



(21) 申請案號：098104893

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 02 月 17 日

(51) Int. Cl. : C10J3/48 (2006.01)

F27D3/15 (2006.01)

(30) 優先權：2008/03/05 德國

10 2008 012 732.9

(71) 申請人：堤森克魯波 烏爾德公司 (德國) THYSSENKRUPP UHDE GMBH (DE)  
德國(72) 發明人：庫斯克 艾柏哈德 KUSKE, EBERHARD (DE)；漢羅特 克里斯多夫 HANROTT,  
CHRISTOPH (DE)

(74) 代理人：閻啟泰；林景郁

(56) 參考文獻：

DE 4025955A1

JP 4-62312A

US 2005/0132647A1

WO 2006/053905A1

審查人員：林春佳

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：1 共 0 頁

(54) 名稱

具熔渣移除設備之氣化裝置

GASIFICATION DEVICE WITH SLAG REMOVAL FACILITY

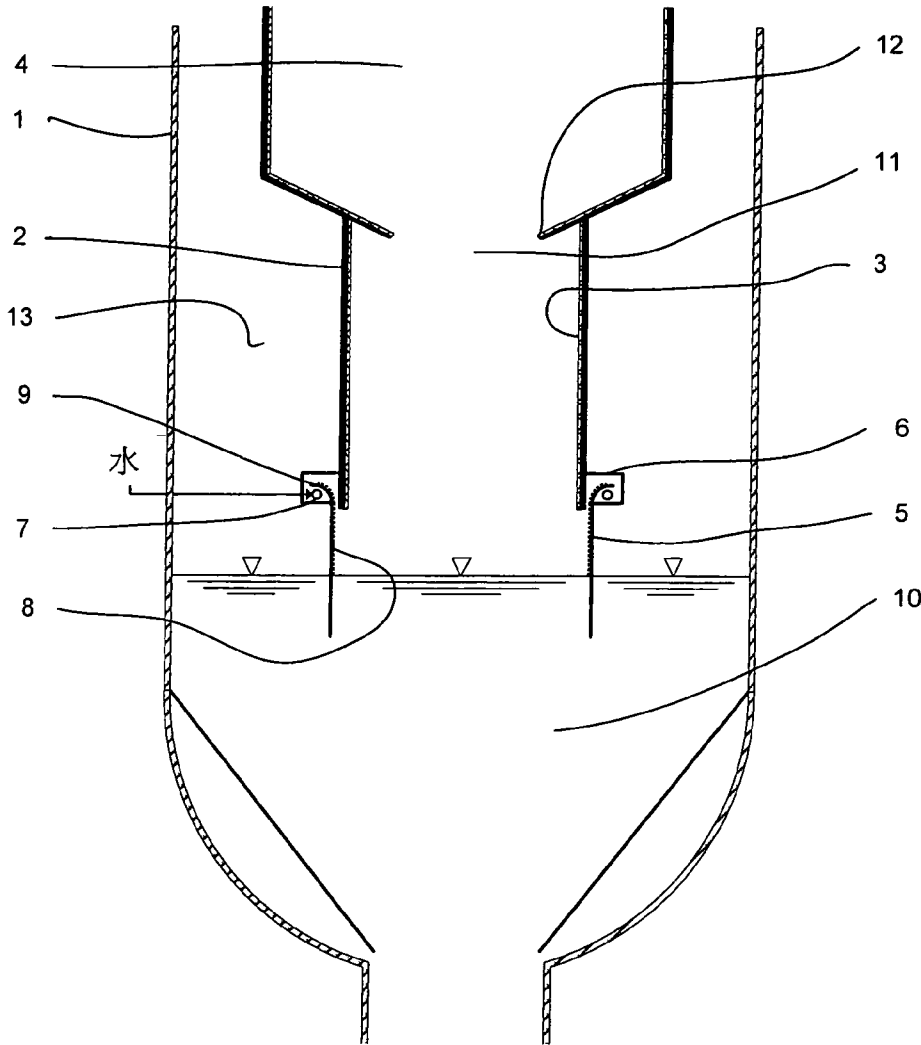
(57) 摘要

一種在挾帶床反應爐中以灰熔點以上的溫度及 0.3 至 8MPa 的壓力下氣化液體或細微顆粒狀固體燃料材料之裝置，一氣化反應爐與一水浴槽係配置於一壓力容器內，水浴槽係安裝於氣化反應爐底下，而且此 a/m 氣化反應爐之設計方式如下：所產生的合成氣體從反應爐的上區段收回；液體熔渣沉澱於反應室的壁體上，且然後具有自由的向下流動，而不會在該熔渣表面產生任何凝固，反應室的較低側具有一出口開口，其設有一掉落邊緣(drop-off edge)，致使液體熔渣的下游可以自由地從該掉落邊緣掉下。一熔渣移除導管係位於該開口底下且向下到達水浴槽內，熔渣移除導管的上壁區段被冷卻劑所滲透，且導管的內側完全襯上一耐熱絕緣化合物，向下到達水浴槽內的熔渣移除導管之下區段被內側上的水膜所潤濕，上區段與下區段以一種方式彼此相連，該方式致使上壁區段的水膜不會接觸冷卻劑所滲透的壁區段或該絕緣化合物。

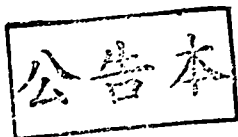
Device for the gasification of liquid or fine-grain solid fuel materials in an entrained bed reactor, at temperatures above the ash melting point and at a pressure of 0.3 to 8MPa, a gasification reactor and a water bath being arranged in a pressure vessel, the said water bath being installed below the gasification reactor and the a/m gasification reactor being designed in such a manner that the synthesis gas produced is withdrawn in the upper section of the reactor, the liquid slag precipitation on the walls of the reactor chamber and then having a free downflow, without any solidification of the surface of the said slag, the lower side of the reaction chamber having an outlet opening with a drop-off edge so that the downstream of liquid slag can freely fall from the drop-off edge; a slag removal duct is arranged below the said opening and reaches down into the water bath, the upper wall section of the slag removal duct being penetrated by a cooling agent and the internal side of the duct being completely lined with a temperature-resistant insulating compound, the lower section of the slag removal duct which reaches down into the water bath being wetted by a water film

on the internal side, the upper and lower sections being connected with each other in such a manner that the water film of the upper wall section does not come into contact with the wall section penetrated by a cooling agent nor with the insulating compound.

圖 1



- 1 . . . 壓力容器殼體
- 2 . . . 薄膜壁體
- 3 . . . 絕緣化合物
- 4 . . . 反應室
- 5 . . . 浸入導管
- 6 . . . 用於住水的環狀空間
- 7 . . . 用於水膜的進水管線
- 8 . . . 水膜
- 9 . . . 用於水膜的溢流壩
- 10 . . . 水浴槽
- 11 . . . 出口開口
- 12 . . . 掉落邊緣
- 13 . . . 環狀空間



## 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：98104893

※申請日：98-2-17

※IPC 分類：C10J 3/48 (2006.01)

F27D 3/15 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具熔渣移除設備之氣化裝置

Gasification device with slag removal facility

二、中文發明摘要：

一種在挾帶床反應爐中以灰熔點以上的溫度及 0.3 至 8MPa 的壓力下氣化液體或細微顆粒狀固體燃料材料之裝置，一氣化反應爐與一水浴槽係配置於一壓力容器內，水浴槽係安裝於氣化反應爐底下，而且此 a/m 氣化反應爐之設計方式如下：所產生的合成氣體從反應爐的上區段收回；液體熔渣沉澱於反應室的壁體上，且然後具有自由的向下流動，而不會在該熔渣表面產生任何凝固，反應室的較低側具有一出口開口，其設有一掉落邊緣(drop-off edge)，致使液體熔渣的下游可以自由地從該掉落邊緣掉下。一熔渣移除導管係位於該開口底下且向下到達水浴槽內，熔渣移除導管的上壁區段被冷卻劑所滲透，且導管的內側完全襯上一耐熱絕緣化合物，向下到達水浴槽內的熔渣移除導管之下區段被內側上的水膜所潤濕，上區段與下區段以一種方式彼此相連，該方式致使上壁區段的水膜不會接觸冷卻劑所滲透的壁區段或該絕緣化合物。

### 三、英文發明摘要：

Device for the gasification of liquid or fine-grain solid fuel materials in an entrained bed reactor, at temperatures above the ash melting point and at a pressure of 0.3 to 8MPa, a gasification reactor and a water bath being arranged in a pressure vessel, the said water bath being installed below the gasification reactor and the a/m gasification reactor being designed in such a manner that the synthesis gas produced is withdrawn in the upper section of the reactor, the liquid slag precipitation on the walls of the reactor chamber and then having a free downflow, without any solidification of the surface of the said slag, the lower side of the reaction chamber having an outlet opening with a drop-off edge so that the downstream of liquid slag can freely fall from the drop-off edge; a slag removal duct is arranged below the said opening and reaches down into the water bath, the upper wall section of the slag removal duct being penetrated by a cooling agent and the internal side of the duct being completely lined with a temperature-resistant insulating compound, the lower section of the slag removal duct which reaches down into the water bath being wetted by a water film on the internal side, the upper and lower sections being connected with each other in such a manner that the water film of the upper wall section does not come

into contact with the wall section penetrated by a cooling agent nor with the insulating compound.

#### 四、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	壓力容器殼體
2	薄膜壁體
3	絕緣化合物
4	反應室
5	浸入導管
6	用於注水的環狀空間
7	用於水膜的進水管線
8	水膜
9	用於水膜的溢流壩
10	水浴槽
11	出口開口
12	掉落邊緣
13	環狀空間

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

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種透過粉塵形式或液體燃料材料氣化(gasification)細微顆粒以產生合成氣體之製程，也就是主要成分為 CO 與 H<sub>2</sub> 的氣體，熔渣以熔融狀態從氣化反應爐中收回，且藉由水冷卻而凝固。

### 【先前技術】

在所輸入的燃料之灰熔點(ash melting point)以上之溫度，氣化細微顆粒燃料材料(例如：來自煤、石油焦煤、生物廢料或燃料材料等粉塵形式材料，以及例如來自油、焦油、精煉殘餘物與其他液體殘餘物所產生之其他液體殘餘物)，可產生出熔融狀態的熔渣。該熔融熔渣收集於氣化反應爐的下方區段中，且透過一個出口開口而排出。在此情形中，將熔融的熔渣排入一個水浴槽內是很常見的慣例，在此水浴槽中熔渣被淬火且粒化(granulated)，致使能夠獲得玻璃形式的材質。關於在高溫下的氣化作用，專利文件 DE 23 42 079 C3 及 US 4 328 006 A 揭示氣化反應爐以及此反應爐底下的水浴槽，此兩者被包圍在一個接頭壓力容器內。在此結構下，壓力容器外殼包圍住熔渣出口與水浴槽之間的間隙。已知此壓力容器不具有磚頭內襯或冷卻系統，因此，a/m 配置要求必須適當供應熱熔渣、氣體或其他顆粒的出口流，以防止壓力容器壁體的加熱或受損。

未來能源公司所擁有的美國專利第 US 2207 0062 117 號揭示一種透過熔渣出口開口而連同熔渣收回收成氣體之

方法。藉由在熔渣出口底下所注入的水而冷卻合成氣體與熔渣，使該壓力容器係受保護而免受高溫的影響。除了注入水之外，壓力容器殼體中也具有保護層的內襯，以防止任何侵蝕與腐蝕。

根據 Texaco 專利 EP 0 377 930 號，透過熔渣出口開口，合成氣體也可以連同熔渣一起排出。然而，在 EP 0 377 930 號所揭示之方法中，實施合成氣體的冷卻，致使合成氣體連同熔渣一起通過一條浸入導管而運送至水浴槽內。該條導管同時作為壓力容器殼體的保護物。該浸入導管本身借助於水膜而冷卻，因此也可以避免固體沉積物的出現。

美國專利第 US 2007 0062 117 號及 EP 0 377 930 號所揭示之方法的缺點在於：他們僅能夠與氣化製程一起結合而實施，其中合成氣體是連同熔渣透過熔渣出口開口而收回。

在具有用於合成氣體與熔渣的分開出口之氣化爐的情形中，防止熔渣出口的冷卻是相當重要的。任何這類的冷卻可能會使熔渣產生過早凝固(亦即：熔渣出口的堵塞)，且接著產生操作上的擾亂，或甚至整個單元的停工。根據 US 2007 0062 117 與 EP 0 377 930 所揭示之方法，兩者共同之處在於：連同熔渣而離開氣化爐的合成氣體在熔渣出口處可確保夠高的溫度。這一點對於具有用於原料氣體與熔渣的分開出口之氣化爐來說是不可能的，因為在熔渣出口底下沒有強迫的氣流。因此，對於具有用於合成氣體與熔渣的分開出口之氣化爐來說，上述的這些方法並不適合。因

此，對於設計熔渣出口的製程特殊規定係關於使周圍環境中的熱損耗達到最小，藉此防止熔渣的過早冷卻/凝固。因此，將包殼的強力冷卻(冷)壁體直接配置於熔渣出口附近可能會使出口區域產生不想要的冷卻效果。假如在熔渣粒化(凝固)期間產生蒸氣，而且假如此蒸氣在下降導管內朝上流動的話，會使熱能進一步減少。蒸氣僅能夠透過熔渣出口而離開此下降導管，且因而將會對流出的熔渣導致額外的冷卻效果。

針對熔渣與合成氣體具有分開出口的氣化裝置，現在裝設有熔渣移除導管，這一點誠如專利文件 US 5 441 547 號、US 5 803 937 號或 EP 0 318 071 號所示。此種導管將熔渣出口與水浴槽連接在一起，因此它能夠保護壓力容器壁體免受過高溫度。可以適當決定熔渣移除導管的長度尺寸，致使導管能夠到達水浴槽內，或者導管尾端稍微位於水浴槽水位上方，致使能確保在熔渣移除導管與壓力容器壁體和熔渣出口之間的環狀空間之間一壓力平衡。

專利文件 DE 0 318 071 號顯示一種熔渣移除導管，其到達一條恰好位於水浴槽水位上的直線。而且，用於潤濕熔渣的一圈噴嘴係裝配於熔渣移除導管的尾端上。此專利文件 EP 0 318 071 號所附之圖式顯示一種不具有冷卻系統的熔渣移除導管之壁體的類型。

此種設計的缺點在於：導管壁會暴露於高溫下，如此會使壁體受損，因而導致操作上的擾亂。而且，可能會在熔渣移除導管的下區段中形成凝結物，這是因為他們可能

會接觸到來自整圈噴嘴的水之緣故。因此，在圓錐形噴灑流的邊界扇形中會形成過渡區域，其中壁體會交替地變得「潮溼」與「乾燥」。根據經驗顯示任何這類的區域均很明顯地傾向形成固體的凝結物。甚至假如壁體設有一層耐熱材料所製成的額外內襯的話，熔渣移除導管仍舊暴露於高溫下，這是因為環狀空間上方的壁體扇形並未被充分冷卻之緣故。除了當使用耐熱材料時凝結物形成的風險增加之外，上述內襯可能會因為接觸到噴灑出來的水而導致裂縫的形成或剝落現象。因此，剝落下來的內襯顆粒可能會堵塞水浴槽及/或下游的熔渣移除系統。

專利文件 WO 2006 053 905 號所揭示的熔渣移除導管設有以耐熱材料做為內襯之薄膜壁體。冷卻劑流經薄膜壁體，使得壁體被充分冷卻。藉由耐熱內襯，可以避免熔渣出口的冷卻。然而，為了排除掉絕緣顆粒的任何碎屑，位於噴嘴上方的壁體區段則並未具有內襯。用於水浴槽的一個容器係放置於熔渣移除導管底下，該容器的上緣裝設有一圈噴嘴用於潤濕熔渣。在此圈噴嘴與熔渣移除導管的尾端之間設有間隙，以確保反應器與環狀空間之間的壓力平衡。事實上，此一圈的水噴嘴不僅能確保熔渣的潤濕，而且還能夠冷卻並潤濕水浴槽水位所並未覆蓋的容器壁區段。必須選擇此容器壁區段，致使水位變化無法使水位上升至此圈噴嘴及/或環狀空間。

WO 2006 053 905 所揭示的設計之缺點在於：有許多交替乾燥與潮濕變化的壁體區段。這些區段包括沒有內襯的

熔渣移除導管區域，以及並未被水覆蓋的水浴槽壁體區段。根據經驗顯示在這些條件下會形成固體凝結物，且最後變成操作上的擾亂。而且，將水注入熔渣移除導管內，由於水蒸氣的緣故而會增加熔渣移除開口被過度冷卻之風險。而且，注水及熔渣移除導管的無內襯式薄膜壁體，均會對熔渣出口開口導致額外的冷卻效果。這一點在 a/m 設計的情形中，只能夠藉由在冷卻器表面與注水裝置之間產生足夠距離方能克服。

### 【發明內容】

因此，本發明之目的是要提出一種熔渣移除系統，用於在燃料的灰熔點以上之溫度以及 0.3 至 8MPa 的壓力下，氣化液體或細微顆粒狀固體燃料材料。本系統可以克服上述先前技術中的缺點。

本發明之目的可藉由一種裝置而達成，其具有如下的技術準則：

- 一氣化反應爐與一水浴槽係配置於一個壓力容器內；
- 水浴槽係配置於氣化反應爐底下；
- 氣化反應爐之設計方式如下：
  - 所產生的合成氣體從反應爐的上區段收回；
  - 液體熔渣沉澱於反應室的壁體上，且然後具有自由的向下流動，而不會在熔渣表面產生任何凝固；
  - 反應室的較低側具有一出口開口，其設有一掉落邊緣，致使液體熔渣的下游可以自由地從該邊緣掉下。
- 位於該開口底下的一熔渣移除導管向下到達水浴槽

內，且具有以下的技術細節：

· 一冷卻劑流經熔渣移除導管的壁體之上區段，而且導管的內側完全襯上耐熱絕緣化合物；

· 到達水浴槽內的熔渣移除導管壁體之下區段在內側上被水膜所潤濕，且以氣密方式連結至上區段；

· 熔渣移除導管的上區段與下區段以一種方式彼此相連，此方式致使上壁區段的水膜不會接觸冷卻劑所滲透的壁區段或該絕緣化合物。

較佳地，氣化作用係發生於小於  $50\text{kg/m}^3$  的低顆粒負荷下(並非在流體床中)，但除了在高壓與超過熔渣熔點的溫度下含一氧氣化劑之懸浮物之外，沉澱於壁體上的熔渣會透過底部中的開口而離開氣化爐，同時合成氣體在容器頭部被收回。

#### 【實施方式】

在本發明的實施例中，所使用的原料是固體燃料材料，例如：焦煤、石油焦煤、生物廢料、或生物燃料材料，或者碾碎與磨碎過的塑膠材料。燃料材料的直徑尺寸(晶粒尺寸)不應該超過 0.5 毫米。固體原料首先借助於不凝結氣體(例如： $\text{N}_2$  或  $\text{CO}_2$ )而在一個或多個閉鎖料斗裝置中加壓，其壓力的範圍是比氣化爐壓力更大 2 至 10 巴。接著，這些固體以壓縮空氣推動而從一個或多個供應容器供應至氣化爐中，最好是高密度流的方式供應。液體燃料為油、焦油、精煉殘餘物或液體懸浮物。大部分的液體燃料可以被抽吸至氣化爐，然而在研磨性液體的情形下，必須使用壓縮氣

體而提供一加壓閉鎖。也可以供應固體與液體燃料材料的混合物，亦可以利用帶有可燃物或污染物的氣體作為原料。高氣化溫度可以確保污染物的熱分解，藉此，固體反應產物可嵌入玻璃的熔渣內，而以例如  $H_2$ 、 $CO$ 、 $N_2$ 、 $HCL$  或  $H_2S$  等簡單分子的形式離開氣化爐。

本發明的其他實施例係提供用於粉塵或水滴的雲狀物之氣化反應。可以藉由至少兩個燃燒器，將燃料材料與氣化劑供應至氣化爐上，此燃燒器係藉由分開的固定件而裝附至氣化反應爐的側壁上。在進入反應爐之前，可以藉由擋板或燃燒器的特殊設計，使氣化劑的流動具有漩渦動作。

本發明的其他實施例提供用於將水注入一個環狀空間內，水是形成水膜所必須的，且該環狀空間係位於熔渣移除導管的上部後方。此環狀空間能確保導管的上部與下部之間的氣密連接。注入環狀空間內的水透過一個削角邊緣 (chamfered edge) 而離開此空間，因此在熔渣移除導管的下壁區段上產生出一個完全覆蓋的水膜。該 a/m 水膜並不會接觸導管壁的上區段，致使此區段可以設有耐熱絕緣化合物。

在此情形中，可想像水膜藉由旋轉溢流噴泉產生，此噴泉可以在圓周方向上正切地提供液體。根據本發明的較佳實施例，可借助於溢流噴泉的溢流元件而產生液體薄膜，該元件的垂直剖面可形成至少 45 度的圓形區段，因此可獲得一個固定且均勻的壁區段面積，該壁區段向下到達水浴槽內。在此，「均勻」意指著一種可以如曲線的數

學形式所界定出來的曲線種類。在此情形中，將溢流元件設計成一個溢流壩是很好的實施方式。假如  $a/m$  溢流壩被形成為具有至少 90 度的圓形區段以便獲得固定且均勻的壁區段面積，該壁區段向下到達該水浴槽位準內，便可以獲得特殊的優點。

水滴無法從一個完全覆蓋的水膜中漏出，而且水膜的表面積比由注射噴嘴所產生的水滴範圍小了數個等級，致使仍舊可以忽略掉主要由蒸發所產生的冷卻效果。因此，熔渣移除導管的周圍仍然沒有水滴且很熱，如此一來，事實上排除掉熔渣直接凝固於掉落邊緣的區域內，因而構成本發明的優點。由於熔渣移除導管內的氣體仍舊保持乾燥，所以藉由水蒸發過程並不會在壁體上形成任何凝結物。結合熔渣移除導管壁的上區段之完全內襯所獲得的降低冷卻效果，可以確保實現熔渣移除導管一小的整體高度。

根據本發明的其他實施例，位於反應爐底下的水浴槽被設計成具有一循環的水流。

在反應室 4 內所發生的燃料材料之氣化是在含氧氣化劑的存在下、以 0.3 至 8MPa 的壓力、及高於灰熔點的 1200 至 2500°C 之溫度範圍。該燃料材料、反應劑及選擇性地欲處理的廢棄物等是由兩個裝配至容器側邊的兩個燃燒爐所供應。

沉澱於反應室 4 的壁體上之液體熔渣向下流經壁體而到達出口開口 11，從掉落邊緣 12 如同水滴或噴出物而掉落到水浴槽 10 內。所獲得的含粉塵氣體是透過容器頭部而從

反應室 4 收回。

薄膜壁體 2 被配置於反應室 4 的下游處，且完全內襯有耐熱絕緣化合物 3，以防止熔渣出口開口 11 的冷卻。緊鄰著薄膜壁體 2 下設有環狀腔室 6，用以將薄膜壁體 2 連接至浸入導管 5，而浸入導管向下到達水浴槽 10 內。在此情形中，導管 5 被設計成一個簡單的薄片金屬壁體。薄膜壁體 2 與浸入導管 5 將壓力容器壁 1 與熔渣出口分隔開來，致使在壓力容器壁體與熔渣出口之間形成一個環狀空間 13。在此結構中，反應室 4 與環狀空間 13 之間的壓力平衡是透過水浴槽 10 而產生的，水浴槽 10 連接至反應室 4 與環狀空間 13。另一個壓力平衡係透過一個圖式中並未顯示且配置於反應室 4 上方的一氣體淬火裝置而實施。

為了確保較佳的冷卻效果且避免形成凝結物，一個完全覆蓋的水膜 8 流過浸入導管 5 中並未被水浴槽水位所覆蓋的區段之整個表面上，此水膜 8 是在環狀腔室 6 內產生的，而此環狀腔室係裝附至浸入導管 5 的上緣及薄膜壁體 2 的後側上。因此，環狀空間 6 以氣密方式連接薄膜壁體 2 與浸入導管 5。水供應源 7 提供水至環狀空間 6，水最好是以圓周方向正切地供應以避免固體的沉澱。水接著透過一個溢流壩 9 而離開環狀腔室 6，此溢流壩最好被設計成為一個曲線狀的掉落邊緣，因此它可以在浸入導管 5 的壁體上形成一個完全覆蓋的水膜 8。溢流壩與水膜 8 被以一方式塑形，使得水膜 8 並未接觸薄膜壁體 2 或內襯 3。

【圖式簡單說明】

根據圖 1 所示的典型結構，而詳細說明本發明。圖 1 顯示本發明中所設置的氣化爐熔渣出口之縱向剖面的示意圖，然而，本發明並未被侷限於此範例而已。

【主要元件符號說明】

1	壓力容器殼體
2	薄膜壁體
3	絕緣化合物
4	反應室
5	浸入導管
6	用於注水的環狀空間
7	用於水膜的進水管線
8	水膜
9	用於水膜的溢流壩
10	水浴槽
11	出口開口
12	掉落邊緣
13	環狀空間

## 七、申請專利範圍：

1. 一種從反應爐中移除熔渣之裝置，其用於在燃料材料的灰熔點(ash melting point)以上之溫度以及 0.3 至 8MPa 的壓力下，利用挾帶床(entrained bed)氣化液體或細微顆粒狀固體燃料材料，其具有以下之技術準則：

- 一氣化反應爐與一水浴槽係配置於一壓力容器內；
- 水浴槽係配置於氣化反應爐底下；
- 氣化反應爐之設計方式如下：
- 所產生的合成氣體從反應爐的上區段收回；
- 液體熔渣沉澱於反應室的壁體上，且然後具有自由的向下流動，而不會在熔渣表面產生任何凝固；
- 反應室的較低側具有一出口開口，其設有一掉落邊緣，致使液體熔渣的下游可以自由地從該邊緣掉下；

其特徵在於：

- 一配置於該開口底下的熔渣移除導管向下到達水浴槽內，且具有以下之細節：
- 一冷卻劑流經熔渣移除導管的壁體之上區段，而且導管的內側完全襯上耐熱絕緣化合物；
- 向下到達水浴槽內的熔渣移除導管之下區段被內側上的水膜所潤濕，且以氣密方式連結至上區段；
- 熔渣移除導管的上區段與下區段以一種方式彼此相連，此方式致使上壁區段的水膜不會接觸冷卻劑所滲透的壁區段或該絕緣化合物。

2. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其特徵在於：向下到

達水浴槽內的下壁區段在低於水浴槽內的最小可允許水位下具有至少 0.5 公尺的深度。

3.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其特徵在於：向下到達水浴槽的壁區段其直徑大於上區段的直徑。

4.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其特徵在於：位於上區段與下區段之間的氣密連接處係被裝配至上區段的後側上。

5.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其特徵在於：潤濕下區段的內側之液體膜是在上區段與下區段的重疊範圍內產生的。

6.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其特徵在於：液體膜是由旋轉溢流噴泉所產生，其在圓周方向正切地容納液體。

7.如申請專利範圍第 1 項之裝置，其特徵在於：液體膜是借助於裝配至溢流噴泉的溢流元件而產生的，該元件的垂直剖面形成具有至少 45 度的圓形區段，因此可以獲得一個固定且均勻的壁區段面積，該壁區段向下到達水浴槽內。

8.如申請專利範圍第 7 項之裝置，其特徵在於：溢流元件被設計成一個溢流壩。

9.如申請專利範圍第 7 項之裝置，其特徵在於：溢流元件形成一個具有至少 90 度的圓形區段，以獲得一個固定且均勻的壁區段面積，該壁區段向下到達水浴槽內。

## 八、圖式：

(如次頁)

圖 1

