙道氣(FG)。內部腔室212中所產生之FG自其流動通過一流體連接式出口導管214。出口導管214包含與其流體連通之一節熱器216及一旁通導管218，旁通導管218在流體連接點220處與出口導管214分離以迴避及繞過節熱器216。因而，自內部腔室212流出之FG之全部或部分流動通過節熱器216，且自內部腔室212流出之FG可不流動通過旁通導管218或自內部腔室212流出之FG之一部分可流動通過旁通導管218。出口導管214亦包含與其流體連通之一助推器空氣加熱器254及一旁通導管260，旁通導管260在流體連接點258處與出口導管214分離以迴避及繞過節熱器216。流動通過助推器空氣加熱器254之FG在向外流動通過流體連接式出口導管262之前通過熱傳遞而冷卻，出口導管262在流體連接點228之下游與節熱器出口導管224再接合。因而，自內部腔室212流出之FG之全部或部分流動通過節熱器216，且自內部腔室212流出之FG可不流動通過旁通導管218及/或旁通導管260或自內部腔室212流出之FG之一部分可流動通過旁通導管218及/或旁通導管260。在滿負載時，燃燒

系統210因高達約50%之FG流動通過旁通導管260及幾乎無FG流動通過旁通導管218而較佳地操作。

為控制通過節熱器216之FG之流量，一控制閥222位於自節熱器216流入至節熱器出口導管224中之FG之下游。同樣地，為控制通過旁通導管218之FG之流量，一控制閥226位於流動至旁通導管218與節熱器出口導管224之流體連接點228之FG之上游。為控制通過出口導管262之FG之流量，一控制閥268位於流動至流體連接點264之FG之上游。控制閥222、226及268一起工作以控制FG之流量。例如，若期望更冷之FG，則可藉由完全打開控制閥222及控制閥268且完全關閉控制閥226而使全部FG流動通過節熱器216及助推器空氣加熱器254。同樣地，若期望更暖之FG，則部分關閉控制閥222及/或268且至少部分打開控制閥226以允許FG之一部分繞過節熱器216及/或助推器空氣加熱器254。若期望熱FG，則可完全關閉控制閥222及268且完全打開控制閥226以繞過節熱器216及助推器空氣加熱器254。然而，就其中一SCR系統230用於FG處理之本實施例而言，必須避免此熱FG以保護SCR操作。SCR操作取決於具熱敏性之起適當作用觸媒。允許熱FG流動通過一SCR系統230會破壞昂貴觸媒。

節熱器216及助推器空氣加熱器254用於將FG冷卻至一更低溫度(較佳為低於700°F至750°F之一溫度)以便在適合於適當SCR系統230操作之一溫度範圍內。FG自節熱器216及助推器空氣加熱器254、分別通過流體連接式節熱器出口導管224及流體連接式出口導管262而流動至流體連接式SCR系統230。

SCR系統230用作一典型SCR以自FG移除氮氧化物(NO_x)及同類污染物。導管232流體連接至SCR系統230。導管232流體連接至一次空氣(PA)空氣加熱器234。因而，FG經由導管232自SCR系統230流動至空氣加熱器234。導管232流體連接至用於加熱一次空氣(PA)及二次空

氣(SA)兩者之一空氣加熱器234。PA係來自外界環境之環境溫度空氣，其經加熱且用於使燃料乾燥及粉碎之一粉碎機中。SA係來自外界環境之環境溫度空氣，其經加熱且用作為燃燒爐211中之燃燒空氣。

如圖2中所繪示，FG經由導管232自SCR系統230流動至空氣加熱器234。FG用作為空氣加熱器234之一熱源。因而，一溫度之FG經由導管232流入至空氣加熱器234中，且以比流入時之溫度低之一溫度經由流體連接式導管246自空氣加熱器234流出。

藉由空氣加熱器234之流體連接式進氣導管238內之一流體連接式風扇236而將一環境溫度之PA吸入至燃燒系統210中。藉由空氣加熱器234之一分離流體連接式進氣導管238a內之一分離流體連接式風扇236a而將一環境溫度之SA汲取至燃燒系統210中。作為一替代方案，亦可藉由進氣導管238中之風扇236而將SA汲取至燃燒系統210中。相應地，在空氣加熱器234中藉由熱交換加熱環境PA及環境SA，其中FG充當熱源，如上文所描述。PA自空氣加熱器234流動通過流體連接式導管240以進入流體連接式助推器空氣加熱器254。儘管已在空氣加熱器234中加熱PA，但PA具有比自導管260流動通過助推器空氣加熱器254之FG之溫度低之一溫度。因而，通過與熱FG之熱傳遞，PA在通過流體連接式導管256流動至粉碎機242之前由助推器空氣加熱器254進一步加熱。SA通過流體連接式導管248流動至燃燒爐211。

粉碎機242粉碎待在燃燒爐211中燃燒之燃料。當粉碎諸如次煙煤及/或褐煤之高濕度燃料時，釋放濕氣。為適當夾帶粉碎燃料且使粉碎燃料流動通過流體連接於粉碎機242與燃燒爐211之間之導管244，必須使高濕度燃料粉碎之後所釋放之濕氣乾燥。通過導管240流動至助推器空氣加熱器254及接著粉碎機242之經加熱PA有效地用於此用途，如下文所更詳細描述。

藉由通過燃燒器250將粉碎燃料注入至燃燒爐中而使燃燒爐211燃燒。根據習知實踐，回應於對蒸汽產生器之負載需求而控制注入至燃燒爐211中之燃料之數量以提供使給定蒸汽產生器設計產出一所要蒸汽產生所需之一總熱量釋放。

如圖2中所繪示，在粉碎燃料燃燒時，依一受控速率(其取決於燃燒系統210對燃料之需求)通過給料器252將諸如煤及/或褐煤之固體燃料自一儲料倉(圖中未展示)供給至粉碎機242，在粉碎機242中，燃料被粉碎成一細小粉末狀顆粒大小。在燃燒粉碎燃料之燃燒爐211中，將PA供應至粉碎機242以將待注入至燃燒爐211中且於燃燒爐211內燃燒成一懸浮物之粉碎燃料自粉碎機242輸送至燃燒器250。如先前所提及，首先在空氣加熱器234中預熱供應至粉碎機242之PA，其中PA經傳遞以與通過出口導管214、218、260、262、224及232離開燃燒爐211之FG成熟交換關係，接著，在助推器空氣加熱器254中二次加熱PA，其中PA經傳遞以與通過出口導管260及262離開燃燒爐之FG成熟交換關係。隨著PA掃過粉碎機242，粉碎燃料被夾帶於其中且由藉由與流動通過空氣加熱器234及助推器空氣加熱器254之FG熱傳遞而加熱之PA之熱含量乾燥。需要約160°F至約220°F範圍內之一粉碎機242出口溫度以確保燃料充分乾燥。因此，PA之最高可獲得溫度不再受限於自SCR系統230流出之FG之溫度。為此，以節能方式將PA加熱至可比以其他方式加熱PA高之一溫度，藉此即使SCR系統230處理FG，PA亦有效地乾燥粉碎高濕度燃料。

現參考圖3中所繪示之另一實施例之裝置。圖3中所示意性繪示之裝置具有與圖1中所繪示之裝置共同之特徵。因而，使用前面加上數字「3」之相同元件符號來標示與圖1之特徵共同之圖3中所繪示之特徵。

現參考圖3，圖中繪示一燃燒粉碎燃料之蒸汽產生器燃燒系統

310，其具有於其內界定一內部腔室312之一燃燒爐311，在內部腔室312中燃燒粉碎燃料(PF)以藉此產生熱煙道氣(FG)。內部腔室312中所產生之FG自其流動通過一流體連接式出口導管314。出口導管314包含與其流體連通之一節熱器316及一旁通導管318，旁通導管318在流體連接點320處與出口導管314分離以迴避及繞過節熱器316。因而，自內部腔室312流出之FG之全部或部分流動通過節熱器316，且自內部腔室312流出之FG可不流動通過旁通導管318或自內部腔室312流出之FG之一部分可流動通過旁通導管318。出口導管314亦包含與其流體連通之一助推器空氣加熱器354及一旁通導管360，旁通導管360在流體連接點320上游之流體連接點358處與出口導管314分離以迴避及繞過節熱器316。流體連接點358配置於出口導管314中之流體連接點320之FG流之上游，此係因為通常期望通過旁通導管360之FG之部分及流量大於通過旁通導管318之FG之部分及流量。通過旁通導管360流動至助推器空氣加熱器354之FG在通過流體連接式出口導管362自助推器空氣加熱器354向外流動之前通過熱傳遞而冷卻。出口導管362流體連接至一第二SCR系統380。因而，自內部腔室312流出之FG之一部分流動通過旁節熱器316，且自內部腔室312流出之FG可不流動通過旁通導管318或自內部腔室312流出之FG之一部分可流動通過旁通導管318，及自內部腔室312流出之FG之一可觀部分流動通過旁通導管360。在滿負載時，燃燒系統310因高達約50%之FG流動通過旁通導管360及幾乎無FG流動通過旁通導管318而較佳地操作。

為控制通過節熱器316之FG之流量，一控制閥322位於自節熱器316流入至節熱器出口導管324中之FG之下游。同樣地，為控制通過旁通導管318之FG之流量，一控制閥326位於流動至旁通導管318與節熱器出口導管324之流體連接點328之FG之上游。為控制自助推器空氣加熱器354通過出口導管362之FG之流量，一控制閥378位於流動至

第二SCR系統380之FG之上游。

旁通導管360包含在流體連接點370處流體連接至其之一旁通導管372。旁通導管372繞過助推器空氣加熱器354以在流體連接點376處流體連接至出口導管362。一控制閥374位於旁通導管372中之流體連接點376之上游。同樣地，控制閥378位於出口導管362中之流體連接點376之上游。

控制閥322、326、374及378一起工作以控制FG之流量。例如，若期望更冷之FG，則可藉由完全打開控制閥322及378且完全關閉控制閥326及374而使全部FG流動通過節熱器316及助推器空氣加熱器354。同樣地，若期望更暖之FG，則部分關閉控制閥322及/或378且部分打開控制閥326及374以允許FG之一部分繞過節熱器316及/或助推器空氣加熱器354。若期望熱FG，則可完全關閉控制閥322及378且完全打開控制閥326及374以繞過節熱器316及助推器空氣加熱器354。然而，就其中SCR系統330及380用於FG處理之本實施例而言，必須避免此熱FG以保護SCR操作。SCR操作取決於具熱敏性之起適當作用觸媒。允許熱FG流動通過SCR系統330及380會破壞昂貴觸媒。

節熱器316及助推器空氣加熱器354用於將FG冷卻至一更低溫度(通常為低於700°F至750°F之一溫度)以便在適合於適當SCR系統330及380操作之一溫度範圍內。FG自節熱器316及助推器空氣加熱器354、分別通過流體連接式節熱器出口導管324及流體連接式出口導管362而分別流動至流體連接式SCR系統330及380。

SCR系統330及380用作典型SCR以自FG移除氮氧化物(NO_x)及同類污染物。具有兩個並聯SCR系統330及380對實現更有效率之燃燒系統310操作尤為有益。導管332流體連接至SCR系統330。導管332流體連接至一次空氣(PA)空氣加熱器334。因而，FG經由導管332自SCR系統330流動至空氣加熱器334。FG用作為空氣加熱器334之一熱源。FG

經由導管332流入至空氣加熱器334中及經由流體連接式導管346自空氣加熱器334流出。

類似地，導管382流體連接至SCR系統380。控制閥384位於在流體連接點386處流體連接至導管332之前之導管382內。控制閥384用於控制流動通過SCR系統380且進入導管332之FG之容積。

PA係來自外界環境之環境空氣，其藉由空氣加熱器334之流體連接式進氣導管338內之一流體連接式風扇336而吸入至燃燒系統310中。環境PA在流動通過流體連接式導管340之前由FG加熱。流動通過導管340之經加熱PA進入流體連接式助推器空氣加熱器354。儘管已在空氣加熱器334中加熱PA，但PA具有比自導管360流動通過助推器空氣加熱器354之FG之溫度低之一溫度。因而，通過與熱FG之熱傳遞，PA在通過流體連接式導管356流動至粉碎機342之前由助推器空氣加熱器354進一步加熱。

藉由空氣加熱器334之一分離流體連接式進氣導管338a內之一分離流體連接式風扇336a而將一環境溫度之SA汲取至燃燒系統310中。作為一替代方案，亦可藉由進氣導管338中之風扇336而將SA汲取至燃燒系統310中。相應地，在空氣加熱器334中藉由熱交換加熱環境PA及環境SA，其中FG充當如上文所描述之熱源。SA自空氣加熱器334通過流體連接式導管348流動至燃燒爐311。

粉碎機342粉碎待在燃燒爐311中燃燒之燃料。當粉碎諸如次煙煤及/或褐煤之高濕度燃料時，釋放濕氣。為夾帶粉碎燃料且使粉碎燃料流動通過流體連接於粉碎機342與燃燒爐311之間之導管344，必須使高濕度燃料粉碎之後所釋放之濕氣乾燥。通過導管340流動至助推器空氣加熱器354及接著粉碎機342之經加熱PA有效地用於此用途，如下文所更詳細描述。

藉由通過燃燒器350將粉碎燃料注入至燃燒爐中而使燃燒爐311燃

燒。回應於對蒸汽產生器之負載需求而控制注入至燃燒爐311中之燃料之數量以提供使給定蒸汽產生器設計產出一所要蒸汽產生所需之總熱量釋放。

如圖3中所繪示，在粉碎燃料燃燒時，依一受控速率(其取決於燃燒系統310對燃料之需求)通過給料器352而將諸如煤及/或褐煤之固體燃料自一儲料倉(圖中未展示)供給至粉碎機342，在粉碎機342中，燃料被粉碎成一細小粉末狀顆粒大小。在燃燒燃料之燃燒爐311中，將PA供應至粉碎機342以將待注入至燃燒爐311中且於燃燒爐311內燃燒成一懸浮物之粉碎燃料自粉碎機342輸送至燃燒器350。如先前所提及，首先在空氣加熱器334中預熱供應至粉碎機342之PA，其中PA經傳遞以與通過出口導管314、318、360、362、324、372、382及332離開燃燒爐之FG成熟交換關係，接著，在助推器空氣加熱器354中二次加熱PA，其中PA經傳遞以與通過出口導管360及362離開燃燒爐之FG成熟交換關係。隨著PA掃過粉碎機342，粉碎燃料被夾帶於其中且由藉由與流動通過空氣加熱器334及助推器空氣加熱器354之FG熱傳遞而加熱之PA之熱含量乾燥。需要約160°F至約220°F範圍內之一粉碎機342出口溫度以確保供使用之燃料充分乾燥。因此，PA之最高可獲得溫度不再受限於自SCR系統330得出之FG之溫度。為此，以節能方式將PA加熱至可比以其他方式加熱高之一溫度，藉此即使SCR系統330及380處理FG，PA亦有效地乾燥粉碎高濕度燃料。

在使用圖2所繪示之裝置之一方法中，FG在SCR系統230中之接觸及處理之前在節熱器216中冷卻至約700°F至約750°F範圍內之一溫度及在助推器空氣加熱器254中冷卻至約700°F至約750°F範圍內之一溫度，SCR系統230在滿負載時以約700°F至約750°F範圍內之一溫度操作。在以部分負載操作時，必須使SCR系統230維持在約550°F至約650°F範圍內之一溫度以確保適當觸媒效能。在SCR系統230中之接觸

及處理之後，FG在通過導管246離開之前在空氣加熱器234中進一步冷卻至約250°F至約300°F範圍內之一溫度。PA在通過粉碎機242以乾燥於其內粉碎之高濕度燃料以獲得乾燥粉碎燃料之前通過空氣加熱器234中之熱交換加熱至約400°F至約500°F範圍內之一溫度及通過助推器空氣加熱器254中之熱交換加熱至約700°F至約800°F範圍內之一溫度。必須使粉碎機242之出口溫度維持在約160°F至約220°F範圍內之一溫度。

在使用圖3所繪示之裝置之一方法中，FG在SCR系統330及380中之接觸及處理之前在節熱器316中冷卻至約700°F至約750°F範圍內之一溫度及在助推器空氣加熱器354中冷卻至約700°F至約750°F範圍內之一溫度，SCR系統330及380以約700°F至約750°F範圍內之一溫度操作。在SCR系統330及380中之接觸及處理之後，FG在通過導管346離開之前在空氣加熱器334中進一步冷卻至約250°F至約300°F範圍內之一溫度。PA在通過粉碎機342以乾燥於其內粉碎之高濕度燃料以獲得乾燥粉碎燃料之前通過空氣加熱器334中之熱交換加熱至約400°F至約500°F範圍內之一溫度及通過助推器空氣加熱器354中之熱交換加熱至約700°F至約800°F範圍內之一溫度。必須使粉碎機342之出口溫度維持在約160°F至約220°F範圍內之一溫度。

儘管已相對於一燃燒粉碎燃料之蒸汽產生器而展示及描述較佳實施例，但本發明可應用於其中燃燒粉碎燃料之諸多燃燒系統之任何者，且熟習技術者可在不偏離本發明之精神及範疇之情況下對本發明作出各種修改。相應地，應瞭解，本發明已以繪示方式被描述且不應僅受限於本發明之隨附專利申請範圍。

【符號說明】

10 燃燒系統

11 燃燒爐

12	內部腔室
14	出口導管
16	節熱器
18	旁通導管
20	流體連接點
22	控制閥
24	節熱器出口導管
26	控制閥
28	流體連接點
30	選擇性觸媒還原(SCR)系統
32	導管
34	空氣加熱器
36	風扇
36a	風扇
38	進氣導管
38a	進氣導管
40	導管
42	粉碎機
44	導管
46	導管
48	導管
50	燃燒器
52	給料器
210	燃燒系統
211	燃燒爐
212	內部腔室

- 214 出口導管
- 216 節熱器
- 218 旁通導管
- 220 流體連接點
- 222 控制閥
- 224 節熱器出口導管
- 226 控制閥
- 228 流體連接點
- 230 選擇性觸媒還原(SCR)系統
- 232 導管
- 234 空氣加熱器
- 236 風扇
- 236a 風扇
- 238 進氣導管
- 238a 進氣導管
- 240 導管
- 242 粉碎機
- 244 導管
- 246 導管
- 248 導管
- 250 燃燒器
- 252 給料器
- 254 助推器空氣加熱器
- 256 導管
- 258 流體連接點
- 260 旁通導管/出口導管

- 262 出口導管
- 264 流體連接點
- 268 控制閥
- 310 燃燒系統
- 311 燃燒爐
- 312 內部腔室
- 314 出口導管
- 316 節熱器
- 318 旁通導管
- 320 流體連接點
- 322 控制閥
- 324 節熱器出口導管
- 326 控制閥
- 328 流體連接點
- 330 選擇性觸媒還原(SCR)系統
- 332 導管
- 334 空氣加熱器
- 336 風扇
- 336a 風扇
- 338 進氣導管
- 338a 進氣導管
- 340 導管
- 342 粉碎機
- 344 導管
- 346 導管
- 348 導管

350	燃燒器
352	給料器
354	助推器空氣加熱器
356	導管
358	流體連接點
360	旁通導管
362	出口導管
370	流體連接點
372	旁通導管
374	控制閥
376	流體連接點
378	控制閥
380	選擇性觸媒還原(SCR)系統
382	導管
384	控制閥
386	流體連接點

申請專利範圍

1. 一種被供應高濕度燃料之配備選擇性觸媒還原系統之燃燒系統，其包括：
 - i. 一粉碎機，其用於粉碎高濕度燃料以獲得粉碎燃料；
 - ii. 一空氣加熱器，其可操作以將一次空氣加熱至一升高溫度；
 - iii. 一助推器空氣加熱器，其可操作以將一升高溫度之一次空氣加熱至一更高溫度；及
 - iv. 一燃料導管，其用於使更高溫度之一次空氣通過該粉碎機以乾燥該粉碎燃料且將該乾燥粉碎燃料自一粉碎機出口運送至一燃燒爐。
2. 如請求項1之系統，其中該高濕度燃料係選自由次煙煤及褐煤組成之群組之一或多種燃料。
3. 如請求項1之系統，其中該空氣加熱器將來自一選擇性觸媒還原系統之煙道氣用作為一熱源。
4. 如請求項3之系統，其中該煙道氣在進入該選擇性觸媒還原系統之後具有700°F至約750°F範圍內之一溫度。
5. 如請求項3之系統，其中該煙道氣在進入該觸媒還原系統之後具有550°F至約650°F範圍內之一溫度。
6. 如請求項1之系統，其中該升高溫度係400°F至約500°F範圍內之一溫度。
7. 如請求項1之系統，其中該更高溫度係700°F至約800°F範圍內之一溫度。
8. 如請求項1之系統，其中該空氣加熱器亦可操作以將二次空氣加熱至一升高溫度以用作為該燃燒爐內之燃燒空氣。

9. 如請求項1之系統，其中該粉碎機出口處之該一次空氣溫度係在160°F至約220°F之範圍內。
10. 一種用於使用於給配備選擇性觸媒還原系統之一燃燒系統供應燃料之粉碎高濕度燃料乾燥之方法，其包括：
 - i. 在一粉碎機中粉碎一高濕度燃料以產生一潮濕粉碎燃料；
 - ii. 在一空氣加熱器中將一次空氣加熱至一升高溫度；
 - iii. 在一助推器空氣加熱器中將一升高溫度之一次空氣加熱至一更高溫度；
 - iv. 使用更高溫度之一次空氣加熱器來乾燥該潮濕粉碎燃料以產生一乾燥粉碎燃料；及
 - v. 將該乾燥粉碎燃料自一粉碎機出口供給至用於發電之一燃燒爐。
11. 如請求項10之方法，其中該高濕度燃料係選自由次煙煤及褐煤組成之群組之一或多種燃料。
12. 如請求項10之方法，其中該空氣加熱器將來自一選擇性觸媒還原系統之煙道氣用作為一熱源。
13. 如請求項12之方法，其中該煙道氣在進入該選擇性觸媒還原系統之後具有700°F至約750°F範圍內之一溫度。
14. 如請求項12之方法，其中該煙道氣在進入該觸媒還原系統之後具有550°F至約650°F範圍內之一溫度。
15. 如請求項10之方法，其中該升高溫度係400°F至約500°F範圍內之一溫度。
16. 如請求項10之方法，其中該更高溫度係700°F至約800°F範圍內之一溫度。
17. 如請求項10之方法，其中該空氣加熱器亦可操作以將二次空氣加熱至一升高溫度以用作為該燃燒爐中之燃燒空氣。

18. 如請求項10之方法，其中該粉碎機出口處之該一次空氣溫度係在160°F至約220°F之範圍內。

圖式

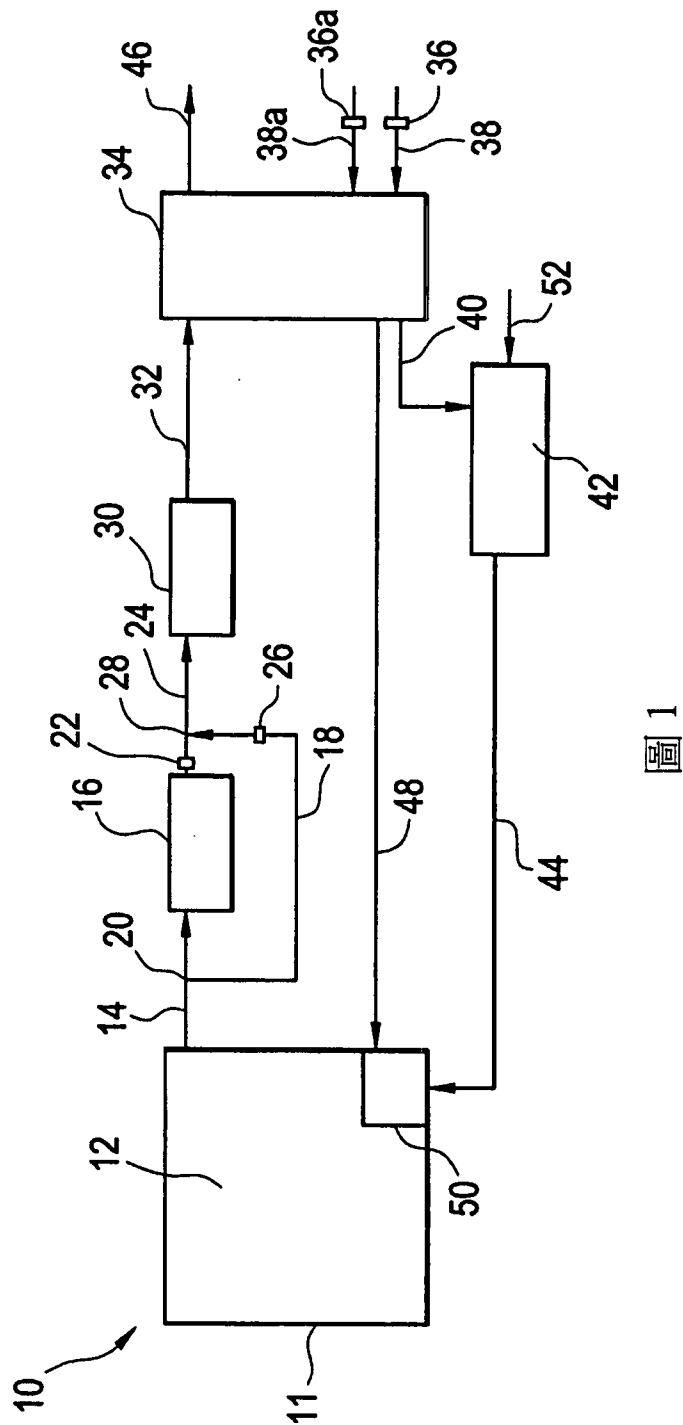


圖 1

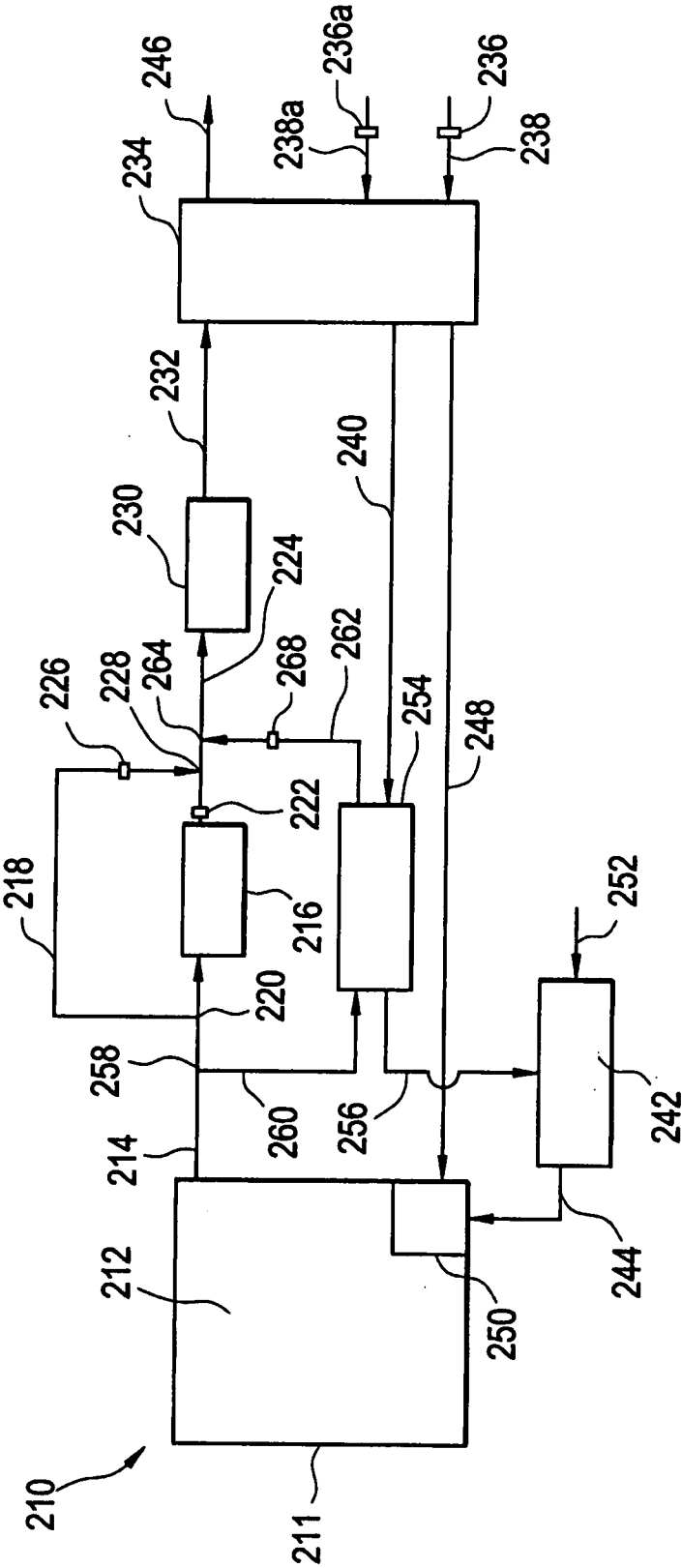
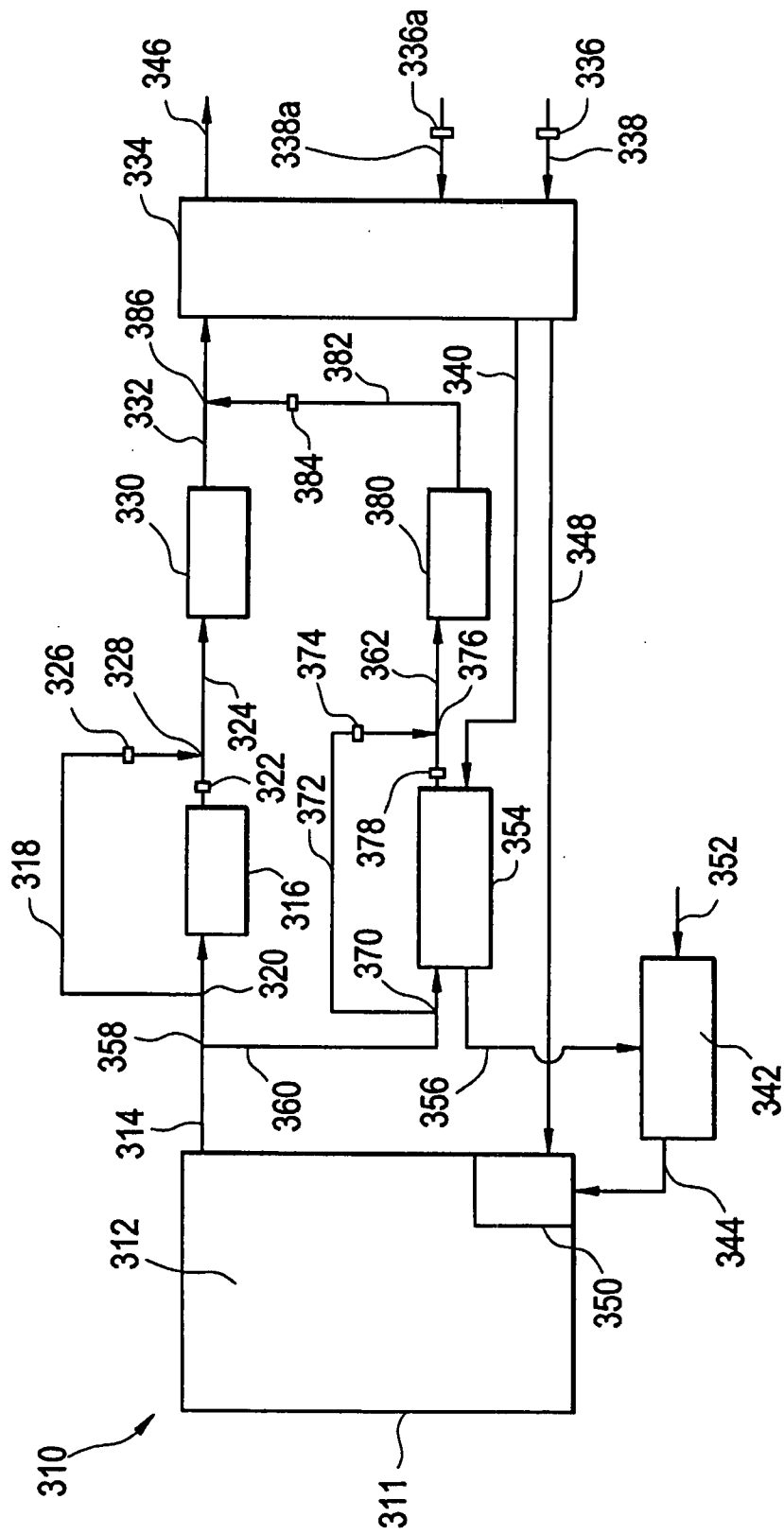


圖 2



3
回