

公告本

申請日期	91 7 12
案 號	91115517
類 別	C21B 13/00

A4
C4

533238

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	金屬鐵之製法
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	1.津下 修 4.德田 耕司 2.谷垣 恭廣 5.菊池 晶一 3.小林 勳 6.伊東 修三
	國 籍	日 本
三、申請人	住、居所	1.日本兵庫縣神戶市西區高塚台 1 丁目 5 番 5 號 神戶製鋼所股份有限公司神戶總合技術研究所內 2.3.4.5.6. 同 1.
	姓 名 (名稱)	神戶製鋼所股份有限公司
三、申請人	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本兵庫縣神戶市中央區協濱町 2 丁目 10 番 26 號
三、申請人	代 表 人 姓 名	水越浩士

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ， ☒有 ☐無主張優先權
日本 2001.07.12 2001-212714

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

五、發明說明 (/)

[技術領域]

本發明係關於金屬鐵之製法，尤其是關於將含有石炭等之炭質還原劑與鐵礦石等之氧化鐵而成之混合物供給於移動床型還原熔融爐之移動爐床上並加熱使氧化鐵還原熔融之後，將所得之金屬鐵冷卻以製造金屬鐵之際，可儘可能地抑制爐床之毀損，或是將已毀損之爐床表面部在操作製程做整修，且可安定、連續地進行操作之經改善之金屬鐵之製法。

[背景技術]

做為還原鐵之製造方法，已知有將鐵礦石等之氧化鐵與石炭等之碳質還原劑所成之混合物裝入旋轉爐或直式爐柵(straight grate)等之移動床型還原爐之爐床上，在爐內移動之際藉由爐內之輻射熱來加熱，以碳質還原劑來還原氧化鐵，將所得之還原鐵藉由螺桿機構等之任意的排出機構自爐床上排出爐外之方法。

惟，當混合物為形成顆粒狀等之成塊物的情況，在將此種成塊物裝入爐床之際，受到掉落衝擊等之影響，自成塊物所產生之粉會堆積於爐床上。再者堆積粉會與成塊物一同受到加熱、還原，於是堆積粉會成為粉狀的還原鐵、成塊物會成為粒狀的還原鐵。粒狀之還原鐵藉由排出螺桿等排出到爐外，相對於此，粉狀之還原鐵會因為螺桿之作用而壓陷入爐床表面。是以，一旦進行連續性操作，則被壓入爐床表面之還原粉量會增加，且還原鐵粉會由於排出螺桿之加壓力的影響而相互結合，於爐床表面形成鐵板，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (2)

此為問題所在。當採用移動床型還原爐的情況下，雖加熱、還原區為高溫，但由於原料裝入區、排出區呈現相對性低溫，所以於爐床表面所形成之鐵板會因為此種溫度差而容易出現龜裂或板彎。又一旦該鐵板被排出螺桿所勾扯，會成為操作停止等之故障的原因。

本發明者已經提出可解決上述問題之技術(日本專利第3075721 號)。此種技術係讓伴隨成塊物混入爐內之自成塊物所產生的粉堆積於爐床表面上來形成氧化鐵層，且讓排出裝置在爐天花板方向做間續性或連續性的移動，一編調整位於排出裝置與在移動爐床表面所形成之氧化鐵層之間隙一邊進行操作，藉此，可抑制粉狀還原鐵受排出裝置之作用而壓陷入爐床表面，可防止鐵板形成於爐床上，且藉由將積層之還原鐵粉做定期的刮除，可進行連續操作。此雖是將爐床表面所形成之鐵板刮除，對爐床表面做定期的更新、修補，使得連續操作成為可能，但不會刮傷爐床本身。

又，做為金屬鐵之製法，已知有將氧化鐵與還原材之混合物裝入旋轉爐床爐等之移動床型還原熔融爐中，於爐內移動之際藉由爐內之輻射熱進行加熱，以還原材來還原氧化鐵，接著進行浸碳、熔融、凝集、爐渣分離之後，經冷卻固化而將粒狀之固體金屬鐵取出爐外之製造方法。例如本發明者於特開 2000-144224 號中提出了一種在旋轉爐床爐之爐床表面形成由氧化鐵、碳以及二氧化矽化合物所構成之玻璃質爐床層，藉此來防止熔融鐵對爐床所造成之

五、發明說明（ 3 ）

毀損之技術。惟一旦操作持續進行，該玻璃質層會由於爐渣滲潤、侵蝕而劣質化，所以在進行連續、安定操作之方面仍有相當之改善空間。

本發明係著眼於上述情事所得，其目的在於提供一種金屬鐵之製法，即使爐床表面埋入金屬鐵粉，或是受到爐渣滲潤、侵蝕，仍可輕易地進行去除、修補動作，以提升爐床之運轉率、維護性，且適於長期連續操作。

[發明之揭示]

為了解決上述課題所得之本發明之金屬鐵之製法，係將含有碳質還原劑與氧化鐵之混合物供給到移動床型還原熔融爐之爐床上進行加熱，使得氧化鐵還原熔融之後，將所得之金屬鐵予以冷卻後排出該爐外並加以回收；其要點在於，在該混合物之供給之前，事先將爐床材以層狀的方式鋪填於該爐床上來形成可更新之更新爐床，將操作中劣質化之該更新爐床的一部分或全部以該爐床材來更新同時製造金屬鐵。

又本發明之金屬鐵之製法，其要點在於，在該混合物之供給之前，事先將爐床材以層狀的方式鋪填於該爐床上來形成可更新之更新爐床，並於操作中劣質化之該更新爐床上以層狀的方式鋪填該爐床材，或是對劣質化之該更新爐床的表面供給該爐床材，藉此一面更新該爐床表面一面製造金屬鐵。

在實施此方法之時，亦可對該還原熔融爐之操作中所產生之該爐床層表面的凹坑填充該爐床材做修整同時製造

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂
線

五、發明說明 (4)

金屬鐵。

於本發明中將操作中劣質化之該更新爐床的全部或一部分定期地或連續地去除較佳，調整該爐床之厚度乃為所希望者。當然在去除該更新爐床後，供給該爐床材來進行該更新爐床之更新也為本發明之較佳實施態樣。做為該爐床材以含有相對於生成爐渣具耐蝕性之高熔點物質為佳，進一步該爐床材含有碳質物質為佳。該高熔點物質以含有氧化鋁以及/或是氧化鎂之氧化物、或是含有碳化矽者為佳。於本發明中，在該爐床材中配合燒結促進劑亦為較佳之實施態樣。

於本發明中，將該爐床材以層狀的方式鋪填於爐床上來形成可更新之爐床之後，將含有粉狀碳質物質之環境氣氛調整劑以層狀的方式鋪填，然後供給該混合物為所希望者，於該環境氣氛調整劑中事先配合該爐床材為較佳實施態樣。當然於本發明中，對操作中劣質化之該更新爐床供給冷媒來使得在該更新爐床表面所存在之滯留熔鐵固化後，將該滯留鐵與該爐床去除，進一步將該更新爐床的一部分或全部以該爐床材來更新，同時製造金屬鐵亦為所希望者。

於本發明中，亦可在將該更新爐床做更新前使得該爐床軟化。亦可鋪填 2 層以上之該環境氣氛調整劑。在實施本發明之時，亦可於爐床與更新爐床之間、或是該更新爐床與供給於更新爐床上之更新爐床之間設置炭材層。

[圖式之簡單說明]

五、發明說明(5)

圖 1 係舉出本發明所適用之圓形移動床型還原熔融爐之概略說明圖。

圖 2 係圖 1 之 A—A 線截面對應圖。

圖 3 係往圖 1 之移動床旋轉方向展開表示之截面說明圖。

圖 4 係更新爐床初期形成狀態之概略說明圖。

圖 5 係一般操作之概略說明圖。

圖 6 係表示更新爐床之劣質化之概略說明圖。

圖 7 係表示更新爐床之更新之概略說明圖。

圖 8 係表示更新爐床之更新之概略說明圖。

圖 9 係表示更新爐床之更新之概略說明圖。

圖 10 係表示更新爐床之更新之概略說明圖。

圖 11 係表示使用環境氣氛調整劑之操作的概略說明圖。

。

圖 12 係表示環境氣氛調整劑 2 層之操作之概略說明圖。

。

圖 13 係表示使用炭材層之更新爐床的去除性提升之概略說明圖。

[用以實施發明之最佳形態]

以下，參照圖式來詳細地說明本發明之實施形態，惟該等實施形態充其量僅是代表例，本發明並不受限於圖示例。

圖 1~圖 3 係顯示移動床還原熔融爐(旋轉爐)之一例之概略說明圖，為一具有甜甜圈狀之旋轉移動床的圓頂型結

五、發明說明(6)

構，圖 1 係概略俯視圖，圖 2 係圖 1 之 A—A 線截面對應之立體截面圖，圖 3 係爲了便於說明起見往圖 1 之旋轉移動床之旋轉方向展開表示之概略截面說明圖，圖中 1 爲旋轉爐床，2 爲用以包覆該旋轉爐床之爐體，旋轉爐床 1 係由未圖示之驅動裝置以適當的速度做旋轉運動而構成者。

例如圖 2 所示般於爐體 2 之壁面適當部位設置複數個燃燒器 3，將該燃燒器 3 之燃燒熱以及其輻射熱傳遞到旋轉爐床 1 上之含碳質還原劑與氧化鐵而成之混合物(以下也稱爲「原料混合物」)，藉此，進行該原料混合物之加熱還原。又，在本發明中在原料混合物方面係以含碳質還原劑與氧化鐵而成之成塊物(以下稱爲「原料成塊物」)做爲例子來說明，惟本發明不限於成塊物，亦可採粉體。又做爲成塊物可舉出顆粒狀、磚狀等之各種形態。

圖 3 所示之爐體 2 係較佳例子，爐體 2 內部係以分隔壁 $K_1 \sim K_3$ 來分隔成還原區域 Z_1 到冷卻區域 Z_4 ，該爐體 2 之旋轉方向上游側面臨旋轉爐床 1 係配置有原料成塊物裝入機構 4、環境氣氛調整劑裝入機構 7 以及爐床材裝入機構 5，且於旋轉方向最下游側(由於爲旋轉結構，實際上亦爲裝入機構 5 之正上游側)係設有排出裝置 6。

於運轉該還原熔融爐時，係讓旋轉爐床 1 以既定之速度旋轉，自裝入機構 4 將適當厚度之原料成塊物供給到該旋轉爐床 1 上。裝入爐床 1 上之原料成塊物在還原、熔融區域 $Z_1 \sim Z_4$ 中移動的過程中，接收到燃燒器 3 所產生之燃燒熱與輻射熱，於原料成塊物之氧化鐵與碳質還原劑之反

五、發明說明（ 7 ）

應所生成之一氧化碳會使得氧化鐵還原，接近完全還原所生成之還原鐵，係進一步在富碳環境氣氛下受熱而浸碳熔融，在一邊與副產爐渣做分離一邊凝集成為粒狀之熔融金屬鐵之後，在冷卻區域 Z₄ 利用任意的冷卻機構 C 做冷卻固化，然後利用設於下游側之排出裝置 6 來依序刮出。此時，副產爐渣也同時被排出，惟經過料斗 H 之後，藉由任意之分離機構(篩網或磁分離裝置等)進行粒狀金屬鐵與爐渣之分離，最後可得到鐵成分純度 95% 程度以上、更佳為 98% 程度以上之爐渣成分含量極少之粒狀金屬鐵。

在本發明中，使用此種移動床型還原熔融爐來製造高純度之金屬鐵之際，特別是著重於構成旋轉爐床 1 之爐床的保護，所以下面以爐床之整修、更新方法為主體做說明。惟本發明所適用之移動床型還原熔融爐之構成當然不限於圖 1~圖 3 所示之形狀、結構，在構成要素方面只要具備移動形式之爐床，自然亦可活用於例如直式爐柵形式般之其他所有的結構之移動床型還原熔融爐。

本發明之如上述般將含有做為鐵源之鐵礦石等氧化鐵以及當作該氧化鐵之還原劑來作用之石炭等碳質還原劑而成之混合物供給到移動床型還原熔融爐之爐床上做加熱，使得氧化鐵還原熔融之後，將所得之金屬鐵加以冷卻而排出到爐外之金屬鐵製造設備中，可將該等加熱、還原、浸碳、熔融來連續進行金屬鐵製造之際之做為支持層的爐床加以保護，且藉由將裝入原料混合物之爐床表面更新可進行安定的操作。

五、發明說明(8)

又本發明之基本概念，係在將含有碳質還原劑與氧化鐵之混合物供給到移動床型還原熔融爐之爐床上加熱，將氧化鐵還原熔融之後，將所得之金屬鐵加以冷卻而排出到前述爐外並回收之金屬鐵製法中，具有下述要點：於該混合物之供給前先在該爐床上以層狀的方式鋪填爐床材來形成更新爐床，於操作中將劣質化之該更新爐床的一部分或全部以該爐床材做更新同時製造金屬鐵。

圖 4,圖 5 係表示本發明之較佳一實施形態之概略截面說明圖，當操作開始時，在供給原料成塊物之前，先對移動床型還原熔融爐之爐床耐火物 8 上以層狀的方式鋪填爐床材，形成可更新之更新爐床 9。做為爐床材之裝入方法並無特別限定，其中以使用爐床材供給裝置 5 在該爐床耐火物上做均一厚度的鋪設較佳。又將該爐床材裝入該爐床耐火物之後，一邊旋轉爐床、一邊以排出裝置 6 將該爐床材做均平及壓密的動作，藉此，能以任意的厚度形成具有適度的厚度與平滑性之更新爐床，故為所希望者。或是亦可取代排出裝置 6 改用整平裝置(未圖示)。

又，更新爐床之厚度並無特別限定，惟為了抑制熔融爐渣滲潤爐床耐火物，賦予可承受原料成塊物之裝入以及製品金屬鐵以及爐渣之排出動作的強度，較佳為 5mm 以上、更佳為 10mm 以上。

於該更新爐床形成後，乃一邊使爐床移動、一邊使用原料供給裝置 4 將原料成塊物 G 供給到該更新爐床上。該原料成塊物係如前述圖 1~圖 3 所說明般，在還原熔融爐之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (9)

區域 $Z_1 \sim Z_3$ 之過程中接受到來自燃燒器之熱以及輻射熱之該成塊物中的氧化鐵會經固體還原成為還原鐵，然後進一步被加熱浸碳，出現低熔點化而熔融，且該熔融鐵會一邊與副產爐渣分離一邊相互附著來凝集生長，成為較大之粒狀金屬鐵 Fe，凝集成副產爐渣 Sg 使得兩者分離。接著於前述般之排出裝置的正上游側位置冷卻後移動到排出裝置之設置位置，讓凝固之粒狀金屬鐵 Fe 與爐渣 Sg 藉由該排出裝置刮出爐床表面。

依此方式可持續地進行金屬鐵之製造，不過伴隨操作的經過前述更新爐床會劣質化，安定之金屬鐵製造將無法繼續進行。更新爐床之劣質化例子示於圖 6。例如前述還原熔融過程中副產熔融爐渣之一部分會與前述更新爐床接觸而滲潤更新爐床內。又隨著操作過程更新爐床內之爐渣滲潤量會增加使得更新爐床受到侵蝕，或是低熔點化而軟化，出現變質膨脹，而喪失爐床所需要的強度、平滑性，而無法繼續安定地製造金屬鐵。再者隨著滲潤的持續進行，前述爐床耐火物也會受滲潤、侵蝕之波及，不可避免地需停止爐之運轉來進行爐床耐火物之修護。

又，伴隨凝固後之粒狀金屬鐵 Fe 與爐渣 Sg 之排出動作，粒狀金屬鐵 Fe 與爐渣 Sg 有時會因為前述排出裝置之作用而埋入更新爐床內。特別是容易埋入前述所說之軟化後之爐床內。埋入更新爐床內之爐渣 Sg 會伴隨爐床的旋轉再次移動到爐內，受高溫曝曬而熔融，與前述熔融爐渣一樣滲潤到更新爐床內。又埋入更新爐床內之金屬鐵 Fe 會伴

五、發明說明（10）

隨爐床的旋轉再次移動到爐內，受高溫曝曬而熔融，與已埋入之金屬鐵彼此結合，或是與新供給之原料成塊物 G 所生成之金屬鐵 Fe 結合，朝巨大金屬鐵的方向生長。隨著巨大化之進展，該巨大化之金屬鐵無法藉由前述冷卻區域之冷卻能力所充分冷卻固化，而在呈現熔鐵的狀態下到達排出部，於是要藉由排出裝置排出到爐外會有困難。又，依據排出機構的不同，容易埋入更新爐床內之金屬鐵 Fe 與爐渣 Sg 常常會見到在前述熔融過程中未充分凝集、生長之微細的金屬鐵 Fe 與爐渣 Sg。

又隨著排出動作，有時前述變質膨脹之更新爐床會被排出裝置所勾扯，造成更新爐床的一部分被剝離。或者，有時滯留在更新爐床內之前述巨大化被去除後之痕跡中出現凹坑。此種所產生之凹坑容易積留前述金屬鐵 Fe 與爐渣 Sg，助長了前述更新爐床之滲潤以及前述金屬鐵之巨大化、熔鐵化。

本發明之更新爐床的更新，即是要使得前述劣質化之更新爐床的機能恢復，讓安定之金屬鐵的製造能持續，於圖 7~圖 10 中顯示了更新方法的例子。

於圖 7 中，9a 係表示更新爐床 9 之劣質化部。金屬鐵 Fe 與爐渣 Sg 藉由排出裝置 6 排出爐外之後，在供給原料成塊物 G 之前，將爐床材供給到更新爐床劣質化部 9a 的表面，使得安定金屬鐵之製造持續進行。此時，排出裝置之刀尖前端係位於更新爐床劣質化部 9a 的表面，伴隨爐床的旋轉，滯留於該更新爐床劣質化部 9a 的表面之金屬鐵

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (11)

Fe 與爐渣 Sg 的一部分會被去除，且將對更新爐床劣質化部新供給的爐床材壓入該更新爐床劣質化部表層，來使得更新爐床劣質化部之機能恢復。爐床材之裝入不一定要連續進行，亦可在更新爐床劣質化部之機能恢復之時刻暫時停止。又隨著操作過程在更新爐床之劣質化進行之階段，反覆同樣的操作即可。

又，在更新爐床之更新操作之際，停止金屬鐵之製造會導致運轉率降低，惟當更新爐床之劣質化甚為嚴重時，例如在更新爐床發生相當大的凹坑之情況，由於如前述般會助長更新爐床之滲潤與金屬鐵之巨大化、熔鐵化，所以也可暫時停止金屬鐵之製造。

前述更新方法的情況，由於排出裝置之刀尖前端位於更新爐床劣質化部 9a 之表面，所以爐床材之多數被壓入更新爐床劣質化部者會被去除，由排出裝置排出爐外，造成爐床材之消耗量過多。

其他之更新方法的例子係示於圖 8。金屬鐵 Fe 與爐渣 Sg 藉由排出裝置 6 排出爐外之後，在供給原料成塊物 G 之前，將爐床材以層狀的方式鋪填於更新爐床劣質化部 9a 的表面，使得安定金屬鐵之製造持續進行。此時，排出裝置之刀尖下端係位於更新爐床劣質化部 9a 的略上方處，所以滯留於該更新爐床劣質化部 9a 的表層之金屬鐵 Fe 與爐渣 Sg 的一部分無法被去除，但藉由新裝入之爐床材，於更新爐床劣質化部上形成新的更新爐床層，讓更新爐床之機能恢復。爐床材之裝入不一定要連續進行，可在更新爐床層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (12)

形成之時刻暫時停止。

於更新爐床劣質化部上所積層之新的更新爐床層之厚度並無特別限定，不過爲了避免受到該更新爐床劣質化部的影響，以 2mm 以上爲佳。又，隨著操作過程在更新爐床之劣質化進行之階段，反覆同樣的操作即可。

以此種更新方法而言，由於在新的更新爐床層形成之時刻停止爐床材之裝入，故爐床材之消耗量可減少。又，亦可與圖 7 之情況同樣，於更新爐床之更新操作之際，讓金屬鐵之製造暫時停止。

做爲其他之更新方法亦可對還原熔融爐之操作中所產生之爐床層表面的凹坑填充爐床材。

又其他更新方法的例子係示於圖 9。金屬鐵 Fe 與爐渣 Sg 藉由排出裝置 6 排出爐外之後，在供給原料成塊物 G 之前，將更新爐床劣質化部 9a 的部分或全部去除，使得劣質化少、或是完全無劣質化之新的更新爐床面出現，藉以恢復更新爐床的機能，繼續進行安定之金屬鐵之製造。更新爐床劣質化部之去除方法並無特別限定，可使用任意的去除機構(未圖示)。又使用排出裝置 6 來去除更新爐床的劣質化部時，可在將金屬鐵 Fe 與爐渣 Sg 排出爐外的同時將更新爐床的劣質化部去除。再者，在更新爐床之劣質化隨著操作過程而前進之階段，只要反覆同樣的操作，當更新爐床之厚度達最低極限時裝入新的爐床材，回升到既定更新爐床之厚度即可。又圖中雖未顯示，亦可在每次去除更新爐床劣質化部之時，裝入新的爐床材，來回升到既定更

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (13)

新爐床之厚度。

此更新方法的情況下，與圖 8 之情形一樣，爐床材之消耗量可較為少量，惟隨著更新爐床之性質或劣質化程度，例如劣質化不同，劣質化會隨著部位而深入到更新爐床之深部的情況等，要平順地去除更新爐床之劣質化部有困難時，有時爐床材之添加也變得需要。又，與圖 7 之情況相同，於更新爐床之更新操作之際，亦可暫時停止金屬鐵之製造。

圖 10 係顯示其他之更新方法的例子。金屬鐵 Fe 與爐渣 Sg 藉由排出裝置 6 排出爐外之後，在供給原料成塊物 G 之前，伴隨更新爐床劣質化部 9a 之一部分或全部的去，將爐床材以層狀的方式鋪填於該去除表面，使得更新爐床之機能恢復，而持續進行安定金屬鐵之製造。與圖 9 之情況同樣，更新爐床劣質化部之去除方法並無特別限定。又，與圖 8 之情況同樣，於該去除表面上所積層之新的更新爐床層之厚度並無特別限定，不過為了避免受到殘存之更新爐床劣質化部的影響，以 2mm 以上為佳。又，隨著操作過程在更新爐床之劣質化進行之階段，反覆同樣的操作即可。

此更新方法之情況，係與圖 9 之情況同樣，有時要平順地去除更新爐床之劣質化部有困難，惟於上部形成更新爐床所以沒有問題。

又，與圖 7 之情況同樣，於更新爐床之更新之際，亦可暫時停止金屬鐵之製造。又於圖 9 與圖 10 之情況中，將

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(14)

更新爐床劣質化部之一部分或全部去除之際，亦可包含更新爐床未劣質化部分的部分一併去除。

滯留於更新爐床表層之金屬鐵與爐渣之去除，或是將新的爐床材壓入更新爐床劣質化部之表層的操作，或是做為更新爐床劣質化部之去除的手段，除了使用刮板(scraper)方式或是螺桿(screw)方式等之排出裝置以外，亦可採用任意之去除手段，例如可使用銑床等。

又做為更新爐床之厚度調整的機構並無特別限定，可使用在更新爐床表層所滯留之金屬鐵或爐渣去除等所使用之排出裝置或劣質化之更新爐床的去除上所使用之去除裝置，或是整平裝置等，藉由對爐內所設置之該裝置的下端部(例如刀尖位置等)與更新爐床之間隔做調整來調整更新爐床之厚度。

又做為前述排出裝置與去除機構之升降方法並無特別限定，可舉出起重器與油壓、空壓缸等。

以上雖就更新爐床之更新方法的例子做了描述，但只要能達成更新爐床之機能恢復之目的，亦可採用此處所舉出之方法以外的更新方法，又亦可將該等方法加以組合。

如前所述，由於更新爐床在爐內受高溫曝曬，又受到熔融爐渣之滲潤、侵蝕，所以在爐床材方面以使用對熔融爐渣具有耐侵蝕性之高熔點物質為佳。做為此種爐床材可舉出含有氧化鋁以及/或是氧化鎂之氧化物，或是含有碳化矽之物，只要含有上述性質，亦可使用其他物質。於本發明中可將此種爐床材當作單體，或是併用 2 種以上，並無

五、發明說明(15)

特別限定。又，只要使用該爐床材來形成更新爐床，即可減緩更新爐床因熔融爐渣之侵蝕而劣質化，結果可提升設備之運轉率，又可降低爐床材之消耗量。

再者，只要該爐床材含有碳物質(只要為將具有耐蝕性之高熔點物質與碳物質混合所得之爐床材)，藉由碳物質在爐內燃燒，更新爐床會成為多孔質結構，可抑制伴隨熔融爐渣之滲潤所造成之變質膨脹，可長期間地維持平滑之更新爐床表面。又該多孔質結構，可在更新爐床之更新時讓更新爐床劣質化部的去除變得容易，且可減低將更新爐床劣質化部去除之機構(例如排出裝置)之刀尖磨損，故為所喜好者。

高熔點物質與碳物質之配合比例並無特別限定，以高熔點物質：碳物質之比例成為 20：80~80：20 為佳，70：30~30：70 為更佳。若碳物質之量過少，則更新爐床內之氣孔會變少，在熔融爐渣之滲潤所導致之變形膨脹抑制效果上會降低，更新爐床之劣質化部的去除變得不容易。又若碳物質量過多，更新爐床會無法發揮既定強度，又由於該碳物質在爐內燃燒耗損，所以必須連續地供給爐床材，此意味著成本變高故非所希望者。若在該碳物質中使用石炭，由於石炭中之灰成分具有讓高熔點物質彼此結合之黏合劑的效果，所以相對於原料成塊物之裝入或是製品金屬鐵以及爐渣 Sg 之排出動作，更新爐床可發揮適度的強度，為更佳的情況。又，若極力謀求石炭中所含灰成分之黏合劑效果時，無須限定於前述碳物質之配合比例，只要選擇

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (16)

可發揮前述黏合劑效果之配合比例即可。

又於本發明中，爐床材亦可含有燒結促進劑。若將燒結促進劑配合於爐床材，則可發揮做為將前述高熔點物質彼此結合之黏合劑的效果，所以對於原料成塊物裝入、或是製品金屬鐵以及爐渣之排出動作，更新爐床可發揮適度的強度，故為所希望者。做為燒結促進劑雖舉出高嶺土等之二氧化矽化合物，惟只要可發揮做為黏合劑之效果，亦可使用其他物質。

燒結促進劑之配合比例並無特別限定，只要可發揮黏合劑效果即可，通常為 3~15% 左右。做為燒結促進劑所舉出之二氧化矽化合物等由於相對於熔融爐渣之耐蝕性低，多量配合於爐床材中並非所喜好者。

於爐床材所含之前述高熔點物質、碳物質以及燒結促進劑等之粒度並無特別限定，惟基於伴隨熔融爐渣之滲潤的抑制，讓可承受原料成塊物裝入或是製品金屬鐵以及爐渣之排出動作的強度與去除更新爐床之劣質化部的容易程度做適度的平衡，較佳為平均 4mm 以下之粒度、更佳為平均 2mm 以下之粒度。

如圖 11 所示般，於原料成塊物之供給之前事先將含有粉狀碳物質之環境氣氛調整劑以層狀方式鋪填於更新爐床 9 上，然後於其上供給原料成塊物 G 亦可。藉由事先形成環境氣氛調整劑 10，可一邊抑制含 CO_2 、 H_2O 之氧化性燃燒器氣體對原料成塊物 G 附近之還原環境氣氛所造成的妨礙，可有效率地進行原料成塊物 G 之還原、浸碳、熔融，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (17)

伴隨之殘存於熔融爐渣中之 FeO 量得以減低，所以可抑制更新爐床之滲潤、侵蝕。且該環境氣氛調整劑在提高原料成塊物 G 附近之還原環境氣氛之後，於爐內燃燒而可供做為燃料，所以可減少天然氣等之燃燒器燃料消耗量。又該環境氣氛調整劑可抑制熔融爐渣滲潤於更新爐床，伴隨於此，可讓金屬鐵 Fe 與爐渣 Sg 輕易自更新爐床脫離，而可更平順地進行排出爐外之動作。

做為此種環境氣氛調整劑，可舉出石炭粉或石油焦炭粉、焦炭炭渣(breeze)。又，環境氣氛調整劑之厚度並無特別限定，為了有效地發揮出提高原料成塊物附近之還原環境氣氛、或是平順地進行金屬鐵與爐渣之排出的作用，以極薄地來鋪設為佳，通常只要 1~10mm 左右即可充分地達成目的。又由於環境氣氛調整劑在爐內係燃燒耗損，故以連續地供給為佳。

環境氣氛調整劑之粒度並無特別限定，較佳為平均 5mm 以下、更佳為平均 2mm 以下。

爐床材之裝入方法並無特別限定，以一邊讓爐床旋轉、一邊使用粉體供給裝置 5 在該爐床耐火物上鋪設均一的厚度為佳。

又藉由在該環境氣氛調整劑中配合適量之前述爐床材，可做為一種簡易的方法來賦予讓更新爐床之劣質化部所具機能恢復之效果，故為所喜好者。於環境氣氛調整劑中所配合之爐床材，隨著爐床之旋轉而移動到排出裝置 6 處，藉由排出裝置壓入更新爐床劣質化部表層，來使得更新

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (18)

爐床之機能恢復。於環境氣氛調整劑所配合之爐床材的配合比例並無特別限定，通常以 30~70% 為佳。若爐床材之配合比例過少，則更新爐床劣質化部之恢復效果不佳；若爐床材之配合比例過高，則環境氣氛調整效果會減低。於該環境氣氛調整劑中未必一直需要配合爐床材，只要在使得更新爐床之劣質化部所具機能恢復的時候進行即可。再者依據此方法，由於爐床材可與環境氣氛調整劑之供給裝置共通，所以可減低設備成本、設置空間，此為所希望者。

使用環境氣氛調整劑之其他操作方法係示於圖 12。於原料成塊物之供給之前，將事先含有粉狀碳物質之環境氣氛調整劑 2 層鋪填於更新爐床 9 上，然後在其上供給原料成塊物 G。若未使用圖 7 所示之環境氣氛調整劑之操作方法的情況，或是敷設 1 層圖 11 所示之環境氣氛調整劑之操作方法的情況，排出裝置 6 之刀尖下端會經常與含氧化鋁、氧化鎂等之磨損性高的高熔點物質之爐床材所形成之更新爐床表面做接觸，所以刀尖之磨損相當顯著，惟當形成 2 層之環境氣氛調整劑的情況，排出裝置之刀尖由於位在下側之環境氣氛調整劑層之上表面，所以不會直接和磨損性高的更新爐床接觸，可提高刀尖之壽命，提升設備之運轉率。此處所說之 2 層形成，係基於操作上的便利性而首先鋪設 1 層環境氣氛調整劑層，使其表面均平之後，進一步形成(第 2 層)環境氣氛調整劑層。藉由形成 2 層之環境氣氛調整劑層，排出裝置之刀尖可位於已鋪設第 1 層之環

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (19)

境氣氛調整劑層的表面來進行操作，所以可防止直接與更新爐床接觸。是以例如即使僅有 1 層之環境氣氛調整劑層，只要讓該環境氣氛調整劑層厚厚地形成，使得刀尖在不致與更新爐床接觸之位置，則不形成地 2 層也可達成目的。又形成 2 層的情況下，第 1 層與第 2 層之環境氣氛調整劑的組成相同或不同都無妨。

又，在圖式中雖未顯示，使用環境氣氛調整劑之操作方法所進行之更新爐床的更新方法和前述般未使用環境氣氛調整劑之操作方法所進行之更新爐床的更新方法可同樣地實施。

如前所述，有時更新爐床之劣質化極端地進行，巨大金屬鐵在冷卻區域無法冷卻固化，而處在熔鐵狀態下到達排出部，要以排出裝置來排出爐外變得困難，造成操作無法繼續進行。此時，藉由對更新爐床表面供給冷媒，使得該熔鐵固化，即可將該熔鐵排出，操作得以繼續進行。於本發明中所說的冷媒，並不限於液體、氣體等，亦可為氧化鋁、氧化鎂等之高熔點物質。例如將含有氧化鋁、氧化鎂等之高熔點物質的爐床材供給於該熔鐵部，使得該熔鐵冷卻固化亦可。又亦可配置灑水裝置，對該熔鐵部供給水，來使得該熔鐵冷卻固化。

於去除前述更新爐床之劣質化部之際，依更新爐床的性質，有時去除並不容易，惟藉由讓更新爐床軟化則可平順地進行去除作業。做為使得更新爐床軟化之方法並無特別限定，可增加燃燒器燃燒量來升高爐內溫度使得更新爐

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (20)

床溫度上升，達成軟化目的，亦可配置對更新爐床進行直接加熱之專用燃燒器來升高更新爐床溫度，達成軟化目的。此時之更新爐床的溫度並無特別限定，可依據更新爐床之性質來適宜設定，對於熔融爐渣之滲潤已進行之更新爐床劣質化部而言，以 $1300^{\circ}\text{C} \sim 1550^{\circ}\text{C}$ 為佳、 $1450^{\circ}\text{C} \sim 1550^{\circ}\text{C}$ 左右為更佳。

又做為其他之方法，亦可將具有使得更新爐床之熔點下降之效果的添加劑等供給到更新爐床來達成軟化目的。做為此種添加劑可舉出氧化鈣、氧化鈉、碳酸鈉、氟化鈣等。

又基於提升更新爐床劣質化部之去除容易性的觀點來看，亦可如圖 13 所示般在爐床耐火物 8 與更新爐床 9 之間、或是在該更新爐床與其上所積層之更新爐床之間以層狀的方式鋪填粉狀碳物質等之炭材形成炭材層 10a 之後，使得排出裝置之刀尖部下降到該炭材層的任意位置進行去除作業。該炭材層係維持大致粉狀之脆弱的層，能以此層為交界來輕易地去除更新爐床。

如上所述，在原料混合物方面係使用形成為顆粒狀之原料成塊物做說明，惟在原料混合物方面使用粉體的情況亦能得到上述發明效果。

以下基於實施例來詳述本發明，為本發明並不限於此，在不脫離前後旨趣之範圍內所變更實施者亦全部包含在本發明之技術範圍中。

實施例

五、發明說明 (1)

實施例 1

將含有鐵礦石與石炭之成塊物(直徑約 16mm)裝入圖 1 所示之移動床型還原熔融爐中進行金屬鐵之製造。將爐內環境氣氛溫度控制在約 1350℃ 進行固體還原使得金屬化率達約 90%以上，之後在熔融區域(環境氣氛溫度 1450℃)進行熔融，接著讓所生成之金屬鐵與副產爐渣冷卻到約 1000℃ 而凝固後，藉由排出裝置排除爐外(從原料裝入到排出約 12 分鐘)。所得之粒狀金屬鐵(直徑約 10mm)具有高度鐵品質(鐵分約 97%，碳約 3%)。

又，在該成塊物之裝入前預先將爐床材透過未圖示之副原料裝入機構以層狀的方式鋪填 15mm 厚度於爐床上來形成更新爐床。又於該更新爐床上鋪填環境氣氛調整劑(第 1 層，材質：石炭，厚度 2mm)以排出裝置整平，進一步鋪填環境氣氛調整劑(厚度 3mm)而在其上供給成塊物進行操作。於冷卻、固化之後，金屬鐵等係由設在最下游側之排出裝置所回收，此時，該排出裝置之刀尖(下端部)係位於第 1 層之環境氣氛調整劑層表面，將殘留於第 2 層之環境氣氛調整劑與金屬鐵排出。又，第 2 層之環境氣氛調整劑係在原料供給之前隨時供給。又排出裝置之刀尖係 1 次/日下降到更新爐床表面將第 1 層之環境氣氛調整劑排出且將滯留於更新爐床表面之金屬鐵與爐渣去除，同時添加爐床材恢復更新爐床劣質化部之機能，再度形成環境氣氛調整劑(操作開始時之上述第 1 層與第 2 層之環境氣氛調整劑相同)持續與上述同樣之操作。自操作開始經過 2 週後，使得

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (2)

排出裝置之刀尖自更新爐床表面下降 5mm 來將更新爐床之表層劣質化部去除，再度形成更新爐床、第 1 層之環境氣氛調整劑、第 2 層之環境氣氛調整劑(與操作開始時相同)持續進行與上述同樣之操作。此實施例雖進行了 3 週之操作，仍可安定地連續操作，得到高運轉率(91%)。

比較例

除了未進行更新爐床、環境氣氛調整劑之去除、更新以外，其餘與上述實施例同樣進行金屬鐵之製造。自操作開始起 2 天後，於爐床層之 1 部分表面會軟化，且形成熔鐵積留，不得不停止操作進行爐床之整修，無法安定地連續操作。

[產業上之可利用性]

本發明如上述般所構成，在原料混合物之供給前，事先於爐床耐火物上以層狀方式鋪設爐床材來形成可更新之更新爐床，伴隨操作之進行，將受到熔融爐渣之滲潤、或埋入金屬鐵或爐渣、或因剝離與小洞而出現凹坑等所劣質化之更新爐床劣質化部的全部或一部分加以去除，或是裝入新的爐床材等來恢復更新爐床之機能，藉此，可大幅提升爐床之運轉率，達成金屬鐵之長期安定製造。

[符號說明]

- | | |
|---|--------|
| 1 | 旋轉爐床 |
| 2 | 爐體 |
| 3 | 燃燒器 |
| 4 | 原料供給裝置 |

五、發明說明 (73)

- 5 爐床材裝入機構
- 6 排出裝置
- 7 環境氣氛調整劑裝入機構
- 8 爐床耐火物
- 9 更新爐床
- 9a 更新爐床劣質化部
- Fe 金屬鐵
- G 原料成塊物
- H 料斗
- K₁~K₃ 分隔壁
- Sg 爐渣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：

)

金屬鐵之製法

本發明之目的在於提供一種金屬鐵之製法，係將含有碳質還原劑與氧化鐵之混合物供給到移動床型還原熔融爐之爐床上進行加熱，使得氧化鐵還原熔融之後，將所得之金屬鐵予以冷卻後排出該爐外並加以回收；其中，即使爐床表面埋入金屬鐵粉或是受到爐渣滲潤、侵蝕，亦可輕易地進行去除、修補動作，來提高爐床之運轉率以及維護性，而適於長期連續操作。

本發明之金屬鐵之製法，其要點在於，在該混合物之供給之前，事先將爐床材以層狀的方式鋪填於該爐床上來

英文發明摘要（發明之名稱：

)

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：

）

形成可更新之更新爐床，將操作中劣質化之該更新爐床的一部分或全部以該爐床材來更新同時製造金屬鐵。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

訂

線

英文發明摘要（發明之名稱：

）

六、申請專利範圍

1.一種金屬鐵之製法，係將含有碳質還原劑與氧化鐵之混合物供給到移動床型還原熔融爐之爐床上進行加熱，使得氧化鐵還原熔融之後，將所得之金屬鐵予以冷卻後排出該爐外並加以回收；其特徵在於，在該混合物之供給之前，事先將爐床材以層狀的方式鋪填於該爐床上來形成可更新之更新爐床，將操作中劣質化之該更新爐床的一部分或全部以該爐床材來更新同時製造金屬鐵。

2.一種金屬鐵之製法，係將含有碳質還原劑與氧化鐵之混合物供給到移動床型還原熔融爐之爐床上進行加熱，使得氧化鐵還原熔融之後，將所得之金屬鐵予以冷卻後排出該爐外並加以回收；其特徵在於，在該混合物之供給之前，事先將爐床材以層狀的方式鋪填於該爐床上來形成可更新之更新爐床，並於操作中劣質化之該更新爐床上以層狀的方式鋪填該爐床材，或是對劣質化之該更新爐床的表面供給該爐床材，藉此一面更新該爐床表面一面製造金屬鐵。

3.如申請專利範圍第 2 項之製法，係對該還原熔融爐之操作中所產生之該爐床層表面的凹坑填充該爐床材。

4.如申請專利範圍第 1~3 項中任一項之製法，係將操作中劣質化之該更新爐床的全部或一部分定期地或連續地去除。

5.如申請專利範圍第 1 或 2 項之製法，係對該更新爐床之厚度進行調整。

6.如申請專利範圍第 4 項之製法，係在去除該更新爐

六、申請專利範圍

床後，供給該爐床材來進行該更新爐床之更新。

7.如申請專利範圍第 5 項之製法，係在去除該更新爐床後，供給該爐床材來進行該更新爐床之更新。

8.如申請專利範圍第 1 或 2 項之製法，其中，該爐床材係含有相對於生成爐渣具耐蝕性之高熔點物質。

9.如申請專利範圍第 8 項之製法，其中，該爐床材係進一步含有碳質物質。

10.如申請專利範圍第 1 或 2 項之製法，其中，該高熔點物質係含有氧化鋁以及/或是氧化鎂之氧化物、或是含有碳化矽者。

11.如申請專利範圍第 1 或 2 項之製法，其中，該爐床材係進一步含有燒結促進劑。

12.一種金屬鐵之製法，係將含有碳質還原劑與氧化鐵之混合物供給到移動床型還原熔融爐之爐床上之以層狀鋪填的方式形成有爐床材之可更新的更新爐床上並進行加熱，使得氧化鐵還原熔融之後，將所得之金屬鐵予以冷卻後排出該爐外並加以回收；其特徵在於，對操作中劣質化之該更新爐床供給冷媒來使得在該更新爐床表面所存在之滯留熔鐵固化後，將該滯留鐵與該爐床去除，進一步將該更新爐床的一部分或全部以該爐床材來更新，同時製造金屬鐵。

13.如申請專利範圍第 1、2、12 項中任一項之製法，係在將該更新爐床做更新前使得該爐床軟化。

14.如申請專利範圍第 1、2、12 項中任一項之製法，

六、申請專利範圍

係將該爐床材以層狀的方式鋪填於爐床上來形成可更新之爐床之後，將含有粉狀碳質物質之環境氣氛調整劑以層狀的方式鋪填，然後供給該混合物。

15.如申請專利範圍第 14 項之製法，係於該環境氣氛調整劑中事先配合該爐床材。

16.如申請專利範圍第 14 項之製法，係鋪填 2 層以上之該環境氣氛調整劑。

17.如申請專利範圍第 1、2、12 項中任一項之製法，係於爐床與更新爐床之間、或是該更新爐床與供給於更新爐床上之更新爐床之間設置炭材層。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

圖 1

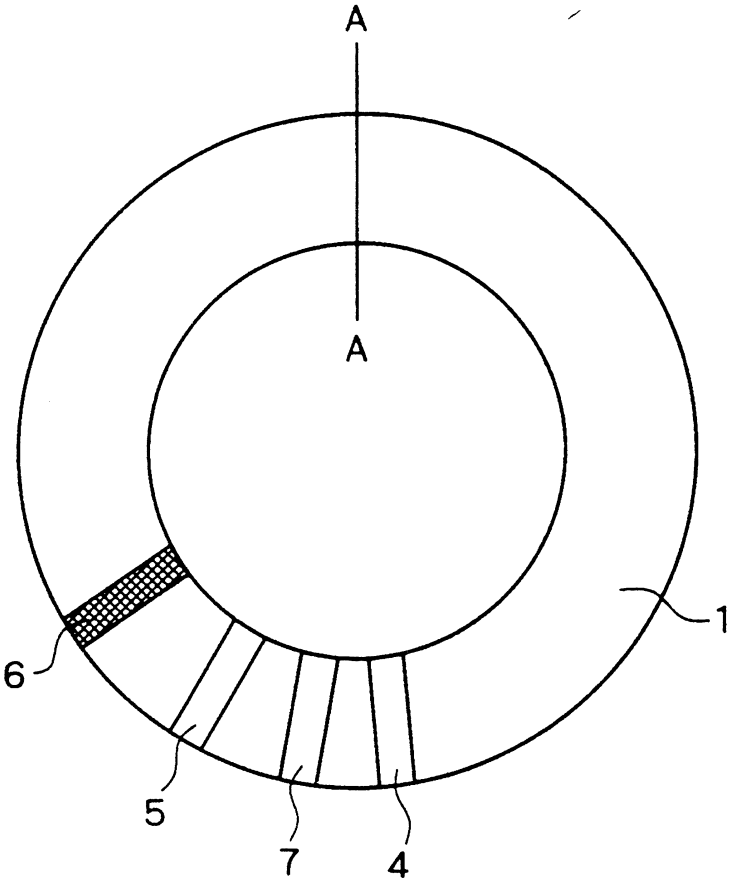


圖 2

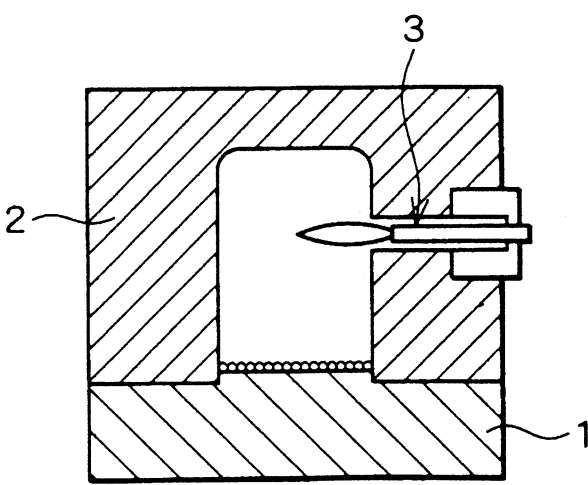


圖 3

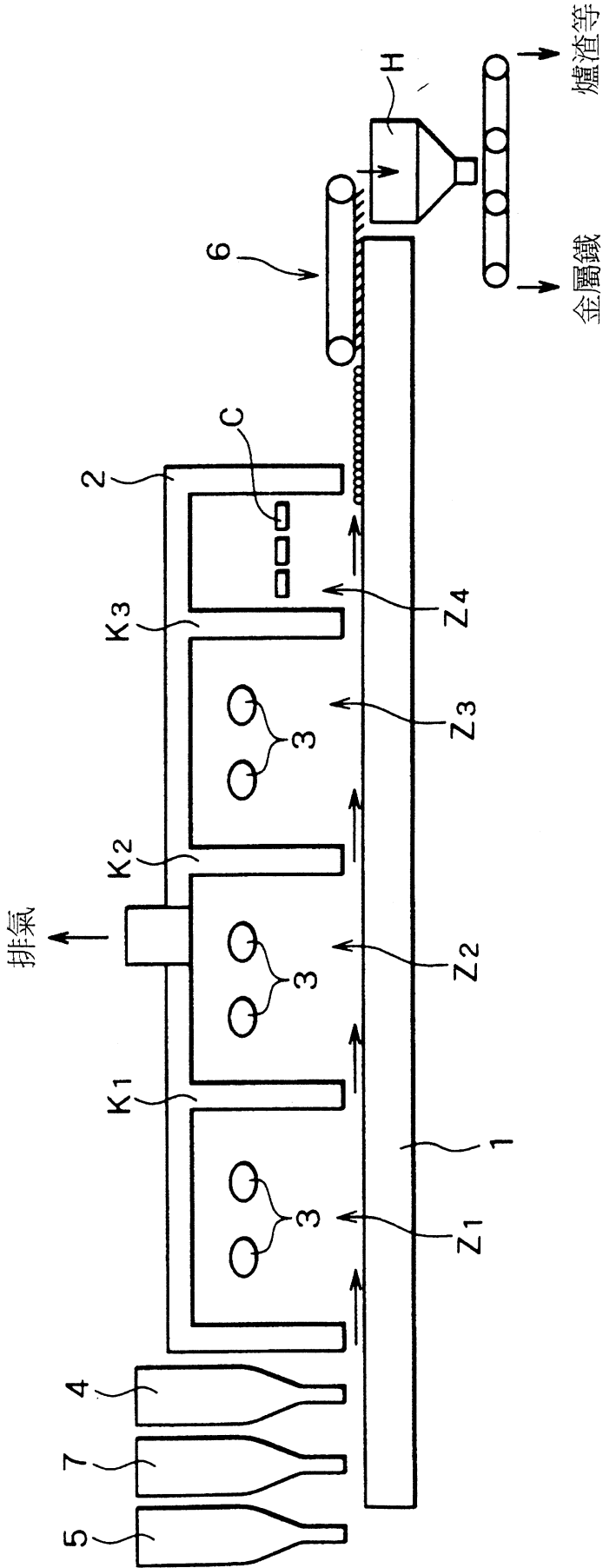


圖 4

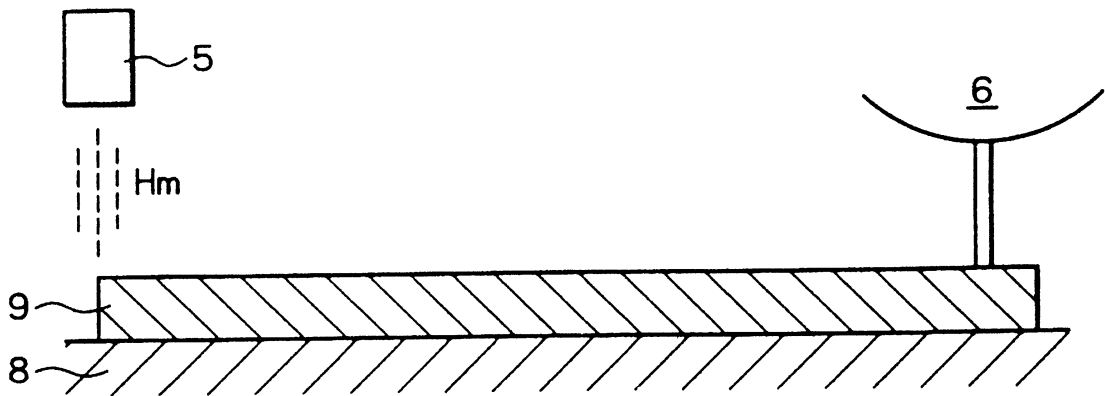


圖 5

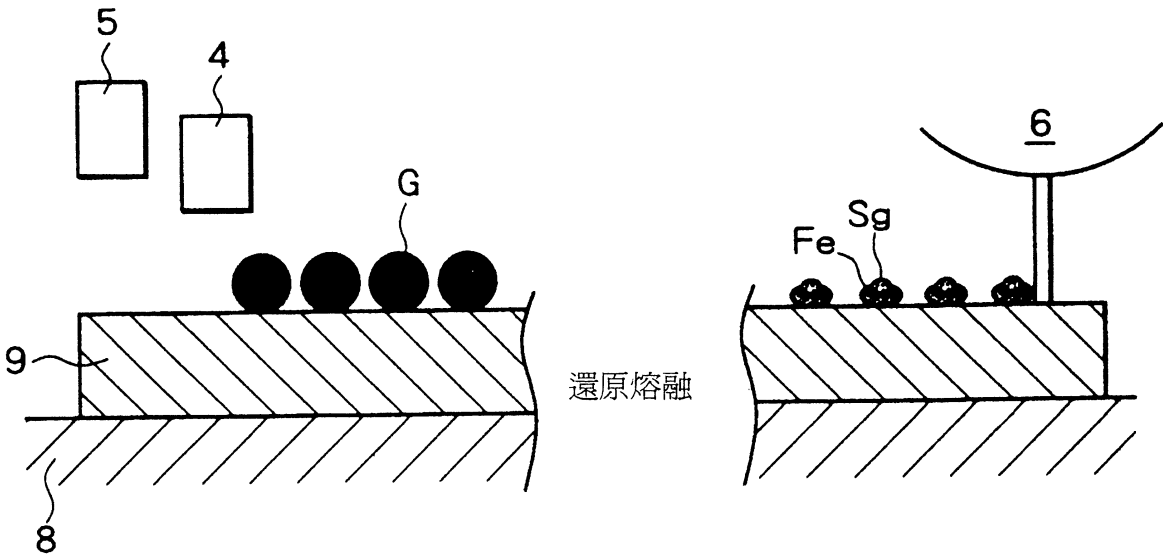


圖 6

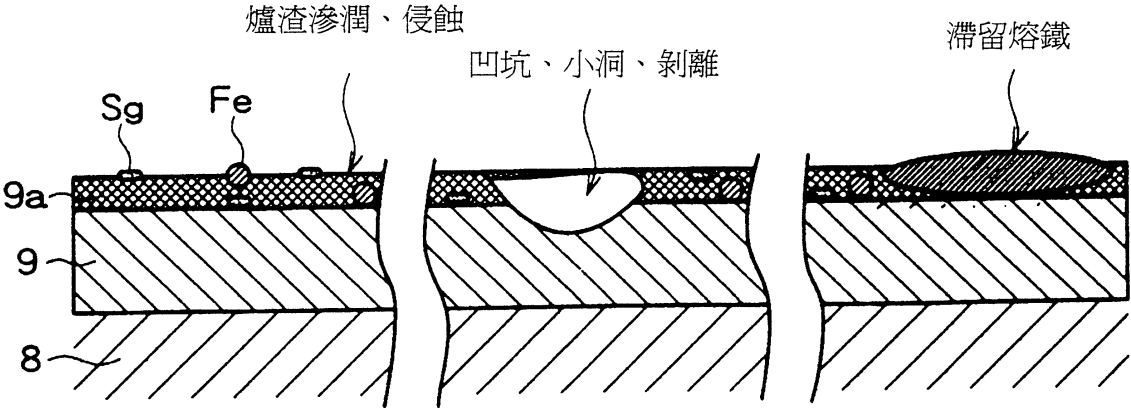
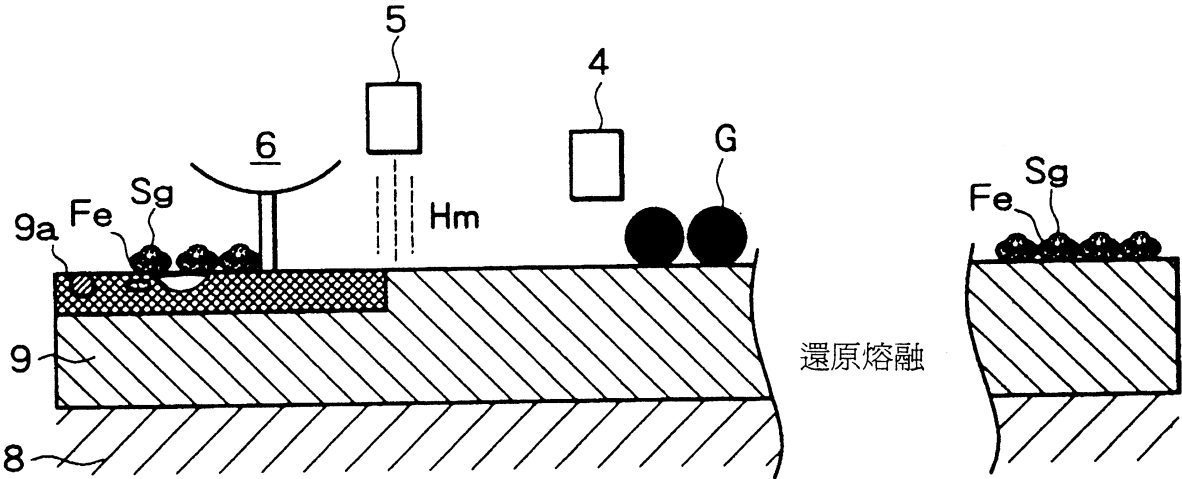


圖 7



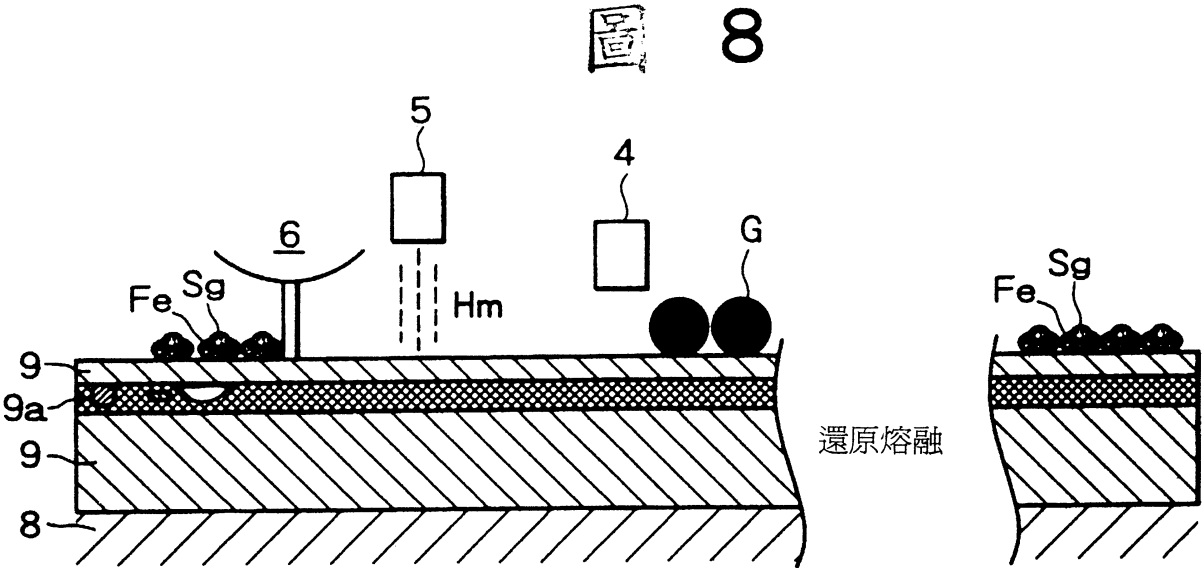
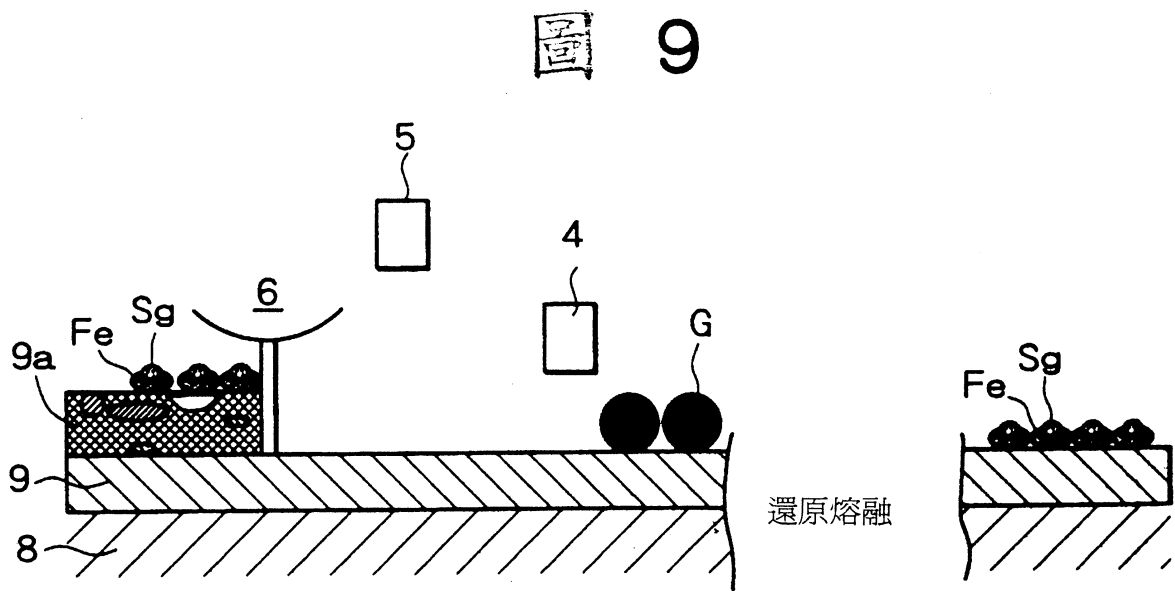


圖 10

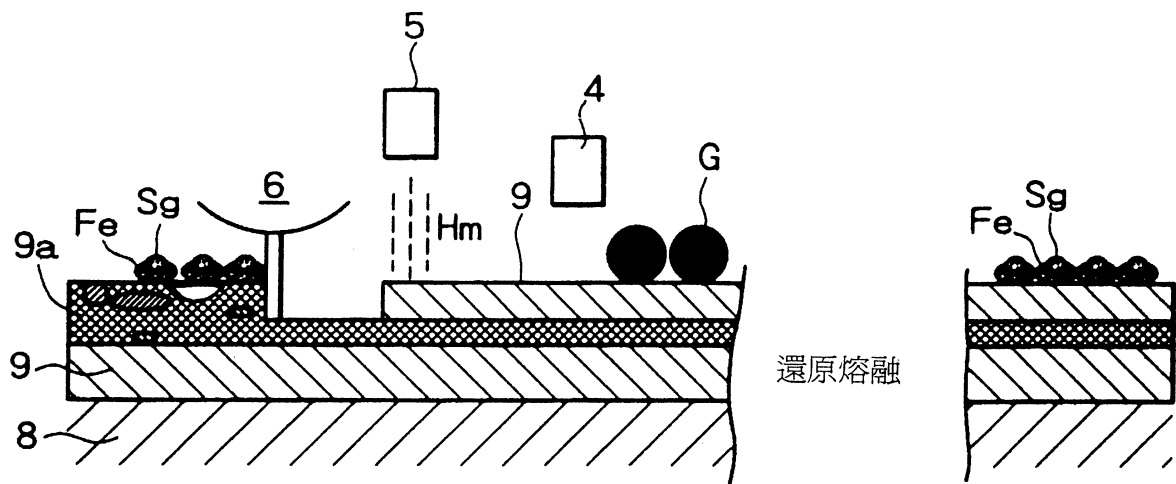


圖 11

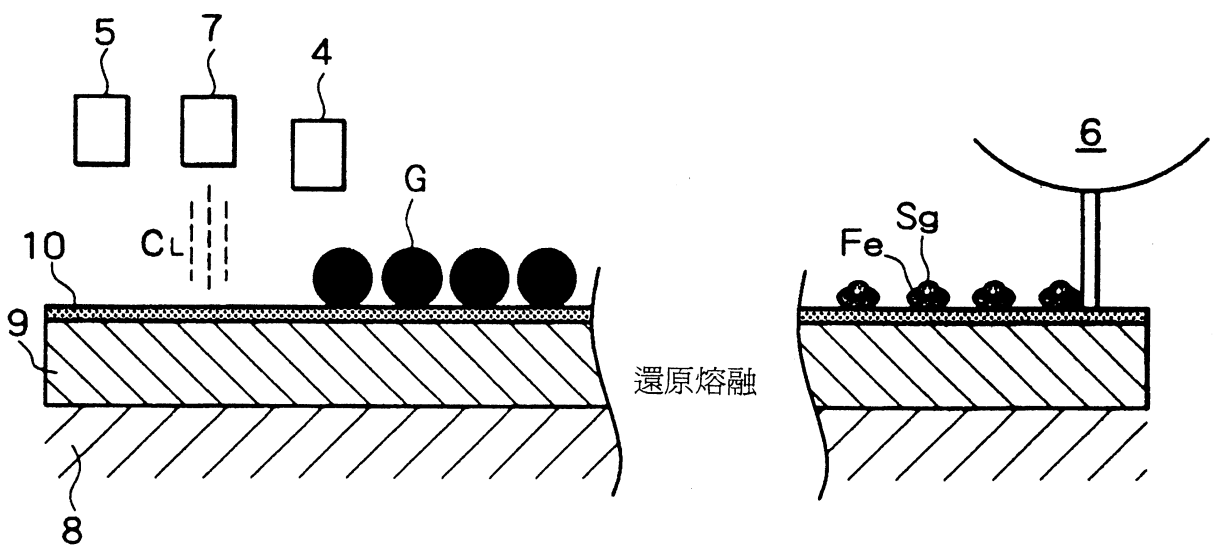


圖 12

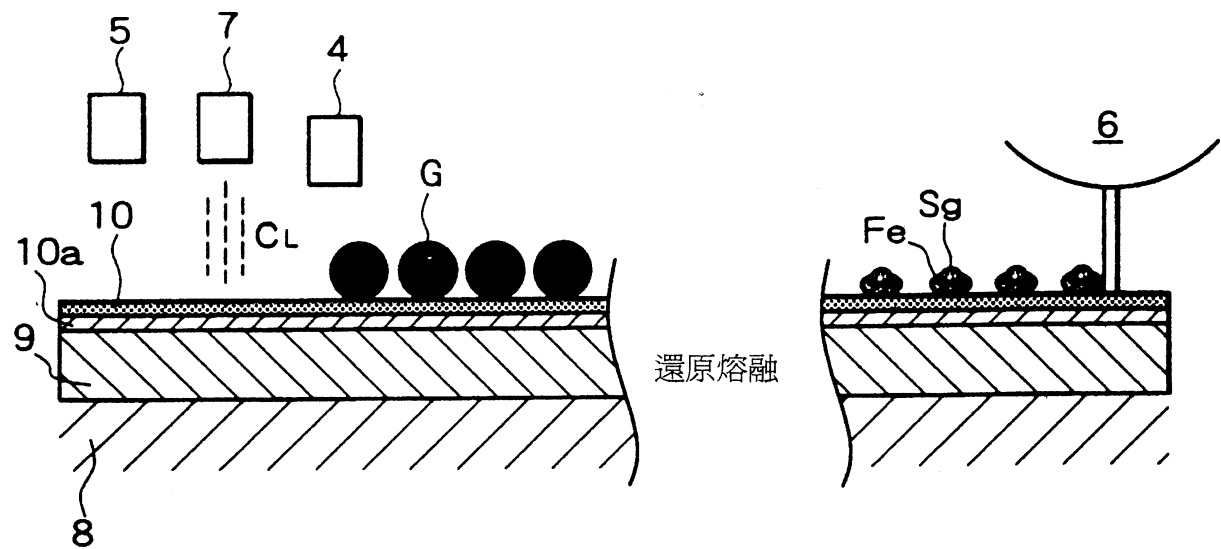


圖 13

