

公告本

申請日期	88.12.10
案 號	88121655
類 別	C21B7/04

A4
C4

459050

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	高溫冶金處理衍生自鐵及鋼之生產中之廢料的方法
	英 文	Method for the Pyrometallurgical Treatment of Waste Originating from the Production of Iron and Steel
二、發明 人	姓 名	1.韓斯曼.托馬士 2.費登.羅曼 3.索維.馬克
	國 籍	1.德國 2.3.盧森堡
	住、居所	1.德國 D-54296 特里爾,歐德歐 23 號 2.盧森堡 L-6235 貝維勒.學校街 4 號 3.盧森堡 L-3961 艾隆治.三角路 56 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	保羅伍斯股份有限公司
	國 籍	盧森堡
	住、居所 (事務所)	盧森堡 L-1122(格蘭杜奇),得阿克斯路 32 號
	代 表 人 姓 名	1.朱爾斯 傑森 2.路易 舒密特

459050

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

盧森堡 國(地區) 申請專利，申請日期：1999.10.05. 案號：LU 90 454 ，☐有 ☒無主張優先權

有關微生物已寄存於：，寄存日期：，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

本發明係有關於一種用於高溫冶金處理廢料的方法，特別是衍生自鐵及鋼生產中之廢料。

廢料處理係高度發展的工作，其動機通常源自於經濟與生態上的關心。處理來自鐵及鋼工廠的廢料，而獲得可在新的製程中回收的金屬，或僅爲了將對於環境有害的金屬抽取出，係值得的。

鐵及鋼工業係製造大量金屬廢料的部門，特別是來自氣體過濾的粉塵，該氣體係離開自包含氧化形式之諸如鐵(Fe)等金屬以及諸如鋅(Zn)與鉛(Pb)等重金屬的鼓風爐及製鋼爐。這些粉塵亦包含鹼金屬，通常爲氯化物的形式。

藉處理此種粉塵所獲得之金屬的純度，通常因前述氧化鉛及鹼金屬氯化物（其起先存在於廢料中，並仍在經處理所獲得之金屬中發現）的存在而破壞。

本發明之目的係提出一種用於高溫冶金處理廢料的方法，其允許抽取出後續廢料處理所不希冀的化合物。根據本發明，該目的係以如申請專利範圍第 1 項之方法達成。

根據本發明之方法係有關於在包含多床爐之垂直分離的爐床的第一區中之廢料的高溫冶金處理，特別是衍生自鐵及鋼之生產中的廢料，其中

(a)該廢料導入該第一區的上爐床上，並漸漸地傳遞至下爐床；

(b)助長該鹼金屬鹽（特別是鹼金屬的氯化物）及氧化鉛揮發之條件產生於該第一區中；

(c)包含揮發之鹼金屬鹽（特別是鹼金屬的氯化物）和/

五、發明說明(2)

或氧化鉛的氣體由該第一區抽取出。

本方法係利用多床爐的容量，而產生各區和/或各爐床獨特的氣氛（取決於所要產生的反應）。應瞭解地是，根據本發明，其得以用高溫冶金的方式處理廢料，並至少部分地由該廢料抽取鹼金屬鹽（特別是鹼金屬氯化物）和/或氧化鉛。後面的物質因而由廢料中移除，該廢料可以接著進行後續處理。以任何後續處理所獲得的製品（亦即金屬）將不會被鹼金屬鹽（特別是鹼金屬的氯化物）和/或氧化鉛所污染。所獲得的金屬純度因而更高。

應瞭解地是，本方法得以在低於美國專利第 4,673,431 號之方法所使用的溫度下，抽取氣相的氧化鉛（特別是 PbO）。事實上，已觀察到得以在些微高於氧化鉛熔點的溫度，輕易地將氣相的氧化鉛抽取。因而無須將廢料加熱到如美國專利第 4,673,431 號所推薦之至少 1482°C 的溫度（ $T_{\text{沸騰}}=1475^{\circ}\text{C}$ ）。

根據本方法之第一個執行模式，該廢料在步驟(b)加熱至 1000°C 高的溫度，且最好為 1100°C 高，以便煅燒該廢料，並使得鹼金屬鹽（特別是鹼金屬氯化物）和/或氧化鉛揮發。該方法特別適用於氧化鉛（主要為 PbO 的形式）以及鹼金屬鹽的抽取，特別是氯化鈉(NaCl)及氯化鉀(KCl)。仍要指出地是，發生於該種廢料中的鉛係以各種氧化的形式存在，諸如 PbClOH 、 $\text{Pb}_2(\text{SO}_4)\text{O}$ 等等。

該第一區有利地以逆流模式作業，且逆流氣體係由該第一區的上半部階段抽取。在本狀況中，逆流氣體包含步

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

驟(c)的鹼金屬鹽（特別是鹼金屬氯化物）和/或氧化鉛。其被冷卻並過濾，以便將後面的物質與殘留氣體分離。

再者，經過濾的氣體可在處理後再導入該第一區中（最好在加熱後）。此得以增加該第一區中的氣體流速。就特定的金屬而言，抽取之金屬的產能係正比於氣體流速。使用大量的氣體因此能降低多床爐之第一區中的廢料停留時間。

若該廢料包含戴奧辛，則可藉由注入含氧氣體而在該第一區中燃燒。

根據另一個執行模式，殘留的固態廢料係於步驟(c)後傳遞至第二區中（稱為“還原區”），其中該第二區包含位於該第一區下方的垂立分離的爐床，以便將其漸漸地傳遞至下爐床，與還原劑接觸，以及升溫至足以將金屬還原的溫度。因而得以在相同的多床爐中，先由該廢料抽取鹼金屬鹽（特別是鹼金屬氯化物）和/或氧化鉛。接著得以進行後續的廢料處理，諸如包含於其中的金屬還原。足以將廢料中之金屬還原的反應溫度可在 800 至 1200℃之間，且最好為 1000 至 1100℃之間。

在還原區中還原之的金屬，至少一部分係於該反應溫度揮發。其將在所形成的爐床階段，與氣體從還原區有利地抽取出。

已發現：在該還原區中，該還原反應幾乎廣泛地在沈積於爐床上之固態層內發生。某些金屬的氧化物在該固態層中還原，接著以還原的形式揮發，並由該層脫離而與爐

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(4)

氣氛接觸。這些金屬與氣氛接觸時再度氧化，並以氧化的形式由該爐抽取出。

該還原區最好以同向流動作業，且氣體皆於其下半部的階段由該還原區抽取出。此得以增加還原區之高溫爐床中的氣體流速，其中該經還原之金屬的揮發更為有效。

所有自多床爐的還原區釋出的氣體可於後燃燒器中處理、冷卻並過濾。有利地，揮發的金屬係於氣相中氧化、冷卻而將其凝結成粉塵，以及過濾，以便將其與氣體分離。

在本方法中，得以還原廢料中所包含的氧化鋅。一旦還原後，鋅蒸發；接著由氣體抽出並氧化。應注意的是，經回復之氧化鋅的純度係極令人滿意的。事實上，氧化鉛及鹼金屬鹽（特別是鹼金屬氯化物）已在第一區中由廢料移除。若該廢料未在第一區中進行處理，則包含自還原區抽取之鋅的氣體亦將包含這些氧化鉛及鹼金屬鹽。經回復的氧化鋅因而將被後面的物質所污染。

在廢料包含還原區中經還原的金屬（其無法以氣相抽取）的狀況中，剩餘的廢料接著在其到達還原區的下爐床後有利地由該多床爐抽取出，然後分類，以便分離該非揮發而已還原的金屬。可能無法以氣相抽取的金屬特別包含鐵和/或鎳。

使用諸如煤、固態或液態石油製品、合成材料（諸如塑膠、膠體、有機廢料）或其混合物等含碳還原劑做為還原劑。在部分狀況中，得以使用包含氮及硫的塑膠和/或膠

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

體。

該廢料可於導入第一區之前，在該多床爐的上爐床上烘乾。當該廢料包含大量的水時，諸如來自製鋼廠的淤泥或者來自鼓風爐或轉爐中廢氣純化的沈積物，此係有價值的作業。

該爐床可依據氣體流速及揮發性金屬的濃度而直接或間接加熱。

由多床爐所釋出的所有氣體最好除氯並除硫。

有利地，廢料以丸狀導入該第一區中。

本發明的其他特色與特徵將呈現於以下之有利執行模式的細節說明，以作為舉例的實例。

本方法使用一多床爐處理衍生自鐵及鋼製造的廢料。該廢料通常以淤泥的形式產生，其包含氧化鐵、氧化鋅、氧化鉛以及諸如氯化鉀與氯化鈉等鹼金屬鹽。“氧化物”一詞通常意指諸如氧化物、氫氧化物等等的氧化形式。

特別地是，本方法已使用於處理衍生自各種電爐（電弧爐）的廢料。此種粉塵的組成如下：

	樣本 1 (重量%)	樣本 2 (重量%)	樣本 3 (重量%)
ZnFe_2O_4	74.6	56.3	31.3
ZnO	12.4	23.8	47.5
PbClOH	3.1	5.7	3.9
$\text{Pb}_2(\text{SO}_4)\text{O}$	0.8	1.6	0.8
KCl	4.1	5.6	4.4
CaCO_3		1.1	0.8
Fe_2O_3		0.9	
Pb			1.3

五、發明說明(6)

其他結晶形式的生成物	5	5	10
------------	---	---	----

使用的是爐床為環狀且垂直分離的多床爐。在該種類的爐中，載料及卸料爐床係交替排列。第一個爐床具有周圍孔洞，二個連續載料爐床的周圍孔洞於直徑上相對；第二個爐床具有開放的圓形中心部分。該爐中心部分亦設置有一垂直旋轉軸，其上固著有延伸於整個爐床半徑的攪拌桿。諸如燃燒器等直接加熱方式或諸如電阻等間接加熱方式，可使得各爐床單獨加熱，以便在各區和/或各爐床獲得不同的溫度。所使用的多床爐包含二個功能區：一第一區以及一第二區（稱為還原區），該第二區係位於第一區下方。

廢料連續導入該第一載料爐床上，亦即第一區的上爐床。垂直旋轉軸所驅動的攪拌桿將廢料散佈於整個載料爐床，並將其推至周圍孔洞，廢料將穿過而落至正下方的卸料爐床。該攪拌桿接著將廢料導向中心孔洞，廢料穿過而落於更下的載料爐床上。因此，該廢料藉由在第一區的爐床中下降而推前。在第一區的下爐床中，通常為約 900°C 至 1000°C 的溫度。該溫度係由形成氧化氣氛的燃燒器產生。該廢料做煅燒，且諸如氧化鉛及鹼金屬鹽（特別是鹼金屬氯化物）等組成揮發並被氣體所裹入。

應注意的是，氧化鉛及鹼金屬鹽（特別是鹼金屬氯化物）的飽和蒸汽壓得以使其在不超過其沸點的區域中由氣體中抽取。再者，第一區中的溫度係些微高於 PbO 的熔點：885°C，並明顯地低於其沸點：1475°C。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(7)

該第一區最好以逆流模式作業。當廢料落下時，第一區中的氣體係上升。使用大量的氣體將增加第一區中的氣體流速。穿經爐子的流速越大，則每單位時間所抽取的材料量就越大。以此方式，可減少廢料在爐第一區中的停留時間。

逆流的氣體係於第一區的上爐床階段抽取。這些氣體接著冷卻並過濾，以便將氧化鉛及鹼金屬鹽（特別是鹼金屬氧化物）由殘餘的氣體分離。

當廢料到達第一區的下爐床時，其係無氧化鉛及鹼金屬鹽，並可進行後續處理。

應注意的是，得以注入含氧氣體（最好為 3 至 10% 的 O_2 ），以便將任何包含於廢料中的戴奧辛燃燒。在本狀況中，由第一區抽取出的氣體最好極快速冷卻，而產生避免氣體中合成戴奧辛的“淬火”效應。

當廢料到達第一區的下爐床時，其傳輸至還原區並加熱至約 $1100^{\circ}C$ 的溫度。在該溫度下，諸如 $ZnFe_2O_4$ 等鋅與鐵的化合物分解成 ZnO 與 Fe_xO_y 。一還原劑（最好為粒狀的煤）注入該還原區中。攪拌桿的橫掃動作將廢料與煤密切混合，而產生金屬還原。鐵的氧化物及氫氧化物被還原，並繼續推進至該多床爐底部。鋅的氧化物或氫氧化物被還原，且鋅立即揮發。還原所衍生的氣體（包含氣相的經還原金屬）係由多床爐的還原區下半部中抽取，亦即在其形成之處。它們接著傳輸至後燃燒器，鋅在其中氧化成 ZnO ，且其冷卻並過濾，以便由氣體分離出來。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

重要要注意的是：由還原區氣體所回復之氧化鋅的純度係相當可觀，因為亦可在還原區中揮發的氧化鉛及鹼金屬鹽已在第一區中抽取。

所有由該多床爐釋出的氣體可導入處理廠，而在排出的前冷卻、除氯與除硫，以及過濾。

有利地，廢料以丸狀裝載於多床爐中。甚至最好為約 1 至 3 mm 直徑的微丸粒。使用煤粉的微丸粒可獲得均質混合物。

依據各區中所要使用的氣體循環形式，得以使用同向流或逆流模式進行第一與第二區中的作業。再者，亦得以將包含揮發之還原金屬氣體或包含氧化鉛與鹼金屬鹽的氣體在所形成之爐床抽取出。

在過濾後，由該第一區抽取出的氣體一部分可再度導入該第一區中。就此目的而言，其可至少部分地導入熱交換器而再加熱，並接著注入該第一區的中間。此使得氣體流速得以增加，且氧化鉛與鹼金屬鹽的抽取可加速。

未揮發之經還原的金屬，亦即鐵（鎳的狀況亦然），係與其餘的廢料（惰性礦渣）及任何剩餘的還原劑經出口由該爐抽取出。在冷卻後，鐵可以人工或自動的方法（諸如磁性分離法）分離。

應注意的是，得以添加一道用於烘乾廢料的步驟於各前述的方法。包含金屬的廢料（通常為氧化的形式）將接著在第一區的上爐床上烘乾。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

高溫冶金處理衍生自鐵及鋼之生產中之廢料的方法

描述一種用於在包含多床爐之垂直分離的爐床的第一區中之廢料的高溫冶金處理的方法，特別是衍生自鐵及鋼之生產中的廢料，其中：

(a)該廢料導入該第一區的上爐床上，並漸漸地傳遞至下爐床；

(b)助長鹼金屬鹽(特別是鹼金屬氯化物)及氧化鉛揮發之條件產生於該第一區中；

(c)包含揮發之鹼金屬鹽(特別是鹼金屬氯化物)和/或氧化鉛的氣體由該第一區抽取出。

英文發明摘要(發明之名稱：Method for the Pyrometallurgical Treatment of Waste Originating from the Production of Iron and Steel)

A method is described for the pyrometallurgical treatment of waste, particularly that originating from the production of iron and steel, in a first zone comprising the vertically separated hearths of a multiple-hearth furnace, in which:

- (a) the waste is introduced on to the upper hearth of the first zone and is gradually transferred to the lower hearths;
- (b) conditions are created in the first zone conducive to the volatilisation of the salts of alkali metals, particularly chlorides of alkali metals, and of lead oxides;
- (c) the gases containing volatilised salts of alkali metals, particularly chlorides of alkali metals, and/or lead oxides are extracted from the first zone.

六、申請專利範圍

1.一種用於在包含多床爐之垂直分離的爐床的第一區中之廢料的高溫冶金處理的方法，特別是衍生自鐵及鋼之生產中的廢料，其中：

(a)該廢料導入該第一區的上爐床上，並漸漸地傳遞至下爐床；

(b)助長該鹼金屬鹽及氧化鉛揮發之條件產生於該第一區中；

(c)包含揮發之鹼金屬鹽和/或氧化鉛的氣體由該第一區抽取出。

2.如申請專利範圍第 1 項之方法，其特徵在於該廢料在步驟(b)加熱至 900℃至 1100℃的溫度，如此以煨燒該廢料，並使得鹼金屬鹽和/或氧化鉛揮發。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其特徵在於該第一區係以逆流模式作業，且其特徵在於該逆流氣體由該第一區的上半部抽取出。

4.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其特徵在於該第一區係以同向流模式作業，且其特徵在於該同向流氣體由該第一區的下半部抽取出。

5.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其特徵在於步驟(c)的將包含鹼金屬鹽和/或氧化鉛的氣體加以冷卻並過濾，如此將包含的物質與殘留氣體分離。

6.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其特徵在於經過過濾的氣體在處理後再度導入該第一區中。

7.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其特徵在於藉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

由在高溫射入含氧氣體，而將第一區之廢料中包含的戴奧辛破壞。

8.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其特徵在於該廢料在步驟(c)之後傳遞至第二區中（稱為還原區），該第二區包含置於該第一區下方的垂直分離的爐床，如此將廢料漸漸地傳遞至下爐床，將其與還原劑接觸，以及升溫至足以將金屬還原的溫度。

9.如申請專利範圍第 8 項之方法，其特徵在於足以將廢料中之金屬還原的反應溫度在 800 至 1200℃ 之間。

10.如申請專利範圍第 8 項之方法，其特徵在於在還原區中還原的金屬至少有一部分於該反應溫度揮發。

11.如申請專利範圍第 10 項之方法，其特徵在於經揮發的還原金屬與氣體從還原區抽取出。

12.如申請專利範圍第 11 項之方法，其特徵在於經揮發的還原金屬在所形成的爐床高度由還原區抽取出。

13.如申請專利範圍第 11 項之方法，其特徵在於該還原區係以同向流模式作業，氣體皆由還原區下半部抽取出。

14.如申請專利範圍第 11 項之方法，其特徵在於該還原區係以逆流模式作業，氣體皆由還原區上半部抽取出。

15.如申請專利範圍第 8 項之方法，其特徵在於所有自多床爐還原區釋出的氣體於後燃燒器中處理、冷卻並過濾；且其特徵在於該揮發的還原金屬係於氣相中氧化、冷卻而將其凝結成粉塵，以及過濾，以便將其與氣體分離。

六、申請專利範圍

16.如申請專利範圍第 10 項之方法，其特徵在於在還原區中還原的部分金屬並未在反應溫度中揮發。

17.如申請專利範圍第 16 項之方法，其特徵在於該還原劑為煤，且非揮發的金屬為鐵和/或鎳。

18.如申請專利範圍第 16 項之方法，其特徵在於該廢料係於到達還原區的下爐床後，由該多床爐抽取出。

19.如申請專利範圍第 18 項之方法，其特徵在於還原區釋出的廢料由該多床爐抽取出後做分類，以便分離該非揮發的還原金屬。

20.如申請專利範圍第 18 項之方法，其特徵在於由爐釋出的經還原金屬係以磁性分離法而與還原區的其餘內容物分離。

21.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其特徵在於該廢料於導入該第一區的上爐床之前，在包含多床爐之垂直分離爐床的烘乾區中烘乾。

22.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其特徵在於該爐床直接或間接加熱。

23.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其特徵在於該廢料係以丸狀或微丸粒（具有 1 mm 等級的直徑）形式導入該第一區中。

24.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其特徵在於所有由多床爐釋出的氣體皆除氯及除硫。

25.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其特徵在於該鹼金屬鹽係諸如 KCl 與 NaCl 之鹼金屬氯化物。