



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201009087 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：098120769

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 06 月 22 日

(51)Int. Cl. : C21B13/00 (2006.01) C21B13/14 (2006.01)

(30)優先權：2008/06/27 奧地利 A1026/2008

(71)申請人：西門子奧鋼聯冶金技術有限公司(奧地利)SIEMENS VAIMETALS TECHNOLOGIES
GMBH & CO (AT)

奧地利

P O S C O 浦項鋼鐵公司(南韓)POSCO (KR)

南韓

(72)發明人：姜信明 KANG, SIN-MYOUNG (KR)；申克 約翰尼斯 雷歐波德 SCHENK,
JOHANNES LEOPOLD (AT)；史密特 馬丁 SCHMIDT, MARTIN (AT)；維德
庫特 WIEDER, KURT (AT)；巫爾姆 約翰 WURM, JOHANN (AT)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：6 共 52 頁

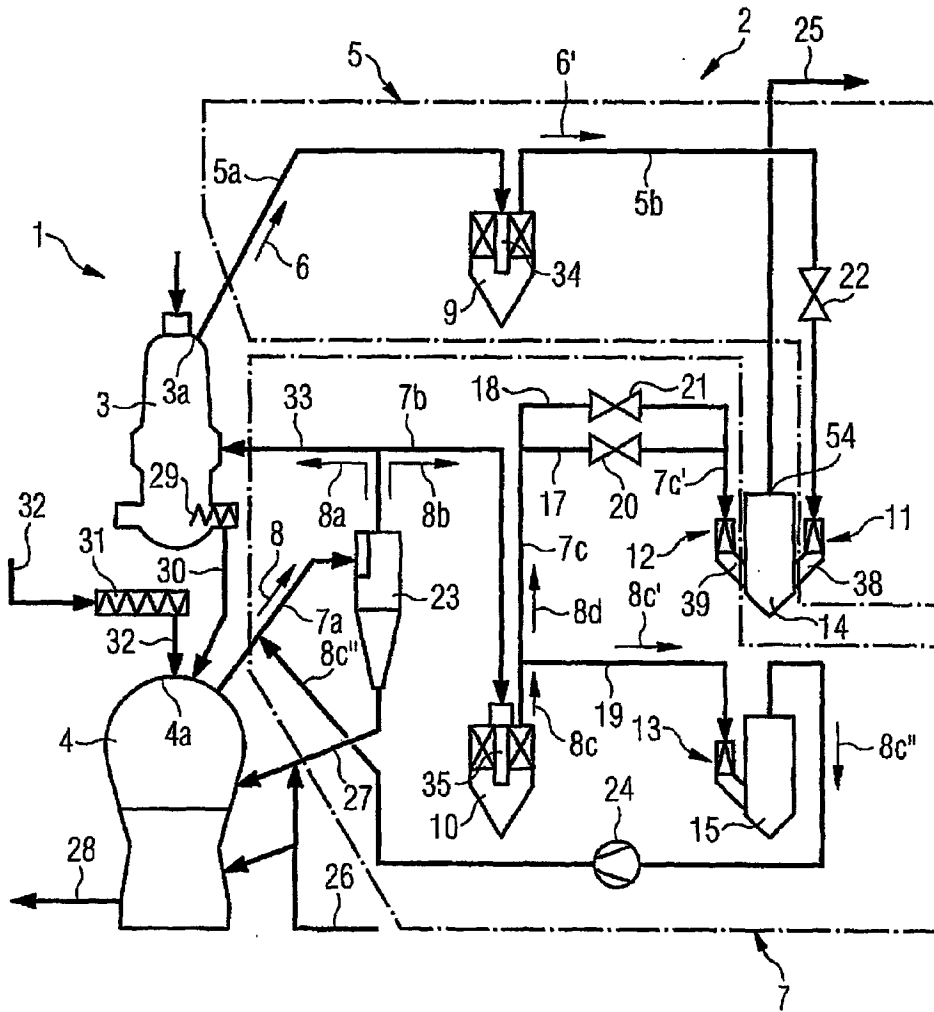
(54)名稱

用於獲得生鐵之熔煉還原設備的處理氣體清除裝置

PROCESS GAS CLEANING DEVICE FOR A SMELTING REDUCTION INSTALLATION FOR
OBTAINING PIG IRON

(57)摘要

一種用於包含至少一還原反應器(3)及一熔融氣化器(4)之熔煉還原設備(1)的處理氣體清除裝置(2)，其中提供一用於自該還原反應器(3)運走一鼓風爐氣體(6)之第一管線系統(5)及一用於自該熔融氣化器(4)運走一產生器氣體(8)第二管線系統(7)，且其中該等管線系統(5、7)分別通向一濕式洗滌器系統(11、12)，其中該鼓風爐氣體或產生器氣體之通流(throughflow)較佳地係分別藉助於一改變一控制間隙(40)之控制元件(41)節流，且其中可收集且移除該洗滌液或冷卻液(49)。根據本發明，提供一共同液滴分離裝置(14)，運載鼓風爐氣體(6)之第一管線系統(5)的第一濕式洗滌器系統(11)與運載產生器氣體(8)之第二管線系統(7)的第二環形間隙洗滌器系統(12)皆通往該共同液滴分離裝置(14)。



1：熔煉還原設備

2：處理氣體清除裝置

3：還原反應器

3a：還原反應器之罩

4：熔融氯化器

4a：熔融氯化器之罩區

5：第一管線系統

5a：第一管線系統之第一管線部分

5b：第一管線系統之第二管線部分

6：鼓風爐氣體（來自還原反應器3）

6'：鼓風爐氣體

7：第二管線系統

7a：第二管線系統之第一管線部分

7b：第二管線系統之第二管線部分

7c：第二管線系統之第三管線部分

7c'：管線部分

8：產生器氣體（來自熔融氯化器4）

8a：製造過程氣體

8b：自熱氣旋風器23分枝之產生器氣體

8c：經預冷卻且預清除之產生器氣體

8c'：沿冷卻環路方向傳送之一定量之產生器氣體

8c''：在冷卻環路中冷卻之一定量之產生器氣體

8d：經由第二濕式洗滌器系統12傳送之一

定量之產生器氣體

(「過量氣體」)

9：第一預洗滌裝置

10：第二預洗滌裝置

11：第一濕式洗滌器
系統

12：第二濕式洗滌器
系統

13：冷卻環路之各別
環形間隙洗滌器

14：液滴分離裝置

15：額外液滴分離器

17：第一進料管線

18：第二進料管線

19：第三進料管線

20：壓力控制裝置

21：旁路閥

22：流動控制裝置

23：熱氣旋風器

24：壓縮機

25：輸出氣體管線

26：氧氣管線

27：來自熱氣旋風器
之粉塵

28：液體生鐵及礦渣

29：傳送螺桿

30：饋料/大塊礦石

31：饋料裝置

32：煤

33：熱氣旋風器 23 至
還原反應器 3 之供應
管線

34：第一預洗滌裝置
之噴嘴裝置

35：第二預洗滌裝置
之噴嘴裝置

38：（第一濕式洗滌
器系統 11 之）第一流
出管線

39：（第二濕式洗滌
器系統 12 之）第二流
出管線

54：出口孔



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201009087 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：098120769

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 06 月 22 日

(51)Int. Cl. : **C21B13/00 (2006.01)** **C21B13/14 (2006.01)**

(30)優先權：2008/06/27 奧地利 A1026/2008

(71)申請人：西門子奧鋼聯冶金技術有限公司(奧地利)SIEMENS VAIMETALS TECHNOLOGIES
GMBH & CO (AT)

奧地利

P O S C O 浦項鋼鐵公司(南韓)POSCO (KR)

南韓

(72)發明人：姜信明 KANG, SIN-MYOUNG (KR)；申克 約翰尼斯 雷歐波德 SCHENK,
JOHANNES LEOPOLD (AT)；史密特 馬丁 SCHMIDT, MARTIN (AT)；維德
庫特 WIEDER, KURT (AT)；巫爾姆 約翰 WURM, JOHANN (AT)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：6 共 52 頁

(54)名稱

用於獲得生鐵之熔煉還原設備的處理氣體清除裝置

PROCESS GAS CLEANING DEVICE FOR A SMELTING REDUCTION INSTALLATION FOR
OBTAINING PIG IRON

(57)摘要

一種用於包含至少一還原反應器(3)及一熔融氣化器(4)之熔煉還原設備(1)的處理氣體清除裝置(2)，其中提供一用於自該還原反應器(3)運走一鼓風爐氣體(6)之第一管線系統(5)及一用於自該熔融氣化器(4)運走一產生器氣體(8)第二管線系統(7)，且其中該等管線系統(5、7)分別通向一濕式洗滌器系統(11、12)，其中該鼓風爐氣體或產生器氣體之通流(throughflow)較佳地係分別藉助於一改變一控制間隙(40)之控制元件(41)節流，且其中可收集且移除該洗滌液或冷卻液(49)。根據本發明，提供一共同液滴分離裝置(14)，運載鼓風爐氣體(6)之第一管線系統(5)的第一濕式洗滌器系統(11)與運載產生器氣體(8)之第二管線系統(7)的第二環形間隙洗滌器系統(12)皆通往該共同液滴分離裝置(14)。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種如申請專利範圍第 1 項特徵部分之前之用於獲得生鐵的熔煉還原設備的處理氣體清除裝置，所述熔煉還原設備包含一還原反應器及一熔融氣化器，其中設有一用於從該還原反應器運走鼓風爐氣體之第一管線系統及一用於從該熔融氣化器運走產生器氣體之第二管線系統，其中用於預清潔鼓風爐氣體及產生器氣體之預洗滌裝置較佳地配置在該第一管線系統及該第二管線系統內，且其中該第一管線系統及該第二管線系統分別通向一濕式洗滌器系統，該濕式洗滌器系統較佳地形成為一環形間隙洗滌器系統，且在該濕式洗滌器系統之中，該鼓風爐氣體或該產生器氣體可承受洗滌液或冷卻液，且該鼓風爐氣體或該產生器氣體之穿越流可藉助於一或多個改變一控制間隙之控制元件而受到節流作用，且其中可收集且移除被引入濕式洗滌器系統中且與鼓風爐氣體或產生器氣體之雜質或粉塵混合之洗滌液或冷卻液，且本發明係關於一種如申請專利範圍第 9 項之特徵部分之前的相應方法。

【先前技術】

例如由 COREX 或 FINEX 製程而為人所知之用於獲得生鐵或初級鋼產品之熔煉還原設備包含以串接方式配置之兩個系統，特定言之，一或多個還原反應器及熔融氣化器。

根據 COREX 製程之還原反應器為一種呈豎井 (shaft)

形式之容器，冶金饋料或大塊礦石（主要為氧化鐵礦）係與任何添加劑一起經由罩區中之開口被填入還原反應器。

還原反應器在其底部區具有一排放口，可經由該排放口藉助於傳送裝置將冶金饋料饋入配置在還原反應器下方之熔融氣化器中。在還原反應器之罩區中配置一用於連接第一管線系統的第二開口，該第一管線系統用以運走鼓風爐氣體。

熔融氣化器為一種容器，其具有位於其內部之耐火襯層及具有三個開口之罩區。第一開口用於將冶金饋料傳輸至熔融氣化器中。第二開口用於藉助於饋料裝置將煤或含碳材料傳輸至熔融氣化器中。

氧氣管線用於在熔融氣化器之爐床區中供應氧氣，藉以氣化所用的含碳材料，且在熔融氣化器內產生處理氣體，下文稱作產生器氣體。產生器氣體主要包含一氧化碳及氫氣，且經由第二管線系統使用熔融氣化器罩區中之第三開口被移除。可使以此方式移除之產生器氣體之主要部分可以用作還原處理氣體且經由供應管線引入還原反應器中。還原反應器中所保持之冶金饋料藉由用產生器氣體通氣而被化學還原，或氧化鐵礦被還原為所謂的「海綿鐵（sponge iron）」。

藉助於傳送裝置，隨後將此固體海綿鐵持續沿下降豎井（dropping shaft）送入熔融氣化器中，在該熔融氣化器中其係遭受最終的還原或熔煉。以類似於習知鼓風爐製程之情況的方式，熔融生鐵與礦渣一起積聚於熔融氣化器底

部區中且可最終自後者分流出。進一步在鋼廠藉由精煉製程將生鐵加工成鋼，或將生鐵用作鑄鐵形式之直接產物。

在熔融氣化器中，力圖保持通常為 4-5 巴之恆定操作壓力。在增加壓力的操作下出於經濟原因係有利的，這是因為反應器每單位體積之比輸出隨壓力而增加。因此必需在第二管線系統內配置壓力控制系統，藉助於該壓力控制系統使熔融氣化器之操作壓力保持恆定。

為了控制操作壓力之目的，使得可以主要用作一或多個還原反應器之還原處理氣體的一部分產生器氣體穿過第二濕式洗滌器系統，且從第二管線系統被移除及饋入輸出氣體管線中或儲槽中。從第二管線系統移除的這個反應器氣體被稱作「過量氣體」。

不言而喻的是，在有效率運作的熔煉還原設備中，應使可能最少部分之產生器氣體流走。然而，為可靠地控制熔融氣化器中之操作壓力，無法避免一定量產生器氣體作為「過量氣體」流出（通常約 $2000 \text{ m}^3/\text{h}$ 至 $10000 \text{ m}^3/\text{h}$ ）。

自一或多個還原反應器移除之鼓風爐氣體（亦稱作「頂部氣體」）與自第二管線系統移除之產生器氣體（或「過量氣體」）二者分別在濕式洗滌器系統中被清除及冷卻。為此，在第一管線系統中提供第一濕式洗滌器系統以清除或冷卻鼓風爐氣體，而在第二管線系統中提供第二濕式洗滌器系統以清除或冷卻產生器氣體。此等濕式洗滌器系統每一者均可包含任何數目之前後或相鄰配置之濕式洗滌器。

濕式洗滌器之較佳具體實例為具有稱作文丘里

(Venturi) 型之設計的環形間隙洗滌器，其中在管道中提供一可軸向調節錐形控制元件作為文丘里喉管 (Venturi throat)。然而，所討論類型的濕式洗滌器亦可以替代方式建構。舉例而言，可設想在管道內而不是在錐形控制元件之內使用可調節舌閥。

在本發明處理氣體清除裝置之本例示性具體實例的情況下，使用文丘里型的通用環形間隙洗滌器。

在控制元件與環形間隙洗滌器之管道之間形成控制間隙，可藉由控制元件之軸向位移使該控制間隙更大或更小。

在控制元件上游，有時甚至在控制間隙內係配置一噴嘴裝置以注射洗滌液或冷卻液，藉以噴灑接近的鼓風爐氣體或產生器氣體。

藉助於洗滌液或冷卻液，進一步冷卻且清除通常已在預洗滌裝置中預先冷卻且預先清除之鼓風爐氣體或產生器氣體，預洗滌裝置主要執行冷卻功能，而鼓風爐氣體或產生器氣體之實際清除作用主要由濕式洗滌器系統進行。

先前技術熔煉還原設備的處理氣體清除裝係佈置成使運載鼓風爐氣體之第一管線系統的第一濕式洗滌器系統及運載產生器氣體之第二管線系統的第二濕式洗滌器系統之下游分別繼之以其它們自身之液滴分離裝置。

每個此等液滴分離裝置均具有一外殼，該外殼可能具有內擋板，且被引入各別濕式洗滌器系統中且與鼓風爐氣體或產生器氣體之雜質或粉塵混合之洗滌液或冷卻液可以藉助於該外殼而被收集起來，且可以藉著液滴分離裝置之

底部區中所提供之流出口被移除。

使用液滴分離裝置之外殼中的出口孔，在濕式洗滌器系統中被洗滌且冷卻之鼓風爐氣體或產生器氣體係沿著輸出氣體管線方向被傳送，自該輸出氣體管線處由處理氣體清除系統獲得之處理氣體被繼續傳送以供進一步使用，例如以在產生器或加熱設備中產生能量或熱量。

根據先前技術，第一濕式洗滌器系統因此通往第一液滴分離裝置，而第二濕式洗滌器系統通往第二液滴分離裝置。

如此提供兩個液滴分離裝置係很複雜且佔據為該目的所提供之裝置塔（plant tower）中很大的空間。此在用 COREX/FINEX 技術改進已存在之鋼鐵廠的情況下尤其不利，因為該鋼鐵廠僅可獲得有限空間。

通常，此處之第二濕式洗滌器系統包含兩個環形間隙洗滌器，其中第二管線系統之第一進料管線通往第二濕式洗滌器系統之第一環形間隙洗滌器，且第二管線系統之第二進料管線通往第二濕式洗滌器系統之第二環形間隙洗滌器。此處第二管線系統之第一進料管線與第二進料管線均具有關閉閥。

視分別產生之產生器氣體之量而定，其中一個關閉閥或其中一個進料管線係被開放，且從而視情況將該量之產生器氣體係被傳送至第一環形間隙洗滌器或第二環形間隙洗滌器。兩個環形間隙洗滌器的其中之一係被設計成供相當少量之產生器氣體流過，而另一環形間隙洗滌器係被設

計成供較大量之產生器氣體流過。視產生器氣體之分別給定量而定，使用第一環形間隙洗滌器或第二環形間隙洗滌器來清除或冷卻產生器氣體。因此壓力控制系統需要提供許多環形間隙洗滌器，且因此使製造及維護很複雜。

【發明內容】

本發明之目的在於在兩階段熔煉還原設備的情況下使得有可能簡單且有效地清除處理氣體。

詳言之，處理氣體清除設備之液滴分離系統係要被建構成能夠儘可能多地節約空間，且被建構成使其可以儘可能少的組件開支建成。

本發明另一目的在於簡化運載產生器氣體之第二管線系統的第二濕式洗滌器系統。此處，意欲提供一種儘可能有效之壓力控制系統，藉助於該壓力控制系統來使控制熔融氣化器之操作壓力所需的自第二管線系統移除的產生器氣體或「過量氣體」之流出量減至最小。

根據本發明，此等目的係藉由一種具有如申請專利範圍第 1 項特徵之處理氣體清除裝置及具有如申請專利範圍第 9 項特徵之相應處理氣體清除方法達成。

申請專利範圍第 1 項係針對一種用於獲得生鐵而包含至少一還原反應器及一熔融氣化器之熔煉還原設備的處理氣體清除裝置，其中提供一第一管線系統以自至少一還原反應器運走一鼓風爐氣體，且提供一第二管線系統以自該熔融氣化器運走一產生器氣體。雖然在 COREX 製程之基礎

上操作之熔煉還原設備的情況下僅提供例如一還原反應器，但在替代的熔煉還原設備，例如在 FINEX 製程之基礎上操作之熔煉還原設備的情況下亦可能提供例如前後配置的許多還原反應器，其中進行冶金饋料或大塊礦石之分階段的預先還原。

較佳在第一及第二管線系統內分別配置一或多個用於預先清潔鼓風爐氣體或產生器氣體之預洗滌裝置，其中該第一及該第二管線系統分別通向一濕式洗滌器系統，該濕式洗滌器系統較佳地被建構成一環形間隙洗滌器系統，且在該系統中鼓風爐氣體或產生器氣體可遭受洗滌液或冷卻液，且可藉助於一或多個改變一控制間隙之控制元件受到節流作用，且其中可收集且移除被引入該濕式洗滌器系統中且與鼓風爐氣體或產生器氣體之雜質或粉塵混合之洗滌液或冷卻液。應注意，亦可配置乾式操作除塵裝置，諸如氣體旋風器、衝擊分離器或過濾器取代替代預洗滌裝置以對鼓風爐氣體或產生器氣體進行預先清除作用。

根據本發明，提供一共同液滴分離裝置，運載鼓風爐氣體之第一管線系統的第一濕式洗滌器系統與運載產生器氣體之第二管線系統的第二濕式洗滌器系統皆通往該共同液滴分離裝置。

因此，現在僅需要單一液滴分離裝置來收集且移除「頂部氣體」及「過量氣體」之藉助於洗滌液或冷卻液結合之雜質及粉塵。

因為在先前技術之處理氣體清除設備的情況下，指派

至第二濕式洗滌器系統之液滴分離裝置已尺寸過大：此等液滴分離裝置必須能夠處理 $10,000 \text{ m}^3/\text{h}$ 與 $200,000 \text{ m}^3/\text{h}$ 之間的產生器氣體量的短期波動，故本發明之用於第一及第二濕式洗滌器系統且因此不僅容納產生器氣體而且容納來源於還原反應器之鼓風爐氣體的共同液滴分離裝置僅需尺寸略微大於根據先前技術僅指派至第二濕式洗滌器系統之液滴分離器。

因此，由於現在去除第一濕式洗滌器系統之液滴分離器而空出來的空間因此可完全用於與熔煉還原設備相關聯之其他裝置，而不會導致已由液滴分離器及第二濕式洗滌器系統佔據之空間之尺寸相應增加。

與先前技術之處理氣體清除裝置相比，因此有可能去除一個液滴分離裝置，此導致可節約大量空間及重量。可以相對較少的組件開支建成本發明之液滴分離系統。

自至少一還原反應器移除之鼓風爐氣體及自熔融氣化器移除之量的產生器氣體已在共同液滴分離裝置內在一起打旋，且使用液滴分離裝置之單一出口孔，此打旋的處理氣體混合物可作為輸出氣體被直接饋入輸出氣體管線或儲槽中。

儘管傳送經過第二濕式洗滌器系統之產生器氣體之量會因為製程而顯著波動，但由於已在液滴分離裝置上游進行該量之產生器氣體與被傳送經過第一濕式洗滌器系統的該量之鼓風爐氣體（與產生器氣體之量相比大得多）之混合，故可達成處理氣體混合物進入液滴分離裝置中且因此

亦進入輸出氣體管線中之相對恆定的流入速率。

在本發明較佳構造變體中係藉由將第一濕式洗滌器系統及第二濕式洗滌器系統以及液滴分離裝置配置於一共同的洗滌塔中而獲得一種特別緊密的構造。

根據本發明另一較佳構造變體，提出了一配置在第一管線系統之第一濕式洗滌器系統下游的第一流出管線及一配置在第二管線系統之第二濕式洗滌器系統下游的第二流出管線係在一收集管線部分中彙集在一起，且此收集管線部分通往共同液滴分離裝置。以此方式，在進入液滴分離裝置之前已獲得具有均勻壓力水準之鼓風爐氣體/產生器氣體混合物。

在本發明另一較佳構造變體中，提出了收集管線部分實質上切向地通往實質上圓柱形建構之液滴分離裝置的周邊區中。以此方式，在鼓風爐氣體或產生器氣體流入液滴分離裝置中時會將渦旋作用賦予此氣體。藉助於此渦旋作用的效果，可以產生有用的離心力來達成更好的液滴分離。

根據本發明尤其較佳構造變體，提出了第二管線系統在配置在第二濕式洗滌器系統上游之第一進料管線之區域中配備有一壓力控制裝置，藉助於該壓力控制裝置，由於控制了產生器氣體之通流而能將熔融氣化器中所需之操作壓力保持恆定，其中該第二濕式洗滌器系統具有一不可閉合的漏泄間隙，經由該漏泄間隙使得產生器氣體可能固定性地流出，而與使控制間隙變小或變寬之較佳以圓錐狀建構的控制元件的位置無關。在本發明較佳構造變體中，此

處提供一平行於第一進料管線配置且亦通向第二濕式洗滌器系統之第二進料管線，其中該第二進料管線配備有一旁路閥，在給定時間經由第二管線系統傳送之產生器氣體之量低於產生器氣體之定義量的情況下，藉助於該旁路閥可閉合該第二進料管線，且在給定時間經由第二管線系統傳送之產生器氣體之量超過產生器氣體之定義量的情況下，藉助於該旁路閥可開放第二進料管線，使得自此可藉由調節第二濕式洗滌器系統之控制元件執行操作壓力控制。

因為由控制元件改變之控制間隙考慮到移除第二管線系統中所發生之冷凝液體的需要而絕不會完全閉合，故存在產生器氣體之不當損失，該產生器氣體當然實際上意欲用於預先還原位於還原反應器中之饋料或大塊礦石。

藉助於本發明之壓力控制系統，在提供所述旁路閥的情況下，在先前技術之熔煉還原設備的情況下此損失約為 $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ 的這個產生器氣體的損失可被顯著減少。此減少係由於，在給定時間使相對較小量之產生器氣體進入第二濕式洗滌器系統的情況下，可藉助於旁路閥閉合第二進料管線，使得可藉助於壓力控制裝置進行對隨後僅流過第一進料管線的產生器氣體之量進行精細的控制。

本發明壓力控制系統的另一優點為其靈活性。此靈活性係由於，即使在熔融氣化器中壓力突然增加，且因此大量產生器氣體要經由第二濕式洗滌器系統移除的情況下，該氣體可沿輸出管線之方向藉由開放旁路閥或第二進料管線而被迅速移除。從那時候起，可藉由調節第二濕式洗滌

器系統之控制元件或藉由改變控制間隙來執行壓力控制。

因此，雖然是要用於產生器氣體清除之第二濕式洗滌器系統通常包含兩個環形間隙洗滌器以及所指派的進料管線，其中視分別產生之產生器氣體之量而定，藉助於關閉閥來開放其中一個進料管線且因此該量之產生器氣體被傳送至第一環形間隙洗滌器或第二環形間隙洗滌器，但根據本發明亦有可能去除一個環形間隙洗滌器。

在本發明之較佳建構變體中，指派至第二管線系統或產生器氣體之第二濕式洗滌器系統因此分別具有單一環形間隙洗滌器或改變環形間隙之單一控制元件。

在本發明另一較佳建構變體中，第一管線系統在配置在第一濕式洗滌器系統上游之管線部分之區域中配備有一流動控制裝置，藉助於該流動控制裝置可控制自還原反應器移除之鼓風爐氣體向第一濕式洗滌器系統的流入。

饋入輸出管線之輸出氣體之壓力可藉由協調配置在第二濕式洗滌器系統上游之壓力控制系統與配置在第一濕式洗滌器系統上游之流動控制裝置來加以精確控制。

申請專利範圍第 9-14 項係針對一種對應於前述申請專利範圍之用於熔煉還原設備之處理氣體清除的方法。

申請專利範圍第 9 項描述一種用於獲得生鐵之熔煉還原設備之處理氣體清除的方法，其中藉助於一第一管線系統自一或多個還原反應器移除之鼓風爐氣體及藉助於一第二管線系統自熔融氣化器移除之產生器氣體係較佳地藉助於一或多個預洗滌裝置被分別預先清除及冷卻，且其中該

第一管線系統及該第二管線系統分別通向一濕式洗滌器系統，在該濕式洗滌器系統中，該鼓風爐氣體或該產生器氣體經受洗滌液或冷卻液，其中可分別藉助於一或多個改變控制間隙之控制元件對鼓風爐氣體或產生器氣體之通流的量加以節流，且其中係收集且移除與鼓風爐氣體或產生器氣體之雜質混合之洗滌液或冷卻液。根據本發明，提出了將經由第一濕式洗滌器系統傳送且經受洗滌液或冷卻液之鼓風爐氣體及經由第二濕式洗滌器系統傳送且經受洗滌液或冷卻液之產生器氣體饋入一共同液滴分離裝置中。

在該方法之較佳變體中，提出了經由第一濕式洗滌器系統傳送之鼓風爐氣體及經由第二濕式洗滌器系統傳送之產生器氣體在進入液滴分離裝置之前已彙集在一起。

此處，較佳的是將在液滴分離裝置上游自彙集在一起之鼓風爐氣體及產生器氣體所獲得的處理氣體實質上切向地傳送至實質上圓柱形組態的液滴分離裝置之周邊區。

在該方法另一較佳變體中，提出了第二管線系統中在配置在第二濕式洗滌器系統上游之第一進料管線之區域中執行對產生器氣體之壓力控制，以保持熔融氣化器中所需之操作壓力恆定，其中在第二濕式洗滌器系統中藉助於不可閉合漏泄間隙來使得產生器氣體可能固定性地流出。

在該方法另一較佳變體中，提出了產生器氣體可經由一平行於第一進料管線配置且同樣通向第二濕式洗滌器系統之第二進料管線傳送，其中在給定時間經由第二管線系統傳送之產生器氣體之量低於產生器氣體之定義量的情況

下，藉助於一旁路閥閉合該第二進料管線，而在給定時間經由第二管線系統傳送之產生器氣體之量超過產生器氣體之經定義量的情況下，藉助於該旁路閥可開放第二進料管線，其中自此藉助於調節第二濕式洗滌器系統之控制元件來執行操作壓力控制。

在該方法另一較佳變體中，提出了在第一管線系統內在配置在第一濕式洗滌器系統上游之管線部分之區域中執行對鼓風爐氣體之流動控制。

本發明之製程工程方法之各別優點已在裝置之先前說明中提及。

【實施方式】

現基於例示性具體實例更詳細地說明本發明。

圖 1 說明了先前技術基於 COREX 製程操作的兩步階段熔煉還原設備 1。此用於獲得生鐵或初級鋼產品之熔煉還原設備 1 包含一還原反應器 3 及一熔融氣化器 4 以及一處理氣體清除系統 2。

該還原反應器 3 為豎井形式之容器，冶金饋料或大塊礦石 30 係與任何添加劑一起填充到該還原反應器 3 中。

還原反應器 3 在其底部區具有一排放口，可經由該排放口藉助於傳送螺桿 29 將冶金饋料 30 饋入配置在還原反應器 3 下方之熔融氣化器 4 中。在一罩區 3a 中，還原反應器 3 與一第一管線系統 5 連接，該第一管線系統 5 用以運走鼓風爐氣體 6。

應注意，除 COREX 製程之外，存在一系列相關或進一步開發之熔煉還原製程，在該等熔煉還原製程之情況下，可就結構設計或過程工程而言設想本發明之例示性具體實例中所表示之熔煉還原設備 1 的變化。雖然在基於 COREX 製程操作之熔煉還原設備 1 的情況下僅提供單一還原反應器 3，但在替代熔煉還原設備的情況下，例如基於 FINEX 製程操作之熔煉還原設備亦可能提供以串接方式配置之例如四個還原反應器，其中藉由流化床製程進行冶金饋料 30 在被供應至熔融氣化器 4 之前的分階段預先還原。

熔融氣化器 4 為一種容器，其具有一位於其內部之耐火襯層及具有三個開口之罩區 4a。一第一開口用於將冶金饋料 30 傳輸至熔融氣化器 4 中。一第二開口用於藉助於饋料裝置 31 將煤或含碳材料 32 傳輸至熔融氣化器 4 中。

藉由將經由氧氣管線 26 用氧氣氣化之含碳材料 32 點火，在熔融氣化器 4 內產生下文稱作產生器氣體 8 之處理氣體。產生器氣體 8 主要包含一氧化碳 (CO) 及氫氣 (H_2)，且經由第二管線系統 7 之第一管線部分 7a，使用熔融氣化器 4 的罩區 4a 中之第三開口移除。此方式移除之產生器氣體 8 之主要部分可以當作還原處理氣體使用，且經由供應管線 33 引入還原反應器 3 中。還原反應器 3 中所保持之冶金饋料 30 藉由用產生器氣體 8 通氣而被化學還原，或氧化鐵礦被還原為稱作「海綿鐵」的物質。

藉助於傳送螺桿 29 隨後將此固體海綿鐵沿著豎井固定性地向下送至熔融氣化器 4 中，在該熔融氣化器 4 中其係

遭受最終的還原或熔煉。以類似於習知鼓風爐法之情況下的方式，熔融的生鐵與礦渣 28 一起積聚於熔融氣化器 4 之底部區中，且可最終自後者分流出且澆鑄成半成品。

然而，因為自熔融氣化器 4 移除之產生器氣體 8 係非常熱且將使還原反應器中所保持的冶金饋料 30 經由產生器氣體 8 中所夾帶之由於約 1100°C 之高溫而變軟之細粉塵凝集，故產生器氣體 8 會先被傳送經過一熱氣旋風器 23。該熱氣旋風器 23 為一種容器，產生器氣體 8 在其中被冷卻至約 800-850°C 且被部分地除塵。熱氣旋風器 23 中所收集之產生器氣體粉塵經由一粉塵返回管線 27 返回至熔融氣化器 4 中，在熔融氣化器 4 中，粉塵與經由氧氣管線 26 引入之氧氣一起燃燒。

雖然流出熔融氣化器 4 或流出熱氣旋風器 23 之產生器氣體之大約 80% 的量被作為還原處理氣體 8a 傳送至還原反應器 3 中，但大約 20% 的產生器氣體 8 (描述為產生器氣體 8b 之量) 經由第二管線系統 7 之第二管線部分 7b 傳送至一預洗滌裝置 10，在該預洗滌裝置 10 中進一步冷卻且預先清除該量之產生器氣體 8b。在預洗滌裝置 10 (亦稱作「驟冷洗滌器 (quench scrubber)」) 內配置較佳由木頭製造之薄片填充物，藉助於一噴嘴裝置 35 向其噴灑水。沿著薄片填充物涓流下之水與所結合之粉塵一起自該量之產生器氣體 8b 經由一流出管 (未表現) 被移除且經受進一步處理。

以此方式預冷卻且預先清除之產生器氣體 8c 係從預洗滌裝置 10 經由第二管線系統 7 之一第三管線部分 7c 被移

除。第二管線系統 7 之第三管線部分 7c 又分枝為三個進料管線 17、18、19，其中在預洗滌裝置 10 中預先冷卻且預先清除之產生器氣體 8c 之主要部分，亦即約 95%（在圖 1 及圖 2 中描述為產生器氣體之量 8c'）經由第三進料管線 19 饋入冷卻環路中，用於冷卻直接流出熔融氣化器 4 之產生器氣體 8。

在預洗滌裝置 10 中預冷卻且預先清除之產生器氣體 8c 之剩餘部分（在圖 1 及圖 2 中描述為產生器氣體之量 8d）（其視在熔融氣化器 4 中在給定時間進行之燃燒過程而定在 1%與 5%之間波動）進一步沿一第二濕式洗滌器系統 12 之方向傳送。藉助於下文更詳細描述之壓力控制系統控制此量之產生器氣體 8d 之流出，以使得熔融氣化器 4 中所需之操作壓力（例如 5 巴）保持恆定。

此處，控制熔融氣化器 4 之操作壓力所需量的產生器氣體 8d，亦稱作「過量氣體」自第二管線系統 7 之第三管線部分 7c 進一步沿第一進料管線 17 及第二進料管線 18 之方向傳送。

應注意，替代提供一些進料管線 17、18，原則上亦可設想提供通向第二濕式洗滌器系統 12 之單一進料管線。

以類似於自熔融氣化器 4 經由第二管線系統 7 移除之產生器氣體 8 之方式，自還原反應器 3 之單區 3a 經由第一管線系統 5 之第一管線部分 5a 移除之鼓風爐氣體 6 亦受到清除及冷卻。為此目的，鼓風爐氣體 6 在此處係先被傳送經過第一管線系統 5 之一預洗滌裝置 9，該預洗滌裝置 9 之

構造及操作模式已基於第二管線系統 7 之預洗滌裝置 10 進行描述。

在第一管線系統 5 之預洗滌裝置 9 中預先清除且冷卻之鼓風爐氣體 6' 接著經由第一管線系統 5 之第二管線部分 5b 傳送至一第一濕式洗滌器系統 11 中，該第一濕式洗滌器系統 11 就其構造及其操作模式而言實質上對應於運載產生器氣體 8 之第二管線系統 7 的第二濕式洗滌器系統 12。

根據本發明之例示性具體實例形成為環形間隙洗滌器系統且亦對應於先前技術之濕式洗滌器系統 11 或 12 的基本構造表示於圖 4 中：各別處理氣體，亦即鼓風爐氣體 6 或產生器氣體 8 係經由分別指派之管線部分 5b/7c' 傳送經過一管道 42，該管道 42 較佳沿處理氣體 6/8 之流動方向以圓錐狀變細，且在該管道 42 內配置一控制元件 41。該控制元件 41 具有對應於管道 42 之周邊表面之型態，且亦被建構成沿著處理氣體 6/8 之流動方向以圓錐狀變細。在控制元件 41 與管道 42 之間形成一控制間隙 40。

控制元件 41 以可軸向位移方式安裝於管道 42 內，且藉助於一推桿 44 鉸接於一被建構成例如液壓裝置或伺服馬達的驅動單元 43 上，以便能夠視需要改變控制間隙 40 之寬度。若藉助於驅動單元 43 沿著箭頭 45 方向調節控制元件 41，則使控制間隙 40 之間隙寬度變小，因為實質上平行於管道 42 之周邊表面延伸之控制元件 41 之周邊表面係接近管道 42 之周邊表面。以相反方式，亦即與箭頭 45 方向相反地調節控制元件 41，可使控制間隙 40 之間隙寬度變大。

不言而喻，亦可以多階段之形式相繼配置多個控制元件 41 以及對應管道 42。

在控制元件 41 上游配置一用於注射洗滌液或冷卻液 49 的噴嘴裝置 48，鼓風爐氣體 6 及產生器氣體 8（更確切而言該量之產生器氣體 8d 或該「過量氣體」）可藉助於該噴嘴裝置被噴灑。藉助於洗滌液或冷卻液 49，進一步冷卻且清除在預洗滌裝置 9 及 10 中預冷卻且預先清除之鼓風爐氣體 6 或產生器氣體 8。此處，預洗滌裝置 9 及 10 主要執行冷卻功能，且僅執行不顯著之清除功能，而鼓風爐氣體 6 或產生器氣體 8 之實際清除作用係藉由濕式洗滌器系統 11 及 12 進行。

濕式洗滌器系統 11/12 之以圓錐狀變細之管道 42 轉變成一實質上圓柱形通道部分 46，該圓柱形通道部分 46 又轉變成以漏斗狀方式在鼓風爐氣體 6/產生器氣體 8 之流動方向上變寬之口部分 47，其中口部分 47 係在一液滴分離裝置 14 之中展開。

液滴分離裝置 14 包含一實質上圓柱形外殼 50，藉助於該實質上圓柱形外殼 50 可收集且移除被引入各別濕式洗滌器系統 11、12 中且與鼓風爐氣體 6 或產生器氣體 8 之雜質或粉塵混合之洗滌液或冷卻液 49。

可在液滴分離裝置 14 之外殼 50 內配置各種擋板附件或馴流器 53。

使用液滴分離裝置 14 之外殼 50 中之出口孔 54，以此方式被洗滌且冷卻之鼓風爐氣體 6 或產生器氣體 8 進一步

沿著圖 1 及圖 2 中可見之輸出氣體管線 25 之方向傳送。

鼓風爐氣體 6 或產生器氣體 8 中所夾帶之粉塵由洗滌液或冷卻液 49 所潤濕，且被俘獲於液滴分離裝置 14 之外殼 50 之底部區 51 中，在該底部區 51 中該等粉塵與注入管線部分 5b/7c'中之洗滌液或冷卻液 49 一起經由流出口 52 被移除，且被取出以進行棄置。

如圖 4 所表現，圖 1 所示之先前技術熔煉還原設備 1 的處理氣體清除裝置 2 係布置成使得運載鼓風爐氣體 6 之第一管線系統 5 的第一濕式洗滌器系統 11 及運載產生器氣體 8 之第二管線系統 7 的第二濕式洗滌器系統 12 分別在下游繼之以其自身之液滴分離裝置 14a、14b。因此，根據先前技術，第一濕式洗滌器系統 11 及第一管線系統 5 之第二管線部分 5b 係通往第一液滴分離裝置 14a 中，而第二濕式洗滌器系統 12 及自第二管線系統 7 之第三管線部分 7c 分枝之進料管線 17、18 係通往第二液滴分離裝置 14b 之中。

在圖 1 所示之構造中，第二濕式洗滌器系統 12 包含兩個環形間隙洗滌器 12a、12b，其中第一進料管線 17 係通往第二濕式洗滌器系統 12 之第一環形間隙洗滌器 12a 中，第二進料管線 18 通往第二濕式洗滌器系統 12 之第二環形間隙洗滌器 12b 中。然而，同樣地，第二濕式洗滌器系統 12 亦可簡單地具有通往第一液滴分離裝置 14a 之中的單一環形間隙洗滌器。

在任何情況下，經由第一液滴分離裝置 14a 之出口孔 54a 移除之已清除且冷卻之鼓風爐氣體 6''(「頂部氣體」)經

由第一管線系統 5 之第三管線部分 5c 傳送至輸出氣體管線 25，而經由第二液滴分離裝置 14b 之出口孔 54b 移除之已清除且冷卻之量的產生器氣體 8d'（「過量氣體」）經由第二管線 7 之第四管線部分 7d 傳送至輸出氣體管線 25。為此目的，鼓風爐氣體 6'' 與產生器氣體 8d' 係在此處結合，或第一管線系統 5 之第三管線部分 5c 與第二管線系統 7 之第四管線部分 7d 係在交叉區 55 中結合。

因此，已被清除且冷卻之量之鼓風爐氣體及產生器氣體 6'' 及 8d' 彙集在一起，且以輸出氣體之形式繼續經由輸出氣體管線 25 傳送以供進一步使用。

不同的是，在圖 2 所示之熔煉還原設備 1 之根據本發明的處理氣體清除裝置 22 的情況下，設有一共同液滴分離裝置 14，運載鼓風爐氣體 6 之第一管線系統 5 的第一濕式洗滌器系統 11 與運載產生器氣體 8 之第二管線系統 7 的第二濕式洗滌器系統 12 均通往該共同液滴分離裝置 14（參見圖 5 及圖 6）。

因此，第一濕式洗滌器系統 11 及第一管線系統 5 之第二管線部分 5b 係通往同一液滴分離裝置 14 之中，而第二濕式洗滌器系統 12 及自第二管線系統 7 之第三管線部分 7c 分枝之進料管線 17、18 係通往該液滴分離裝置 14。

此意謂著僅需提供單一外殼 50 來收集且移除鼓風爐氣體 6'（「頂部氣體」）及該量之產生器氣體 8d（「過量氣體」）之藉助於洗滌液或冷卻液 49 結合之雜質及粉塵。

因此，在如圖 2 所示之根據本發明的熔煉還原設備處

理氣體清除裝置 2 的情況下，輸出氣體管線 25 可直接連接於液滴分離裝置 14 之出口孔 54，這是因為自還原反應器 3 移除之鼓風爐氣體 6'及自熔融氣化器 4 移除之該量之產生器氣體 8d 已在液滴分離裝置 14 內或已在液滴分離裝置 14 上游所配置之區域中彙集或在一起渦旋（亦參見圖 5）。

使經清除且冷卻之量之鼓風爐氣體 6'及產生器氣體 8d 以輸出氣體之形式繼續經由輸出氣體管線 25 傳送以供進一步使用。此處，可使自熔煉還原設備經由輸出氣體管線 25 傳輸走之輸出氣體用於另外產生能量或熱量，且可作為燃燒介質供應給各種產生器或加熱設備。詳言之，由該量之產生器氣體 8d'或「過量氣體」提供之輸出氣體之成份為極高品質能量源，這是因為該量之產生器氣體 8d'與產生器氣體 6''或「頂部氣體」（其已在還原反應器 3 中由海綿鐵還原過程相對用盡）相比具有相對較低 CO_2 含量。

替代單一環形間隙洗滌器，第一濕式洗滌器系統 11 及第二濕式洗滌器系統 12 亦可分別包含一些環形間隙洗滌器。在每個濕式洗滌器系統 11 及 12 均如此設有一些環形間隙洗滌器的情況下，所有環形間隙洗滌器將通往共同液滴分離裝置 14。

第一濕式洗滌器系統 11、第二濕式洗滌器系統 12 及液滴分離裝置 14 可以緊緻地配置在例如由混凝土或片狀金屬製成之共同洗滌塔中。

在本發明較佳構造的變體中，提出了一配置在第一管線系統 5 之第一濕式洗滌器系統 11 下游的第一流出管線 38

及一配置在第二管線系統 7 之第二濕式洗滌器系統 12 下游的第二流出管線 39 在一收集管線部分 16 中彙集在一起，且該收集管線部分 16 通往液滴分離裝置 14（參見圖 3）。

為此目的，收集管線部分 16 實質上切向地通入液滴分離裝置 14 之實質上圓柱形建構的外殼 50 之周邊區中，以達成渦旋之鼓風爐氣體 6 或產生器氣體 8 之理想液滴分離。

如可見於圖 5 之中，本發明與液滴分離裝置 14 連接之濕式洗滌器系統 11 及 12 與基於圖 4 描述之先前技術之濕式洗滌器系統相比，在結構設計方面具有多項差異。舉例而言，圍繞控制元件 41 之管道 42 由配置於管線部分 5b 及 7c' 內之圓柱形或板狀內部元件 42' 形成。內部元件 42' 分別具有一圓柱形孔，在控制元件 41 與內部元件 42' 之由圓柱形孔形成之內壁之間形成控制間隙 40。若藉助於液壓驅動單元 43 沿箭頭 45 之方向調節控制元件 41，則可使控制間隙 40 之間隙寬度變小。

在管線部分 5b 及 7c' 之通道部分內分別配置曲面擋板 56，以使流動及壓力損失減至最小程度。

在經由液滴分離裝置 14 之外殼 50 之底部區 51 中所配置的流出口 52 移除與鼓風爐氣體 6 及產生器氣體 8 之粉塵或雜質混合之洗滌液或冷卻液 49 時，被洗滌且冷卻之鼓風爐氣體 6 及產生器氣體 8 被進一步沿輸出氣體管線 25 之方向經由液滴分離裝置 14 之罩區 57 中所配置之外殼 50 之出口孔 54 傳送。因此，經由液滴分離裝置 14 垂直向上移除被洗滌且冷卻之鼓風爐氣體/產生器氣體混合物 6+8。

如圖 5 及圖 6 所示之例示性具體實例簡單說明了濕式洗滌器系統 11/12 連接至液滴分離裝置 14 的可能性，其中濕式洗滌器系統 11/12 分別實質上徑向地通往液滴分離裝置 14 之圓柱形外殼 50 之周邊區。不言而喻，圖 5 及圖 6 中所表現之濕式洗滌器系統 11/12 及分別指派之管線部分 5b/7c' 亦可切向地通往外殼 50 之周邊區，例如如已基於圖 3 中之示意圖所描述者。

藉助於閉環控制環路，熔融氣化器 4 的操作壓力之控制係藉由習知的實際值/設定值的比較來進行，其中根據因此測定之壓力偏差來調節基於圖 4 描述之控制元件 41 或者增大或減小控制間隙 40 之尺寸的形式進行適當控制干預。

為此目的，此處在第二管線系統 7 中配置於第二濕式洗滌器系統 12 上游之第一進料管線 17 之區域中整合一壓力控制裝置 20，藉助於該壓力控制裝置 20，藉由相應地控制產生器氣體 8 之通流而使熔融氣化器 4 中所需之例如 5 巴之操作壓力保持恆定。

因此，若熔融氣化器 4 中分別所需之操作壓力下降，則藉由沿如圖 4 所示箭頭 45 之方向相應地調節控制元件 41 而對該量之產生器氣體 8 或「過量氣體」之通流加以節流。

第二濕式洗滌器系統 12 具有一不可閉合漏泄間隙，經由該間隙使得產生器氣體 8 可能固定性地流出，而與管道 42 內控制元件 41 之位置無關。因此控制間隙 40 不能完全閉合，而是必須保持以特定最小間隙寬度固定性地開放，以允許第二管線系統 7 內所傳輸之冷凝液體流出。

因為產生器氣體 8d 之量可視熔融氣化器 4 內有時難以計算之過程而顯著改變，故先前技術之壓力控制系統通常被證明為不適宜或不夠靈活的。

在如圖 1 所示對應於先前技術之控制系統的情況下，第二管線系統 7 之第一進料管線 17 與第二進料管線 18 均具有關閉閥 36、37。

視產生器氣體 8d 之分別給定量而定，其中一個關閉閥 36、37 及其中一個進料管線 17、18 係開放，且該量之產生器氣體 8d 被傳送至第一環形間隙洗滌器 12a 或第二環形間隙洗滌器 12b。此處使兩個環形間隙洗滌器 12a 及 12b 尺寸不同。舉例而言，由第一進料管線 17 饋料之環形間隙洗滌器 12a 可被設計成供少量產生器氣體 8d 流過，而由第二進料管線 18 饋料之環形間隙洗滌器 12b 被設計成供較大量之產生器氣體 8d 流過。假定產生器氣體 8d 相當小量，此處可開放關閉閥 36，且可閉合第二關閉閥 37，以使所有量的產生器氣體 8d 可流過第一進料管線 17 且流過第一環形間隙洗滌器 12a。另一方面，假定產生器氣體 8d 相當大量，亦可開放第二關閉閥 37，因此亦釋放第二進料管線 18 以供產生器氣體 8d 流過，而因此使得該量之產生器氣體 8d 流經第一環形間隙洗滌器 12a 及第二環形間隙洗滌器 12b 兩者。因此，該壓力控制系統需要提供一些環形間隙洗滌器 12a、12b。

另一方面，在如圖 2 所示之本發明壓力控制系統的情況下，進料管線 17 及 18 在管線部分 7c' 中再次結合且通入

單一環形間隙洗滌器 12 之中。此使得有可能省去一個環形間隙洗滌器，或意謂不再需要提供如圖 1 所表現之第二環形間隙洗滌器 12b。

如圖 2 所示，已提及之可為市售節流閥的壓力控制裝置 20 係被整合於第二管線系統 7 中第一進料管線 17 之區域中。

此外，平行於第一進料管線 17 配置之第二進料管線 18 具有一旁路閥 21，在給定時間經由第二管線系統或經由第二管線系統 7 之第三管線部分 7c 傳送之產生器氣體之量低於定義量產生器氣體 8d 的情況下，可藉助於該旁路閥 21 閉合第二進料管線 18。

另一方面，在給定時間經由第二管線系統 7 傳送之產生器氣體 8d 之量超過定義量產生器氣體 8d 的情況下，可藉助於旁路閥 21 開放第二進料管線 18。從那時起，操作壓力的控制係藉由調節第二濕式洗滌器系統 12 之控制元件 41 或藉由改變控制間隙 40 來執行。

因為控制間隙 40 由於上述原因而必須永不完全閉合，故在無大量產生器氣體 8d 必須經由第二管線系統 7 沿輸出管線 25 之方向移除的情況下，存在產生器氣體 8 之不當損失（與第一管線系統 5 之鼓風爐氣體 6 相比該損失值極高），該產生器氣體 8 當然實際上意欲用於預先還原位於還原反應器 3 中之饋料且非用於二次使用或燃燒。

藉助於本發明之壓力控制系統，可顯著減少這種產生器氣體 8 之損失，在先前技術之熔煉還原設備 1 的情況下

此損失為約 $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ 。此減少係由於，在給定時間相對較小量之產生器氣體 8d 經由第二管線系統 7 之第三管線部分 7c 傳送的情況下，可藉助於旁路閥 21 閉合第二進料管線 18，使得可藉助於壓力控制裝置 20 對接著僅流經第一進料管線 17 的產生器氣體 8d 之量進行精細控制。

本發明之壓力控制系統的另一優點為其靈活性。此靈活性係由於，即使在熔融氣化器 4 中壓力突然急劇增加且因此大量產生器氣體 8d 要經由第二管線系統 7 之第三管線部分 7c 移除的情況下，亦可藉由開放旁路閥 21 或第二進料管線 18 可以使此壓力迅速緩解或沿著輸出管線 25 方向迅速移除相應量的產生器氣體 8d，而使欲移除之該量之產生器氣體 8d 可無阻礙地經由第二進料管線 18 傳送至第二濕式洗滌器系統 12。從那時起，壓力的控制係藉由調節第二濕式洗滌器系統 12 之控制元件 41 或藉由改變控制間隙 40 來執行。

第一管線系統 5 在配置在第一濕式洗滌器系統 11 上游之第二管線部分 5b 之區域中配備有一流動控制裝置 22，藉助於該流動控制裝置 22，可控制自還原反應器 3 移除之鼓風爐氣體 6 向第一濕式洗滌器系統 11 的流入。流動控制裝置 22 意欲使來自還原反應器 3 之鼓風爐氣體 6 之流出儘可能均勻，以使得位於還原反應器 3 內饋料或大塊礦石之材料流動不會過快進行且也不中斷。

設在第一管線系統 5 內的流動控制裝置 22 及設在第二管線系統 7 內的壓力控制裝置 20 亦用以設定輸出氣體管線

25 中所需之輸出氣體壓力。輸出氣體管線 25 可通向一氣體系統或通向一儲槽，在該氣體系統或儲槽中收集從熔煉還原設備 1 之處理氣體清除裝置 2 獲得之處理氣體。

自第二管線系統 7 之預洗滌裝置 10 分枝出來且藉助於第三進料管線 19 饋入已提及之冷卻環路的該量之產生器氣體 8c' 特定而言亦在單獨的環形間隙洗滌器 13 以及額外液滴分離器 15 中受到洗滌及進一步冷卻，然而對於本發明此具有次要的重要性。

【圖式簡單說明】

圖 1 說明了先前技術之連接有一處理氣體清除裝置之熔煉還原設備的示意圖，

圖 2 說明了本發明之連接有處理氣體清除裝置之熔煉還原設備之示意圖，

圖 3 說明了本發明以簡化方式呈現之液滴分離裝置的平面圖，

圖 4 說明了先前技術之配置在液滴分離裝置上游之環形間隙洗滌器系統的示意圖，

圖 5 說明了本發明液滴分離裝置以及與該液滴分離裝置連接之兩個濕式洗滌器系統的截面圖，

圖 6 說明了圖 5 所示之液滴分離裝置的平面圖。

【主要元件符號說明】

1：熔煉還原設備

- 2：處理氣體清除裝置
- 3：還原反應器
- 3a：還原反應器之罩
- 4：熔融氣化器
- 4a：熔融氣化器之罩區
- 5：第一管線系統
- 5a：第一管線系統之第一管線部分
- 5b：第一管線系統之第二管線部分
- 5c：第一管線系統之第三管線部分
- 6：鼓風爐氣體（來自還原反應器 3）
- 6'：鼓風爐氣體
- 7：第二管線系統
- 7a：第二管線系統之第一管線部分
- 7b：第二管線系統之第二管線部分
- 7c：第二管線系統之第三管線部分
- 7c'：管線部分
- 7d：第二管線系統之第四管線部分
- 8：產生器氣體（來自熔融氣化器 4）
- 8a：製造過程氣體
- 8b：自熱氣旋風器 23 分枝之產生器氣體
- 8c：經預冷卻且預清除之產生器氣體
- 8c'：沿冷卻環路方向傳送之一定量之產生器氣體
- 8c''：在冷卻環路中冷卻之一定量之產生器氣體
- 8d：經由第二濕式洗滌器系統 12 傳送之一定量之產生

器氣體（「過量氣體」）

9：第一預洗滌裝置

10：第二預洗滌裝置

11：第一濕式洗滌器系統

12：第二濕式洗滌器系統

12a：第二濕式洗滌器系統之第一環形間隙洗滌器

12b：第二濕式洗滌器系統之第一環形間隙洗滌器

13：冷卻環路之各別環形間隙洗滌器

14：液滴分離裝置

14a：第一液滴分離器

14b：第二液滴分離器

15：額外液滴分離器

16：收集管線部分

17：第一進料管線

18：第二進料管線

19：第三進料管線

20：壓力控制裝置

21：旁路閥

22：流動控制裝置

23：熱氣旋風器

24：壓縮機

25：輸出氣體管線

26：氧氣管線

27：來自熱氣旋風器之粉塵

- 28：液體生鐵及礦渣
- 29：傳送螺桿
- 30：饋料/大塊礦石
- 31：饋料裝置
- 32：煤
- 33：熱氣旋風器 23 至還原反應器 3 之供應管線
- 34：第一預洗滌裝置之噴嘴裝置
- 35：第二預洗滌裝置之噴嘴裝置
- 36：第一關閉閥
- 37：第二關閉閥
- 38：(第一濕式洗滌器系統 11 之) 第一流出管線
- 39：(第二濕式洗滌器系統 12 之) 第二流出管線
- 40：控制間隙
- 41：控制元件
- 42：管道
- 42'：管道
- 43：驅動單元
- 44：推桿
- 45：控制元件 41 之運動方向
- 46：通道部分
- 47：吹口
- 48：濕式洗滌器系統 11 及 12 之噴嘴裝置
- 49：洗滌液或冷卻液
- 50：液滴分離裝置 14 之外殼

51：液滴分離裝置 14 之底部區

52：流出口

53：內擋板

54：出口孔

55：第一管線系統 5 與第二管線系統 7 之間的交叉區

56：擋板

57：液滴分離裝置 14 之罩區

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 98120769

C21B 13/00 (2006.01)

※申請日： 98.6.22

※IPC 分類：

C21B 13/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於獲得生鐵之熔煉還原設備的處理氣體清除裝置

Process gas cleaning device for a smelting reduction
installation for obtaining pig iron

二、中文發明摘要：

一種用於包含至少一還原反應器(3)及一熔融氣化器(4)之熔煉還原設備(1)的處理氣體清除裝置(2)，其中提供一用於自該還原反應器(3)運走一鼓風爐氣體(6)之第一管線系統(5)及一用於自該熔融氣化器(4)運走一產生器氣體(8)第二管線系統(7)，且其中該等管線系統(5、7)分別通向一濕式洗滌器系統(11、12)，其中該鼓風爐氣體或產生器氣體之通流(throughflow)較佳地係分別藉助於一改變一控制間隙(40)之控制元件(41)節流，且其中可收集且移除該洗滌液或冷卻液(49)。根據本發明，提供一共同液滴分離裝置(14)，運載鼓風爐氣體(6)之第一管線系統(5)的第一濕式洗滌器系統(11)與運載產生器氣體(8)之第二管線系統(7)的第二環形間隙洗滌器系統(12)皆通往該共同液滴分離裝置(14)。

三、英文發明摘要：

A process gas cleaning device (2) for a smelting reduction installation (1) comprising at least one reduction reactor (3) and a melter gasifier (4), wherein a first line system (5) for carrying away a blast-furnace gas (6) from the reduction reactor (3) and a second line system (7) for carrying away a generator gas (8) from the melter gasifier (4) are provided and wherein the line systems (5, 7) respectively lead to a wet scrubber system (11, 12), wherein the blast-furnace gas or generator gas throughflow can preferably be respectively throttled by means of a control element (41) varying a control gap (40) and wherein the scrubbing or cooling liquid (49) can be collected and removed. According to the invention, a common droplet separating device (14) is provided, into which both the first wet scrubber system (11) of the first line system (5), carrying the blast-furnace gas (6), and the second annular-gap scrubber system (12) of the second line system (7), carrying the generator gas (8), open out.

七、申請專利範圍：

1.一種用於獲得生鐵之熔煉還原設備（1）的處理氣體清除裝置（2），該熔煉還原設備（1）包含至少一還原反應器（3）及一熔融氣化器（4），其中提供一用於自該還原反應器（3）運走一鼓風爐氣體（6）的第一管線系統（5）及一用於自該熔融氣化器（4）運走一產生器氣體（8）的第二管線系統（7），其中用於預先清潔該鼓風爐氣體（6）及該產生器氣體（8）之預洗滌裝置（9、10）較佳地係配置在該第一管線系統及該第二管線系統（5、7）內，且其中該第一管線系統及該第二管線系統（5、7）分別通向一濕式洗滌器系統（11、12），該濕式洗滌器系統（11、12）較佳形成為一環形間隙洗滌器系統，且該鼓風爐氣體（6）或該產生器氣體（8）可在該濕式洗滌器系統（11、12）之內承受洗滌液或冷卻液（49），且該鼓風爐氣體（6）或該產生器氣體（8）之通流可藉助於一或多個改變一控制間隙（40）之控制元件（41）來加以節流，且其中可收集且移除被引入該等濕式洗滌器系統（11、12）中且與該鼓風爐氣體（6）或該產生器氣體（8）之雜質或粉塵混合之洗滌液或冷卻液（49），其特徵在於提供一共同液滴分離裝置（14），該運載該鼓風爐氣體（6）之第一管線系統（5）的該第一濕式洗滌器系統（11）與該運載該產生器氣體（8）之第二管線系統（7）的該第二濕式洗滌器系統（12）皆通往該共同液滴分離裝置（14）。

2.如申請專利範圍第1項之用於熔煉還原設備（1）之

處理氣體清除裝置（2），其特徵在於該第一濕式洗滌器系統（11）及該第二濕式洗滌器系統（12）以及該液滴分離裝置（14）配置在一共同洗滌塔之中。

3.如申請專利範圍第1項或第2項之用於熔煉還原設備（1）之處理氣體清除裝置（2），其特徵在於一配置在該第一管線系統（5）之該第一濕式洗滌器系統（11）下游的第一流出管線（38）及一配置在該第二管線系統（7）之該第二濕式洗滌器系統（12）下游的第二流出管線（39）在一收集管線部分（16）中彙集在一起，且該收集管線部分（16）通往該共同液滴分離裝置（14）。

4.如申請專利範圍第3項之用於熔煉還原設備（1）之處理氣體清除裝置（2），其特徵在於該收集管線部分（16）實質上切向地通往一實質上圓柱形建構成的液滴分離裝置（14）之周邊區。

5.如申請專利範圍第1項之用於熔煉還原設備（1）之處理氣體清除裝置（2），其特徵在於該第二管線系統（7）在配置在該第二濕式洗滌器系統（12）上游之一第一進料管線（17）之區域中配備有一壓力控制裝置（20），藉助於該壓力控制裝置（20），可由於控制該產生器氣體（8）之通流使得該熔融氣化器（4）中所需之一操作壓力保持恆定，其中該第二濕式洗滌器系統（12）具有一不可閉合漏泄間隙，經由該不可閉合漏泄間隙，可能在與使一控制間隙（40）變小或變寬之較佳以圓錐狀組態之控制元件（41）之位置無關的情況下，使產生器氣體（8）固定性流出。

6.如申請專利範圍第 5 項之用於熔煉還原設備 (1) 之處理氣體清除裝置 (2)，其特徵在於提供一平行於該第一進料管線 (17) 配置且亦通向該第二濕式洗滌器系統 (12) 之第二進料管線 (18)，其中該第二進料管線 (18) 配備有一旁路閥 (21)，在一給定時間經由該第二管線系統 (7) 傳送之產生器氣體之量低於一定義量產生器氣體的情況下，藉助於該旁路閥 (21) 可閉合該第二進料管線 (18)，且在一給定時間經由該第二管線系統 (7) 傳送之產生器氣體之量超過產生器氣體之該定義量的情況下，藉助於該旁路閥 (21) 可開放該第二進料管線 (18)。

7.如申請專利範圍第 1 項之用於熔煉還原設備 (1) 之處理氣體清除裝置 (2)，其特徵在於指派至該第二管線系統 (7) 或該產生器氣體 (8) 之該第二濕式洗滌器系統 (12) 具有一單一環形間隙洗滌器或一改變一環形間隙 (40) 之單一控制元件 (41)。

8.如申請專利範圍第 1 項之用於熔煉還原設備 (1) 之處理氣體清除裝置 (2)，其特徵在於該第一管線系統 (5) 在配置在該第一濕式洗滌器系統 (11) 上游之一管線部分 (5b) 之區域中配備有一流動控制裝置 (22)，藉助於該流動控制裝置 (22) 可控制自該還原反應器 (3) 移除之該鼓風爐氣體 (6) 向該第一濕式洗滌器系統 (11) 的流入。

9.一種用於一用於獲得生鐵之熔煉還原設備 (1) 之處理氣體清除的方法，其中藉助於一第一管線系統 (5) 自一或多個還原反應器 (3) 移除之鼓風爐氣體 (6) 及藉助於

一第二管線系統（7）自一熔融氣化器（4）移除之產生器氣體（8）係較佳地分別藉助於一或多個預洗滌裝置（9、10）預先清除且冷卻，且其中該第一管線系統及第二管線系統（5、7）分別通向一濕式洗滌器系統（11、12），該濕式洗滌器系統（11、12）較佳形成為一環形間隙洗滌器系統且該鼓風爐氣體（6）或該產生器氣體（8）係在該濕式洗滌器系統（11、12）之中承受洗滌液或冷卻液，其中該鼓風爐氣體（6）或該產生器氣體（8）之通流的量可分別藉助於一或多個改變一控制間隙（40）之控制元件（41）來加以節流，且其中收集且移除與該鼓風爐氣體（6）或該產生器氣體（8）之雜質混合之該洗滌液或冷卻液，其特徵在於經由該第一濕式洗滌器系統（11）傳送且經受洗滌液或冷卻液（49）之鼓風爐氣體（6）及經由該第二濕式洗滌器系統（12）傳送且經受洗滌液或冷卻液（49）之產生器氣體（8）係被饋入一共同液滴分離裝置（14）之中。

10.如申請專利範圍第9項之用於熔煉還原設備（1）之處理氣體清除之方法，其特徵在於該經由該第一濕式洗滌器系統（11）傳送之鼓風爐氣體（6）及該經由該第二濕式洗滌器系統（12）傳送之產生器氣體（8）在進入該液滴分離裝置（14）之前已經彙集在一起。

11.如申請專利範圍第10項之用於熔煉還原設備（1）之處理氣體清除的方法，其特徵在於在該液滴分離裝置（14）上游從彙集在一起之該鼓風爐氣體（6）及該產生器氣體（8）獲得的處理氣體係被實質上切向地傳送至一實質

上圓柱形建構的液滴分離裝置（14）之周邊區中。

12.如申請專利範圍第9項至第11項中任一項之用於熔煉還原設備（1）之處理氣體清除的方法，其特徵在於在該第二管線系統（7）中在配置在該第二濕式洗滌器系統（12）上游之一第一進料管線（17）之區域中執行對該產生器氣體（8）之一壓力控制，以保持該熔融氣化器（4）中所需之一操作壓力恆定，其中在該第二濕式洗滌器系統（12）中藉助於一不可閉合漏泄間隙使得產生器氣體（8）固定性地流出是可能的。

13.如申請專利範圍第12項之用於熔煉還原設備（1）之處理氣體清除之方法，其特徵在於該產生器氣體（8）可經由一平行於該第一進料管線（17）配置且亦通向該第二濕式洗滌器系統（12）之第二進料管線（18）傳送，其中在一給定時間經由該第二管線系統（7）傳送之產生器氣體之量低於一定義量產生器氣體的情況下，藉助於一旁路閥（21）閉合該第二進料管線（18），而在一給定時間經由該第二管線系統（7）傳送之產生器氣體之量超過該定義量產生器氣體的情況下，藉助於該旁路閥（21）開放該第二進料管線（18），其中自此藉助於調節該第二濕式洗滌器系統（12）之一控制元件（41）來執行該操作壓力控制。

14.如申請專利範圍第9項之用於熔煉還原設備（1）之處理氣體清除之方法，其特徵在於在該第一管線系統（5）中在配置在該第一濕式洗滌器系統（11）上游之一管線部分（5b）之區域中執行對該鼓風爐氣體（6）之流動控制。

八、圖式：

(如 次 頁)

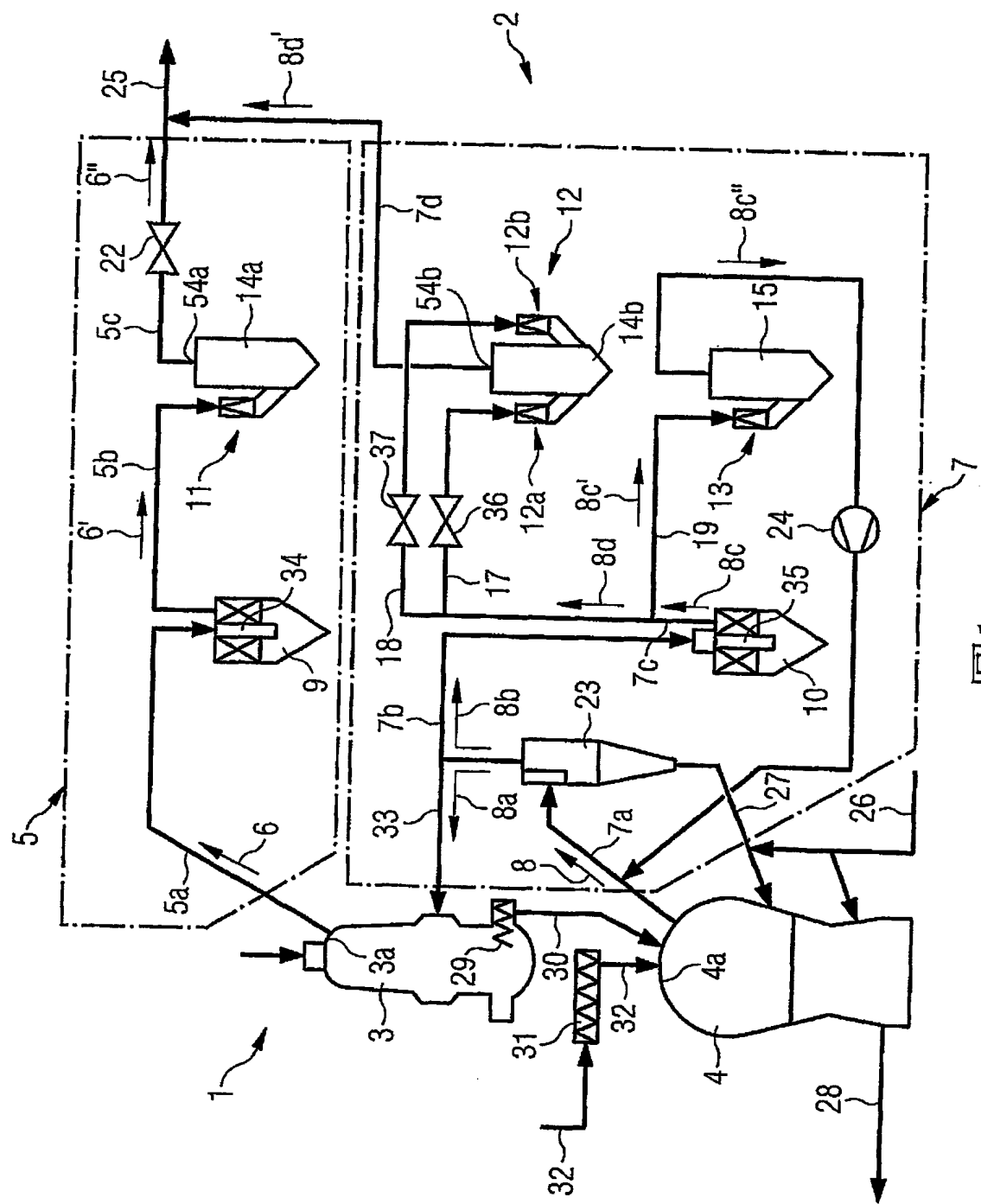


圖1
先前技術

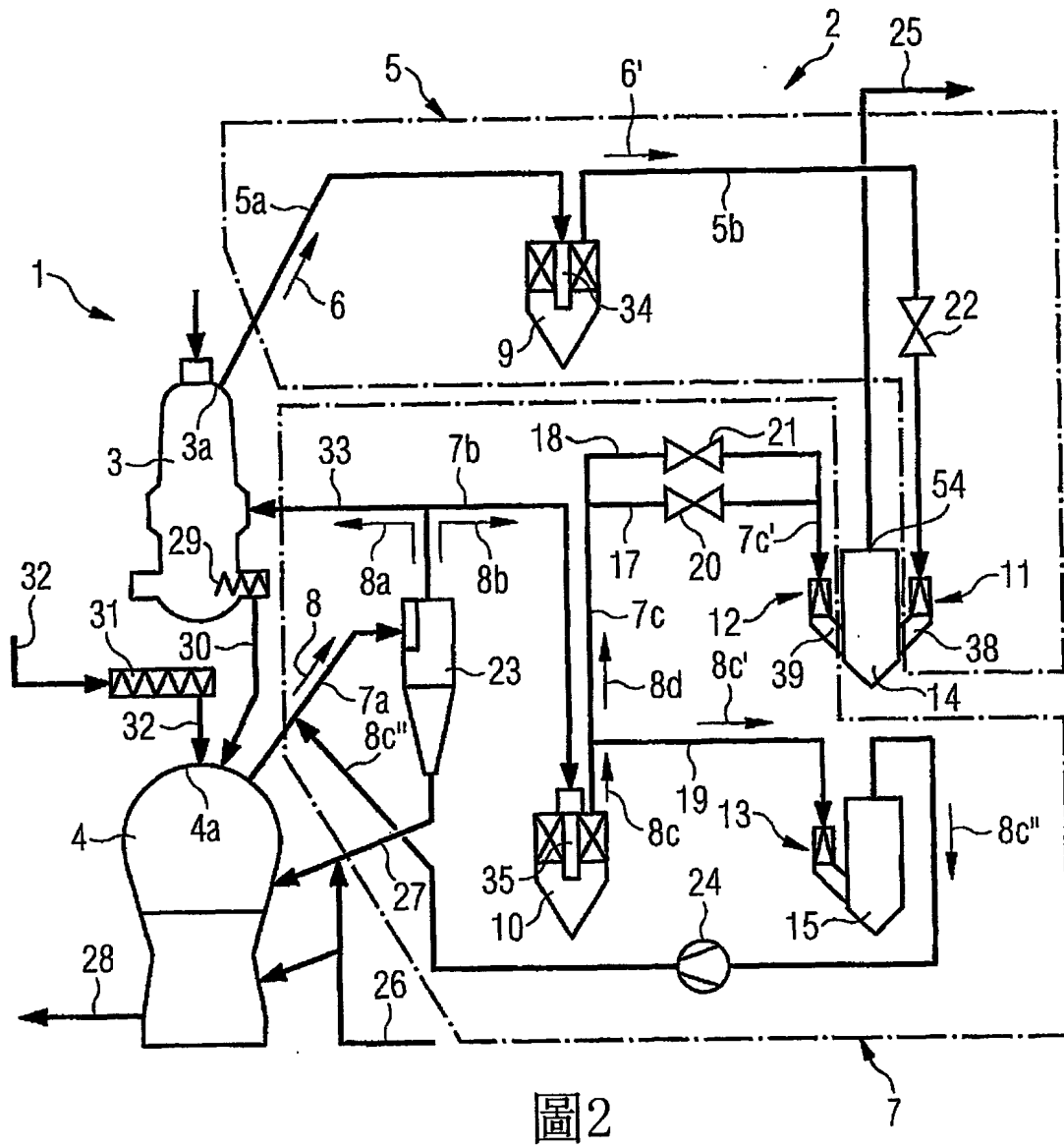


圖2

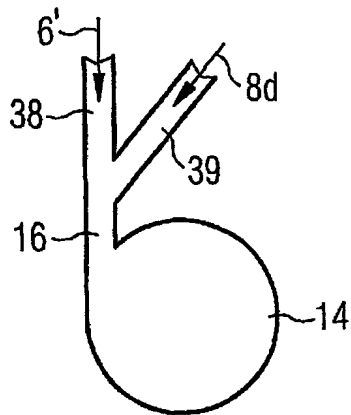


圖3

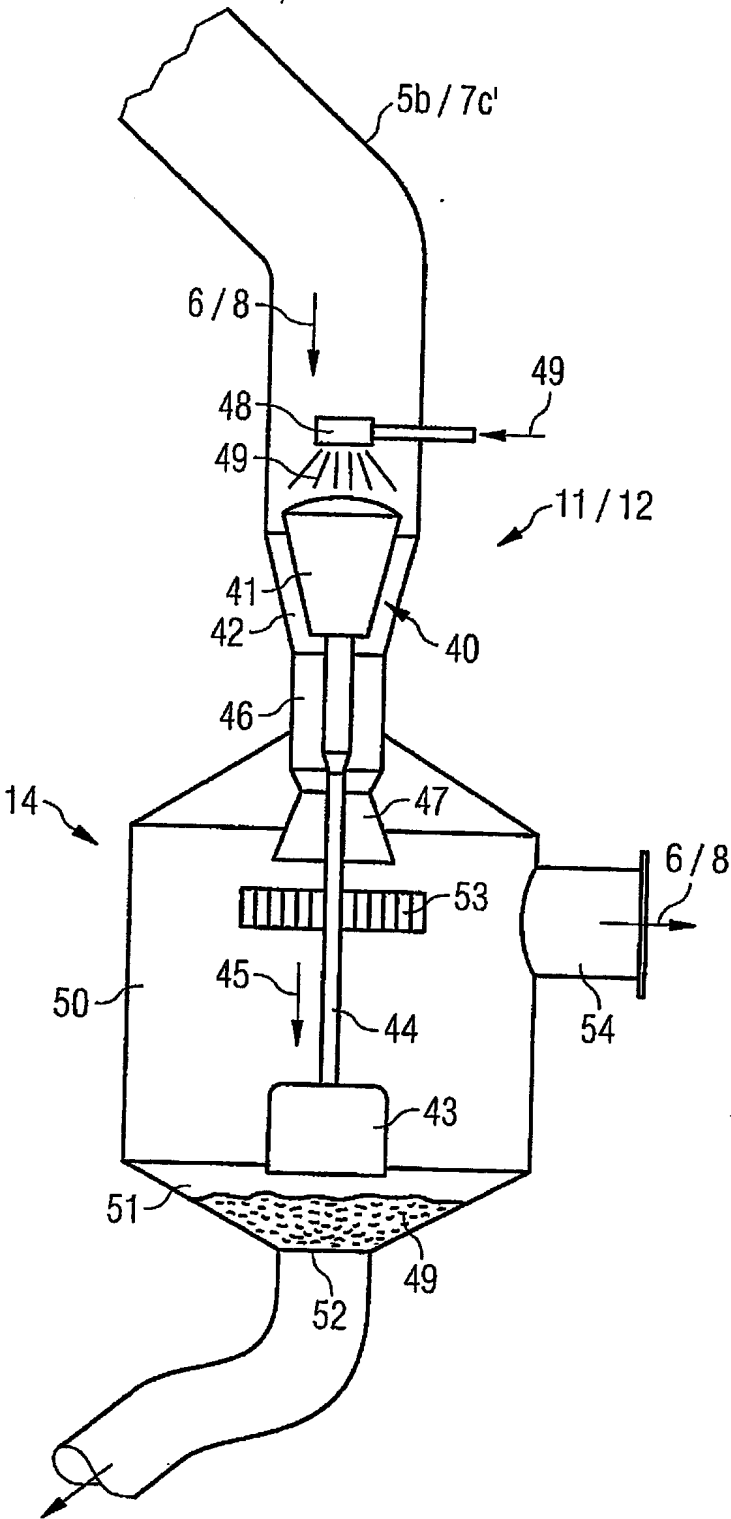


圖4

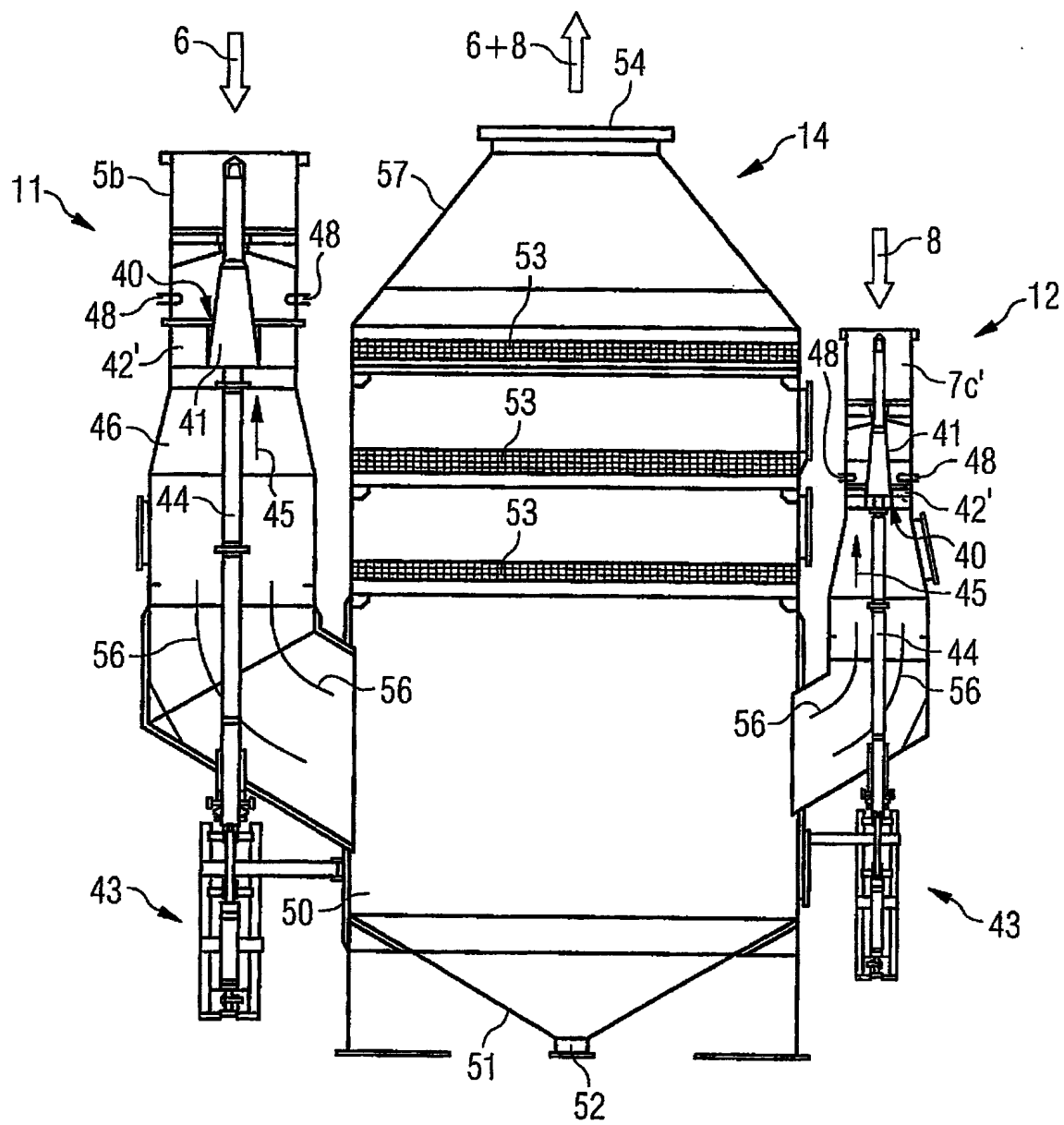


圖5

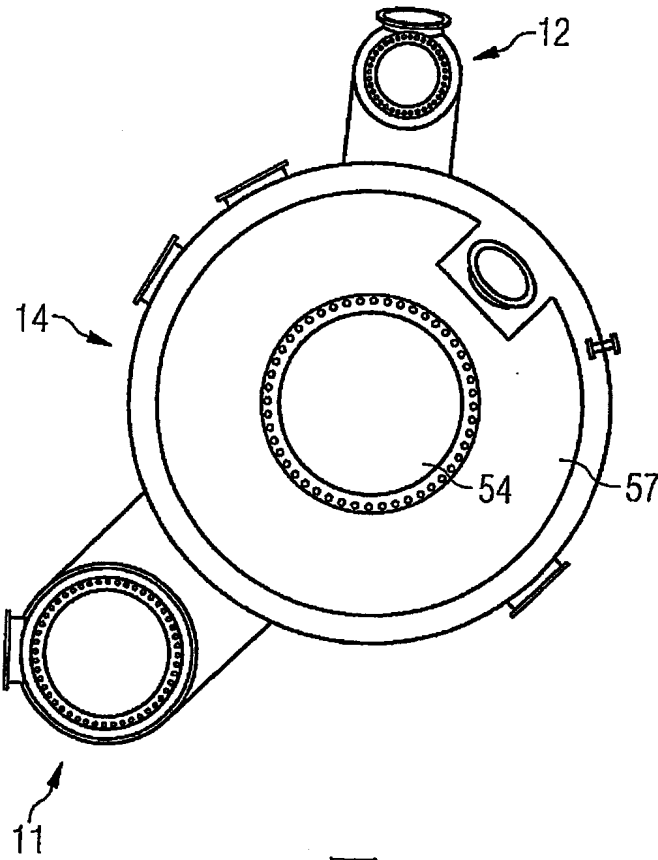


圖6

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1：熔煉還原設備

2：處理氣體清除裝置

3：還原反應器

3a：還原反應器之罩

4：熔融氣化器

4a：熔融氣化器之罩區

5：第一管線系統

5a：第一管線系統之第一管線部分

5b：第一管線系統之第二管線部分

6：鼓風爐氣體（來自還原反應器 3）

6'：鼓風爐氣體

7：第二管線系統

7a：第二管線系統之第一管線部分

7b：第二管線系統之第二管線部分

7c：第二管線系統之第三管線部分

7c'：管線部分

8：產生器氣體（來自熔融氣化器 4）

8a：製造過程氣體

8b：自熱氣旋風器 23 分枝之產生器氣體

8c：經預冷卻且預清除之產生器氣體

8c'：沿冷卻環路方向傳送之一定量之產生器氣體

8c''：在冷卻環路中冷卻之一定量之產生器氣體

8d：經由第二濕式洗滌器系統 12 傳送之一定量之產生器氣體（「過量氣體」）

9：第一預洗滌裝置

10：第二預洗滌裝置

11：第一濕式洗滌器系統

12：第二濕式洗滌器系統

13：冷卻環路之各別環形間隙洗滌器

14：液滴分離裝置

15：額外液滴分離器

17：第一進料管線

18：第二進料管線

19：第三進料管線

20：壓力控制裝置

21：旁路閥

22：流動控制裝置

23：熱氣旋風器

24：壓縮機

25：輸出氣體管線

26：氧氣管線

27：來自熱氣旋風器之粉塵

28：液體生鐵及礦渣

29：傳送螺桿

30：饋料/大塊礦石

31：饋料裝置

32：煤

33：熱氣旋風器 23 至還原反應器 3 之供應管線

34：第一預洗滌裝置之噴嘴裝置

35：第二預洗滌裝置之噴嘴裝置

38：(第一濕式洗滌器系統 11 之)第一流出管線

39：(第二濕式洗滌器系統 12 之)第二流出管線

54：出口孔

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無