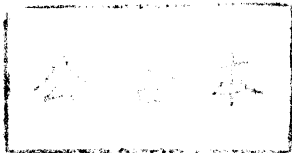


雙面影印



申請日期	90. 3. -2
案 號	PC104P23
類 別	C21B 11/00, 11/02

A4
C4

544464

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	直接熔煉法與裝置
	英 文	DIRECT SMELTING PROCESS AND APPARATUS
二、發明 人	姓 名	(1)羅德內 J. 德利 (2)彼得 D. 柏克
	國 籍	澳 洲
	住、居所	(1)澳洲西澳大利亞海灘市林蔭大道326號 (2)澳洲西澳大利亞溫斯洛普·耶登高岡16號
三、申請人	姓 名 (名稱)	澳洲商·科學技術資源有限公司
	國 籍	澳 洲
	住、居所 (事務所)	澳洲維多利亞墨爾本市柯林斯街55號
	代 表 人 姓 名	艾恩 L. 佛科納

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

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：

澳洲 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 2000.03.03 PQ5994

，☒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)

本發明係有關一種以熔融浴為主之直接熔煉法及一種用以自鋼鐵供料(諸如，礦砂、部份還原礦砂及含金屬之廢料流體)生產熔融鋼鐵金屬(此辭係包括鐵合金，特別地即使決不排除鐵)之裝置，其係使用以預熱空氣為主(此辭包含最高達50%O₂之富氧空氣)之系統後燃燒於熔融浴中產生之反應氣體(主要係CO及H₂)。

若無適當後燃燒反應氣體及其後之將熱大量轉回熔融浴，此等以浴為主之直接熔煉法(特別是無預還原階段者)變得不具經濟性，且於許多情況中係不可操作，其係因鋼鐵供料之還原作用之吸熱性質之故。雖然作為抗預熱空氣為主之系統之以氧為主之後燃燒系統(此辭係包含降至50% O₂之不純O₂)具有諸如使廢氣體積達最小之優點，但其亦具有供應大量氧之重大成本。

進一步要件係良好之後燃燒係無需於此方法變不具效率時犧牲重氧化熔融浴中之重大含量之熔融鋼鐵金屬，且過量之固態含碳物料需被用以抵抗此氧化作用。再者，熔融浴中之過高含量之液態FeO_x (主要係FeO)係特別不利於熔融鋼鐵金屬之一般靜止水平面與該浴整體者之水平面間之區域之耐磨耗性。

一種已知之用以生產熔融鋼鐵金屬之以熔融浴為主之直接熔煉法係DIOS方法。DIOS方法係包含預還原階段及熔煉還原階段。於DIOS方法中，礦(-8mm)係於流體化床中使用來自熔煉還原容器(其係含有金屬及鎔渣之熔融浴，且鎔渣係於形成金屬上之深層)之廢氣預熱(750°C)及預還原

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

(10至30%)。礦砂之細微(-3mm)及粗糙(-8mm)之組份係於此方法之預還原階段中分離。煤炭及預熱及預還原之礦砂(經由二供料管線)係自火爐頂部連續供應熔煉還原爐內。礦砂係於鎔渣之深層內溶解及形成FeO，且煤炭係於鎔渣層內分解成木炭及揮發性物料。氧係經由特別設計之噴槍吹送，其改良發泡鎔渣內之二級燃燒。氧噴射氣體係燃燒一氧化物(其係於熔煉還原反應中產生)，藉此產生熱，其被轉移至熔融鎔渣。FeO係於鎔渣/金屬及鎔渣/木炭之界面處還原。自熔煉還原容器底部引入熱金屬浴內之攪拌氣體係改良熱轉移效率，且增加用於還原作用之鎔渣/金屬界面。鎔渣及金屬係周期性地排放。

另一已知之用以生產熔融鋼鐵金屬之直接熔煉法係AISI方法。此AISI方法亦包含預還原階段及熔煉還原階段。於AISI方法中，預熱及部份還原之鐵礦砂顆粒、煤炭或焦炭渣及助鎔劑係自頂部注入加壓之熔煉反應器，其係含有金屬及鎔渣之熔融浴。煤炭係於鎔渣層內脫氣，且鐵礦砂顆粒係溶於鎔渣內，然後藉由鎔渣內之碳(木炭)還原。高氣體產生速率造成鎔渣之形成。此方法中產生之一氧化碳及氫係於鎔渣層內或其上後燃燒，以提供吸熱還原反應所需之能量。氧係由上吹經中間之水冷式噴槍，且氮係於反應器底部經鼓風口注射，以確保充分攪拌而促進後燃燒能量熱轉移至該浴。此方法之廢氣係於被供應至用以使顆粒預熱及預還原成FeO或鐵鹽酸之軸型火爐前於熱旋風集塵器內去塵。

(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)

另一已知之用以生產熔融鋼鐵金屬之直接熔煉法係高熔煉(Hismelt)方法。如以申請人之名之國際申請案PCT/AU96/00197 (WO 96/31627)所述之一種高熔煉方法係包含：

(a)於容器內形成金屬及鎔渣之熔融浴；

(b)於該浴內注射：

(i)鋼鐵供料，典型上係金屬氧化物；及

(ii)固態含碳物料，典型上係煤炭，其係作為金屬氧化物之還原劑及能源；及

(c)於熔融浴之金屬層內使鋼鐵供料熔煉成金屬。

高熔煉方法亦包含使含氧氣體注射於該浴上之空間內及後燃燒反應氣體(者如，CO及H₂)，自該浴釋放且使產生之熱轉移該浴，以提供使含金屬之供料熔煉所需之熱能。

申請人已對高熔煉方法完成廣泛之試驗工場操作及計算流體動力學模式操作，且已作一系列之與以預熱空氣為主之系統有關之重大發現。

大體而言，本發明提供一種用以自鋼鐵供料生產鋼鐵金屬之直接熔煉法，其包含之步驟係：

(a)於冶金容器內形成熔融金屬及熔融鎔渣之浴；

(b)使鋼鐵供料注射於熔融浴內，且於熔融浴內使鋼鐵供料熔煉成金屬；

(c)使固態含碳物料注射於熔融浴內；

(d)至少部份藉由該浴內之注射物料之反應而於熔融浴內產生氣流，其係使熔融物料上向運送至高於熔融浴之

(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)

靜止表面，以形成上升浴；

(e)使預熱空氣注射於容器內，如此，其衝擊或貫穿該上升浴，且後燃燒自該上升浴釋出或包含於其間之反應氣體，且藉此，促進熱轉移至熔融浴；

此方法之特徵在於係以相對於水平軸呈20至90°C之角度且於800-1400°C之溫度及200-600公尺/秒之速率，經由至少一噴槍使預熱空氣向下注射於容器內，且趨使噴槍較低端部區域內之上升浴內之熔融物料離開噴槍且於噴槍較低端部周圍形成“自由”空間，其係具有比上升浴內之熔融物料濃度更低之熔融物料濃度，噴槍被置放以使(i)噴槍於容器內延伸至少為噴槍較低端部之外直徑之距離；及(ii)噴槍之較低端部係熔融浴靜止面上之噴槍較低端部外直徑之至少3倍。

較佳地，噴槍較低端部周圍之自由空間內之熔融物料之濃度係此空間體積之5%或更少。

較佳地，噴槍較低端部周圍之自由空間係半球形體積，其具有為噴槍較低端部之外直徑之至少2倍之直徑。

較佳地，噴槍較低端部周圍之自由空間之直徑係不多於噴槍較低端部外直徑之4倍。

較佳地，預熱空氣內氧體積之至少50%(更佳係至少60%)係於噴槍較低端部周圍之自由空間內燃燒。

較佳地，此方法係包含以渦旋動作使預熱空氣注射於容器內。

“熔煉”一辭於此被瞭解係指其中還原鋼鐵供料之化學

五、發明說明 (5)

反應發生而產生液態金屬之熱加工處理。

“靜止表面”一辭被瞭解係指於處理條件下之熔融浴表面，其間係無氣體/固體之注射，因此，係無浴攪拌。

如上所示，“空氣”一辭於此被瞭解係指空氣或含有最高達50體積%之 O_2 之富氧空氣。

較佳地，熔融浴內之表面氣體流係熔融浴靜止表面之至少 $0.04 \text{ Nm}^3/\text{s}/\text{m}^2$ 。

較佳地，表面氣體流速係熔融浴靜止表面之至少 $0.2 \text{ Nm}^3/\text{s}/\text{m}^2$ 。

較佳地，表面氣體流速係少於熔融浴靜止表面之 $2 \text{ Nm}^3/\text{s}/\text{m}^2$ 。

熔融浴內之氣流可藉由數種因素之任一或多者造成。例如，氣流可至少部份因使鋼鐵供料及固態含碳物料注射於熔融浴內(較佳係於熔融浴之較低區域內)而產生。作為進一步之例子，氣體流可至少部份因使載體氣體注射於具注射之鋼鐵供料及/或固態含碳物料之熔融浴內(較佳係熔融浴之較低區域內)而產生。作為進一步例子，氣體流可至少部份使氣體自底部及/或側壁注射於熔融浴內(較佳係熔融浴之較低區域內)而產生。

較佳地，此方法包含使熔融鐵內之溶解碳之量控制為至少3重量%，及保持強烈還原條件內之鎔渣以使鎔渣內之FeO含量少於6重量%(更佳係少於5重量%)。

較佳地，此方法包含相對於容器內之熔融鋼鐵金屬係於容器內保持高鎔渣存貨。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

容器內之鎔渣含量(即，鎔渣存貨)對於位於熔融浴上區域內之鎔渣含量具直接衝擊。

相較於金屬，鎔渣之相對較低熱轉移特性對於至水冷式側壁及自容器而經由容器側壁之熱損失達最小者係重要的。

藉由適當處理方法之控制，鎔渣可於側壁上形成層狀物，其係增加對自側壁之熱損失之抗性。

因此，藉由改變鎔渣存貨量，其可能增加或減少側壁上之鎔渣含量，因此，控制經由容器側壁之熱損失。

鎔渣可於側壁上形成“濕”層或“乾”層。“濕”層係包含附著於側壁之冷凍層、半固態(軟塊狀)層及外液態膜。“乾”層係其間實質上所有鎔渣係被冷凍者。

容器內之鎔渣含量亦提供對後燃燒程度之控制之測量。

特別地，若鎔渣存貨量太低，其將增加金屬曝露，且因而增加金屬之氧化作用及金屬內之溶解碳，及降低後燃燒之可能性及因而減低後燃燒，縱使金屬具有對至金屬層之熱轉移具正面作用。

此外，若鎔渣存貨量太高，一或多於一者之預熱空氣注射噴槍將於熔融浴內燃燒，且此使上空間反應氣體移向噴槍端部達最小，因此，降低後燃燒之可能性。

容器內鎔渣含量(即，鎔渣存貨量)可藉由金屬及鎔渣之排放速率控制。

容器內鎔渣之產生可藉由改變鋼鐵供料、含碳物料及

(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)

至容器之助鎔劑之供料速率及操作參數(諸如，含氧氣體注射速率)而控制。

較佳地，此方法包含使鋼鐵物料及含碳物料(其係作為還原劑來源及作為能量來源)注射於熔融浴之較低區域內。

一種選擇係經由向下延伸之噴槍/鼓風口使鋼鐵物料及含碳物料注射於熔融浴內。典型上，噴槍/鼓風口係經容器側壁延伸，且係於熔融浴內向內及向下呈一角度。

另一選擇(即便決非唯一之另一選擇)係經由接觸熔融浴之容器底部或容器側壁內之鼓風口注射鋼鐵物料及含碳物料。

鋼鐵物料及含碳物料之注射可經由相同或個別之噴槍/鼓風口。

較佳地，後燃燒程度係至少40%，其中後燃燒係於如下定義者：

$$\frac{[\text{CO}_2] + [\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}_2] + [\text{H}_2\text{O}] + [\text{CO}] + [\text{H}_2]}$$

其中：

$[\text{CO}_2]$ =廢氣內之 CO_2 之體積%；

$[\text{H}_2\text{O}]$ =廢氣內之 H_2O 之體積%；

$[\text{CO}]$ =廢氣內之 CO 之體積%；及

$[\text{H}_2]$ =廢氣內之 H_2 之體積%。

依據本發明，其亦提供一種用於藉由直接熔煉法自鋼鐵供料製造鋼鐵金屬之裝置，此裝置包含一容器，其含有熔融金屬及熔融鎔渣之浴及位於該熔融浴上之氣體連續空

(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)

間，該容器包含：

(a)由耐火材料形成之爐床，其具有與該熔融浴較低區域接觸之底部及側部；

(b)側壁，其自該爐床之該側部向上延伸且係與該熔融浴之上區域及該氣體連續空間接觸，其中與該氣體連續空間接觸之該側壁包含水冷卻之嵌板及於該嵌板上之鎔渣層；

(c)一種使鋼鐵供料及含碳物料供應至該容器內之裝置；

(d)一種於該熔融浴內產生氣體流之裝置，其將熔融物料上向運送於熔融浴之一般靜止表面且形成上升浴；

(e)至少一噴槍，其係向下延伸於該容器內且以相對於水平軸呈20至90°之角度、200-600公尺/秒之速率及800-1400°C之溫度使預熱空氣注射於該容器內，該噴槍被置放以使：

(i)噴槍於容器內延伸至少為噴槍較低端部之外直徑之距離；及

(ii)噴槍之較低端部係熔融浴靜止面上之噴槍較低端部外直徑之至少3倍；

空氣係衝擊或貫穿該上升浴，且後燃燒自該上升浴釋出或包含於其間之反應氣體，且空氣之注射係趨使噴槍較低端部區域內之上升浴內之熔融物料離開較低端部，如此，於噴槍較低端部周圍具有“自由”空間，其係具有比上升浴內者更低之熔融物料之濃度；及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(9)

(f)一種用以自容器排放熔融金屬及鎔渣之裝置。

較佳地，供應裝置/氣體產生裝置係包含數個噴槍/鼓風口，其係以載體氣體使鋼鐵供料及含碳物料注射於熔融浴內且產生氣體流。

本發明將進一步藉由範例及參考附圖而描述，其中：

第1圖係以略圖形式例示本發明之方法及裝置之較佳具體例之垂直載面圖；

第2圖係經第1圖所示之熱空氣注射噴槍之縱向截面圖；

第3圖係經噴槍之前端部份之放大尺寸之縱向截面圖；

第4圖係第3圖之4-4線之截面圖；

第5圖係第3圖之5-5線之截面圖；

第6圖係第5圖之6-6線之截面圖；

第7圖係第6圖之7-7線之截面圖；

第8圖係例示與噴槍前端部置放之中央主體之前部份內形成之水流通道；

第9圖係顯示中央主體部份之入口及返回水之通道及噴槍之前部份內之四個流動渦旋輪葉之配置；且

第10圖係經噴槍後部份之放大截面圖。

下列描述係係有關使鐵礦砂熔煉以生產熔融鐵，且需瞭解本發明並非限於此應用且係可應用於任何適當之鋼鐵礦砂及/或濃縮物-包含部份還原之鋼鐵礦砂及廢料回收物料。

第1圖所示之直接熔煉裝置係包含冶金容器(其一般係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

以11表示)。冶金容器11具有爐床，其係包含底部12及側部13，其係由耐火磚形成；側壁14，其形成自爐床之側部13向上延伸之一般為圓柱形之套筒，且其包含自水冷式嵌板形成之上套筒區段151及自具以耐火磚為襯裡之水冷式嵌板形成之下套筒區段153；頂蓋17；廢氣出口18；前爐床19，其可連續排放熔融鐵；及排放-孔洞21，其係用以排放熔融鎢渣。

使用時，容器含有鐵及鎢渣之熔融浴，其於靜止條件下係包含熔融金屬層22及於該金屬層22上之熔融鎢渣層23。“金屬層”一辭於此間被瞭解係指該浴中主要為金屬之區域。“鎢渣”一辭於此間被瞭解係指該浴之主要為鎢渣之區域。數字24所示之箭頭表示金屬層22之公稱靜止表面之位置，數字25所示之箭頭表示鎢渣層23(即，熔融浴)之公稱靜止表面之位置。“靜止表面”一辭被瞭解係指無氣體及固體注射於容器內時之表面。

容器被配置向下延伸之熱空氣注射噴槍26，其係用以使熱空氣遞送於容器之上區域內及後燃燒自熔融浴釋出之反應氣體。噴槍26於噴槍之較低端部處具有外直徑D。噴槍26被置放以使：

(i)噴槍26之中央軸係相對於水平軸呈20至90°之角度，如此，熱空氣之注射角度係於此範圍內；

(ii)噴槍26延伸於容器內達至少為噴槍較低端部之外直徑D之距離；及

(iii)噴槍26之較低端部係熔融浴靜止面25上之噴槍較

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (11)

低端部外直徑之至少3倍。

噴槍係參考第2-10圖而被更詳細描述。

此容器亦被配置固體注射噴槍27(二者被顯示)，其係經側壁14向下及向內延伸且進入熔融浴，其係用以使於缺氧載體內夾帶之鐵礦砂、固態含碳物料及助鎔劑注射於熔融浴內。噴槍27之位置被選擇，以使其出口端部82係位於金屬層22之靜止表面上。噴槍之此位置降低經與熔融金屬接觸而受損之危險性，且亦使其可能藉由強力之內部水冷卻而使噴槍冷卻，而無使水與容器內之熔融金屬接觸之重大危險。

使用時，於載體氣體(典型係 N_2)內夾帶之鐵礦、固態含碳物料(典型上係煤)及助鎔劑(典型上係石灰及氧化鎂)可經由噴槍27注射於熔融浴15內。固態物料/載體氣體之動量造成固態物料及氣體穿透至熔融浴之較低區域。煤被脫氣且藉此於較低浴區域內產生氣體。碳部份溶於金屬內且部份以固態碳保持。鐵礦砂被熔煉成金屬且熔煉反應產生一氧化碳氣體。傳送至較低浴區域內及經由脫氣作用及熔煉產生之氣體產生使熔融金屬、固態碳及鎔渣自較低浴區域上升之重大浮力(因固體/氣體/注射之結果而吸入較低浴區域內)，其使熔融金屬之激濺液滴、液滴及流體產生向上移動，且此等激濺液滴、液滴及流體於其經熔融浴之上區域移動時夾帶鎔渣。藉由上述載體氣體之注射及浴反應而產生之氣體流係熔融浴之靜止表面(即，表面25)之至少 $0.4 \text{ Nm}^3/\text{s}/\text{m}^2$ 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

熔融金屬、固態碳及鎔渣之浮力上升造成熔融浴內之大量攪拌，結果熔融浴23之體積膨脹且具有以箭號20所示之表示。攪拌程度係使整個熔融浴具有合理之均勻溫度-典型上係1450-1550°C。

此外，藉由熔融金屬、固態碳及鎔渣之浮力上升而造成之熔融物料之激濺液滴、液滴及流體之向上移動係延伸至容器內之熔融浴上之上空間31內，且：

(a)形成轉化區域28；及

(b)使某些熔融物料(主要系鎔渣)射出轉化區域28且至位於轉化區域28上之側壁24之上套筒區段15之部份上及至頂蓋17上。

膨脹之熔融浴及轉化區域28係界定上升浴。

除上述外，使用時，800-1400°C溫度之熱空氣係以200-600公尺/秒之速率經由噴槍26排放，且穿過轉化區域28之中央區域，且造成基本上之金屬/鎔渣自由空間29於噴槍26端部周圍形成。

經噴槍26之熱空氣後燃燒轉化區域28及噴槍26端部周圍之自由空間29內之反應氣體CO及H₂，且於氣體空間內產生2000°C或更高等級之高溫。熱被轉移至氣體注射區域內熔融物料之上升及下降之激濺液滴、液滴及流體，然後熱被部份轉移於整個熔融浴。

自由空間29對於達成高程度之後燃燒係重要，因為其能使轉化區域28上之空間內之氣體夾帶至噴槍26之端部區域內，且藉此增加可獲得之反應氣體曝露於後燃燒。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

噴槍26之位置、流經噴槍之氣體流速及熔融物料之激濺液滴、液滴及流體之上向移動之結合作用係使噴槍26之較低區域周圍之轉化區域28成形。此成形區域提供對藉由輻射至側壁14之熱轉移之部份障壁。

再者，物料之上升及下降之液滴、激濺液滴及流體係一種使熱自轉化區域28轉移至熔融浴之有效方式，結果係使側壁14之區域內之轉化區域28之溫度係1450-1550℃之等級。

熱空氣注射噴槍26之結構係例示於第2-9圖。如此等圖所示者，噴槍26係包含延長導管31，藉此可使熱空氣流通過，其可為富氧者。導管31係由一套四個之同圓心不鏽管32, 33, 34, 35所組成，其係延伸至被連接至尖端物件37之導管前端部36。延長主體部38係於導管之前端部26內之中央置放，且帶有一套四個之渦旋加入輪葉39。中央主體部份38係細長圓柱狀構造，其具有牛鼻狀或圓頂狀之前後端部41, 42。輪葉39係以四星螺旋構造置放，且係於其前端部藉由向外輻射之延伸輪葉端部45連接至導管之前部。

導管31係於其大部份長度以內部耐火襯料43於其內部作完整之襯覆，其係裝配於導管之最內金屬管35內，且延伸至輪葉之前端部42，輪葉39係整齊地裝配於此等前端部42後之耐火襯料內。

導管之尖端物件37具有中空環狀頭或尖狀構造44，其係自導管餘物向前突出，以便一般係與耐火襯料43之內表面同高，其係界定氣體之經導管之有效流動通道。中央主

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

體部38之前端部向前突出此尖狀結構44，如此，主體部份之前端部與尖狀結構一起共同作用，而形成環狀噴嘴，熱空氣流係自噴嘴以具藉由輪葉39所賦與之強烈旋轉或螺旋動作之環狀發散流而流出。

依據本發明，導管尖狀結構14、中央主體部份38及輪葉39皆係以藉由冷卻水流通道裝置(其一般係以51表示，且係經導管壁延伸)提供之冷卻水流作內部水冷卻。水流通道裝置51包含藉由導管33，34間之環狀空間界定之水供應通道52，以經由尖端物件37之周向間隔開口54使冷卻水供應至導管尖狀結構44之中空內部53。水係自尖端物件且經周向間隔開口55回到環狀水回復流通道56內，其係於導管32與33間界定，且亦形成水流通道裝置51之部份。因此，尖端物件37之中空內部52係連續以冷卻水供應，以作為內部冷卻通道。噴槍尖部之冷卻水係經噴槍後端部處之水入口57遞送至供應通道52內，且流回之水係經由亦位於噴槍後端部之出口58離開噴槍。

導管34與35間之環狀空間59係藉由螺旋繞捲之分隔器分隔成八個個別之螺旋通道，其係自導管後端部延伸至導管之前端部36。四個此等通道係經由四個周向間隔之水入口62個別應水，以提供用於冷卻輪葉39及主體部38之個別之水供應。其它四個通道係作為回流通道，其係被連接至一般之環狀回流歧管通道63且單一之水出口64。

輪葉39係中空結構，且內部係被分隔以形成水入口流及出口流之通道，經此通道水可流至中央主體部38及自其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (15)

流出，其亦係以用於內部水冷卻之水流通道形成。輪葉39之前端部45係車接至於四個水入口構槽65周圍之最內導管35之前端部，經由該等構槽，水自四個個別供應之水入口流通道流入輪葉前端部內之呈向內輻射狀之入口通道66內。然後，冷卻水流入中央主體部38之前端部內。

中央主體部38係由置於罩蓋70內之前及後內主體部68、69所組成，而該罩蓋係由主要為圓柱形之區段71及圓頂狀之前及後端物件41、42(其係硬面以抵抗耐由熱空氣流所運送之火性砂礫或其它顆粒狀物料之磨耗)所形成。內部份68、69與中央主體部之外罩蓋間之間隙空間藉由於內主體部68、69之外周圍表面上形成之分隔器肋狀物77、78細分成二組外圍水流通道75、76。前組周圍水流通道75被配置而以第8圖所示之方式且於主體周圍向後地自中央主體部之前端以風扇驅離。導流嵌件81係被置放於內主體部份68內之中央，以經水流通道67延伸，及使該通道分隔成四個周向間隔之水流通道，其係經輪葉前端部內之水入口通道接收進入之水流，以保持四個個別之水入口流至中央主體部份之前端部。此等個別之水流程係與四個前周圍水流通道相連通，經由此等通道，水可流回中央主體部之前端部周圍。

撐板82使輪葉及中央主體部之前端部內之水入口通道66、67與輪葉及中央主體部之後部內之水流通道分隔。經前周圍通道75流回之水係經位於入口通道66間之此擋板內之構槽83延伸，以流回於後主體部69內之中央通道84內。此通道亦藉由中央導流器85分隔成四個個別之流動通道，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

以使四個個別之水流持續流至中央主體之後端部。後周圍流通道76亦以相似於中央主體前端處之副通道之方式以一套四個而配置，以接收主體後端部之四個個別水流，及將其於帶回主體周圍而回到罩蓋內之四個周向間隔出口構槽86，藉此，水流入輪葉內之回流通道87內。

中空輪葉係藉由縱向擋板89作用部分隔，如此，冷卻水通道自輪葉內前端部延伸而回到輪葉後端部，然後，向外及向前地沿著輪葉之外縱向端而以徑向延伸輪葉之前端部42內之水出口通道，其係經由出口構槽93而與經導管壁延伸回導管後端部之一般出口64之四個周向間隔之回流通道相連通。擋板82分隔輪葉內之入口與出口通道，且每一輪葉之水入口及出口流動構槽65，93係於內導管35之前端部發現，其係與縱向呈一角度以適於第3圖所見之輪葉之螺旋角度。

四同心導管32, 33, 34, 35之前端被焊接至尖狀物件55之三個凸緣94, 95, 96，如此，於輪葉之前端部被牢固地連接成強狀結構。導管之後端部可彼此呈縱向移動，以於輪葉操作期間作差式熱膨脹。如第10圖所明確顯示者，導管32之後端部係設有顯著之凸緣101，於此係焊接一連續結構102，其係帶有各種不同之水入口及出口57, 58, 62, 64。結構102係包含內部環狀凸緣103，其係配置O-型密封環，作為導管33之後端部之滑動襯墊物，以使導管個別對外導管32作縱向之膨脹及收縮。焊接至導管34後端部之結構105係包含環狀凸環106, 107，其係配置O-型密封環108, 109，以提

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (17)

供固定至導管後端部之外結構102內之導管32後端部之滑動襯墊物，如此，導管34亦可個別地對導管32呈縱向膨脹及收縮。最內部之導管35之後端係設有配置O-型密封環112之顯著凸緣111，其係銜接配置於外結構102之環狀環113，以便亦對最內部之導管提供滑動襯墊物，以作為個別之縱向膨脹及收縮。

提供亦對導流輪葉39及內主體部38之熱膨脹為之。輪葉39係僅於其前端部處連接至導管及內主體部，且特別是於其間於輪葉之前端部之內外部份處具水之入口及出口流之位置。輪葉之主要部份係簡單地裝配於導管之耐火襯料43與中央主體部38之罩蓋，且對於縱向膨脹係無約束。內主體部之後區段內之水流分隔器85係具有圓狀前端板，其係於擋板82上之管狀栓塞之機械表面內滑動，以使中央主體部之前後部於熱膨脹下移開，而同時保持分開之水流通道間之密封。熱膨脹結合器133被提供以容忍中央主體部之前後端部間之熱膨脹。

為能進一步熱膨脹，輪葉32可被成形以使其當由截面觀看時，係不會中央主體部之罩蓋與導管之耐火襯料間輻射狀向外延伸，但藉此，當輪葉管及中央主體於冷卻狀態時，其係以一角度些微偏移至真正之徑向。其後於輪葉操作期間之導管膨脹會使輪葉被拉伸至真正徑向位置，且保持與導管襯料及中央主體部間之適當接觸，同時避免輪葉上因熱膨脹而產生之徑向應力。

於操作例示之熱空氣注射噴槍中，個別之冷卻水流被

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

遞送至四個渦捲輪葉39，藉此，其不會因差式流作用而損失冷卻效率。個別之冷卻水流亦被提供至中央主體部38之前後端部，以除去因缺乏水流(因可能之優先流作用之故)而產生之熱點。此對於中央主體部之前端部72之冷卻係特別重要，其係被曝露於熔煉容器內之格外高之溫度條件。

導管可於熱膨脹及收縮作用下於縱向個別地膨脹及收縮，且輪葉及中央主體部亦能在未損及噴槍之結構整體性或各種個別冷卻水流之維持而膨脹及收縮。

例示之噴槍26已證實能於直接熔煉容器內之極端溫度下操作，其間熔融鐵係於高熔煉方法產生。典型上，經四個渦捲輪葉及中央主體部之冷卻水流速率係 $90\text{m}^3/\text{Hr}$ 之等級，且經外罩蓋及噴槍尖端之流速係 $400\text{m}^3/\text{Hr}$ 之等級。因此，總流速於 1500kPag 之最大操作壓力時係 $490\text{m}^3/\text{Hr}$ 之等級。

需瞭解本發明並不限於所述方法及例示結構之細節，且許多改良及改變係落於本發明之精神及範圍內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (19)

元件標號對照

11…冶金容器	36…導管前端部
12…底部	37…尖端物件
13…側部	38…延長主體部
14…側壁	39…輪葉
15…熔融浴	41, 42…前後端部
17…頂蓋	43…耐火襯料
18…廢氣出口	44…中空環狀頭或尖狀構造
19…前爐床	45…輪葉端部
20…體積膨脹	51…冷卻水流通道裝置
21…排放-孔洞	52…水供應通道
22…熔融金屬層	53…中空內部
23…熔融鎔渣層	54…周向間隔開口
24…金屬層之公稱靜止表面之位置	55…周向間隔開口
25…鎔渣層之公稱靜止表面之位置	56…環狀水回復流通道
26, 27…噴槍	57…水入口
28…轉化區域	58…出口
29…渣自由空間	59…環狀空間
31…導管	62…水入口
32, 33, 34, 35…同圓心不鏽管	63…環狀回流歧管通道
	64…單一之水出口
	65…水入口構槽
	66…入口通道

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

- | | |
|---------------|-----------------|
| 67…水流通道 | 93…出口構槽 |
| 68, 69…前後內主體部 | 94, 95, 96…凸緣 |
| 70…罩蓋 | 101…凸緣 |
| 71…圓柱形之區段 | 102…連續結構 |
| 72…前端部 | 103…內部環狀凸緣 |
| 75, 76…外圍水流通道 | 105…結構 |
| 77, 78…分隔器肋狀物 | 106, 107…環狀凸環 |
| 81…導流嵌件 | 108, 109…O-型密封環 |
| 82…出口端部 | 111…顯著凸緣 |
| 83…構槽 | 112…O-型密封環 |
| 84…中央通道 | 113…環狀環 |
| 85…中央導流器 | 133…熱膨脹結合器 |
| 86…周向間隔出口構槽 | 151…上套筒區段 |
| 87…回流通道 | 153…下套筒區段 |
| 89…縱向擋板 | |

(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： 直接熔煉法與裝置)

於本發明中所揭示的係一種用於自一鋼鐵供料來生產鋼鐵金屬之以熔融浴為主之直接熔煉法。該方法之特徵在於係以相對於水平軸呈20至90°之角度且於800-1400°C之溫度及200-600公尺/秒之速率下，經由至少一噴槍使預熱空氣向下注射於冶金容器內。此步驟趨使該噴槍一較低端區域內之熔融物料離開該噴槍且於該噴槍較低端部周圍形成一“自由”空間，其係一具有比上升浴內之熔融物料濃度更低之熔融物料濃度。該方法之特徵更在於該噴槍被置放以使(i)該噴槍於容器內延伸至少為該噴槍較低端部之外直徑之距離；及(ii)噴槍之較低端係熔融浴靜止面上之噴槍較低端部外直徑之至少3倍。

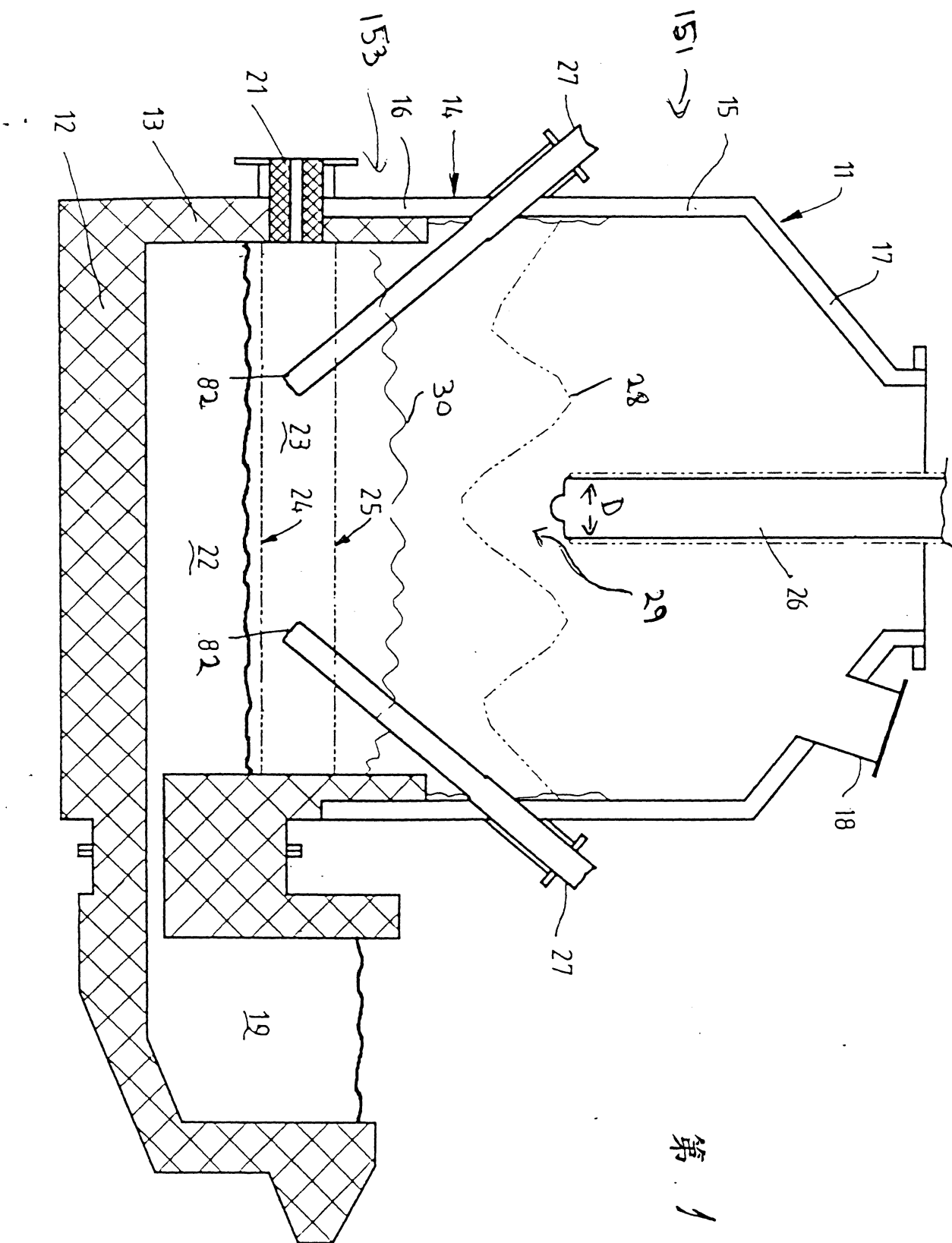
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

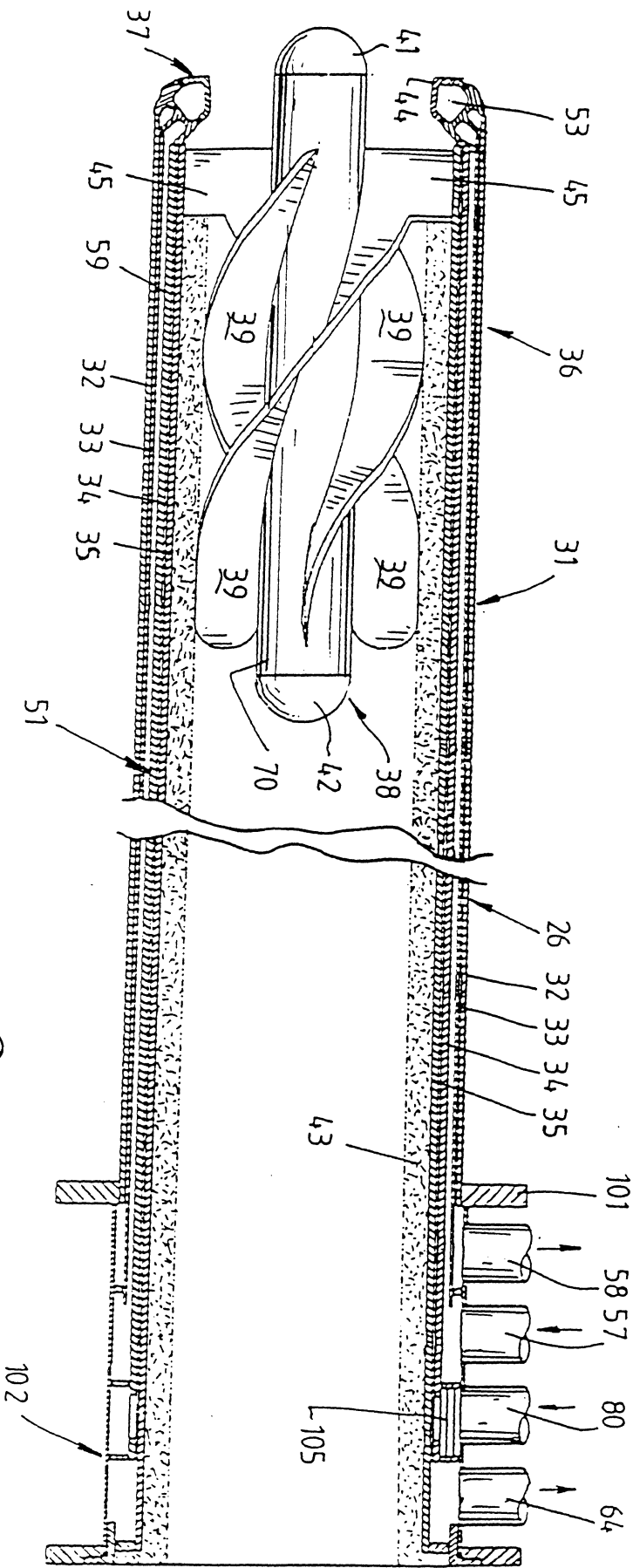
英文發明摘要 (發明之名稱： DIRECT SMELTING PROCESS AND APPARATUS)

A molten bath-based direct smelting process for producing ferrous metal from a ferrous feed material is disclosed. The process is characterised by injecting pre-heated air downwardly into metallurgical vessel at an angle of 20 to 90° relative to a horizontal axis and at a temperature of 800-1400°C and at a velocity of 200-600 m/s via at least one lance (27). This step forces molten material in the region of a lower end of the lance away from the lance and forming a "free" space around the lower end of the lance that has a concentration of molten material that is lower than the molten material concentration in the raised bath. The process is further characterised in that the lance is located so that: (i) the lance extends into the vessel a distance that is at least the outer diameter of the lower end of the lance; and (ii) the lower end of the lance is at least 3 times the outer diameter of the lower end of the lance above a quiescent surface of the molten bath.

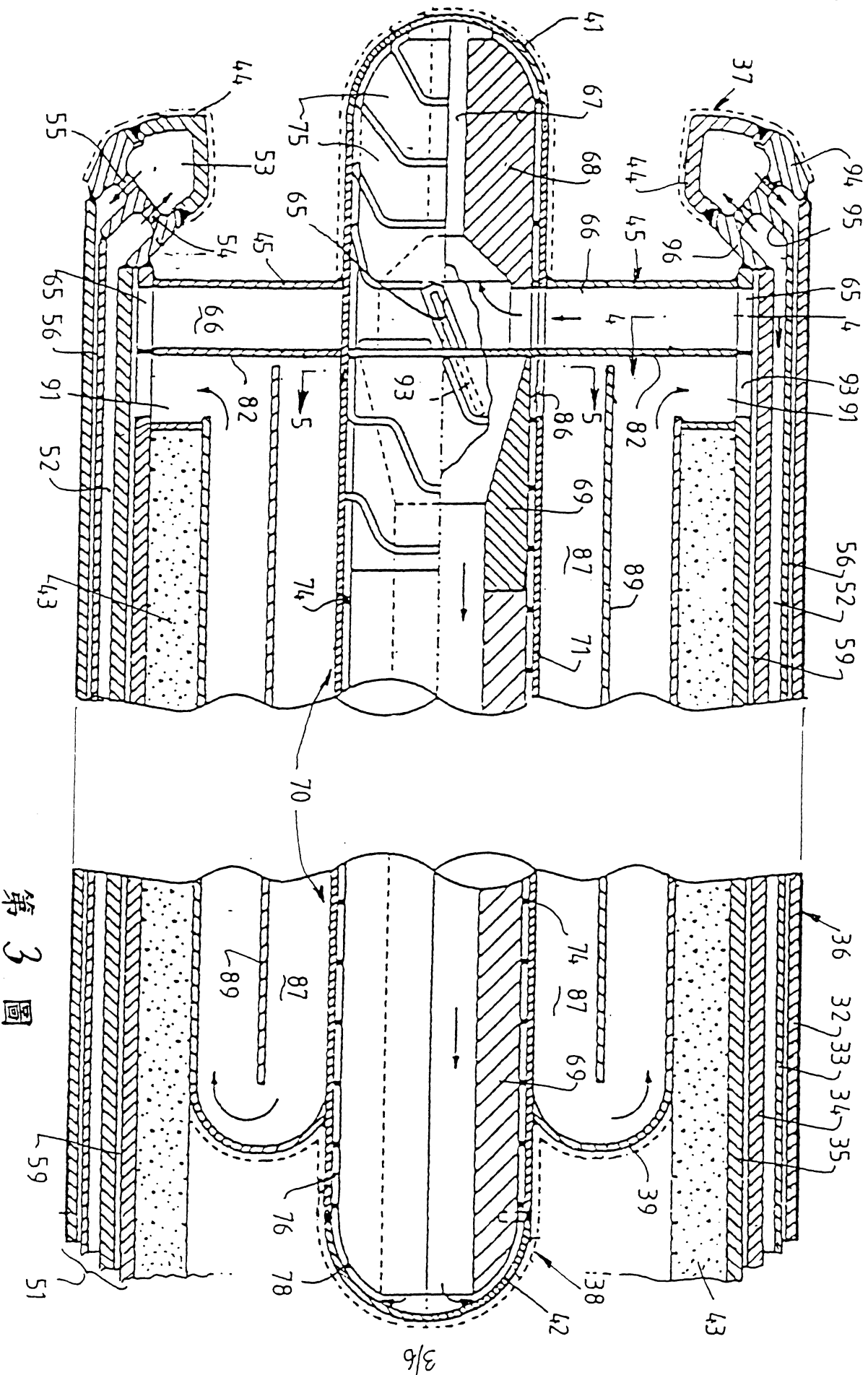
訂



第 1 圖

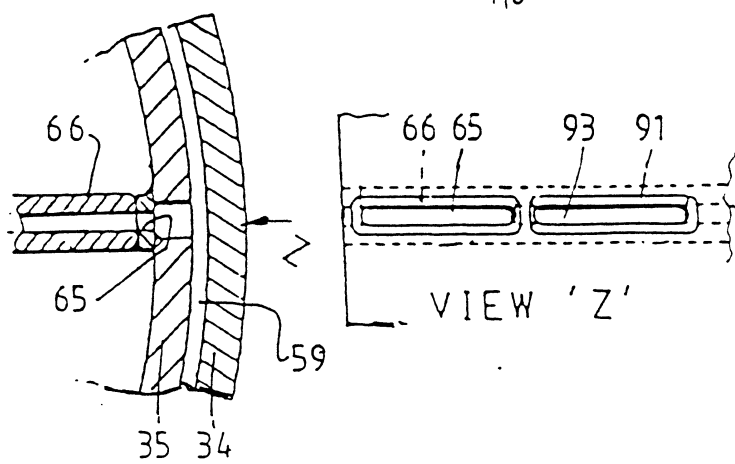


第 2 圖



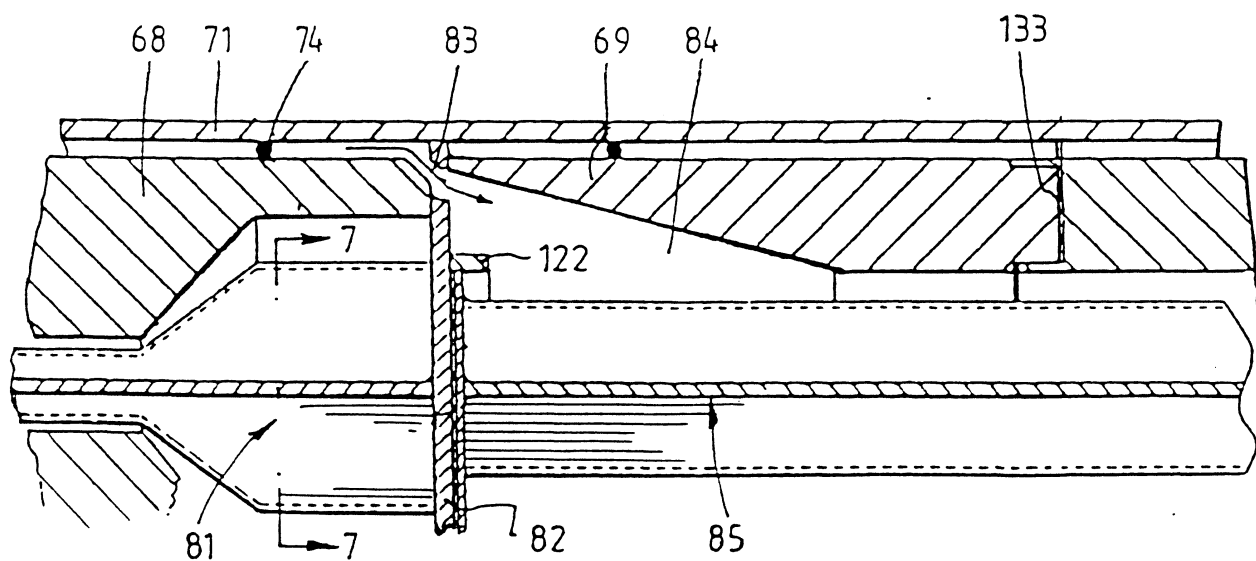
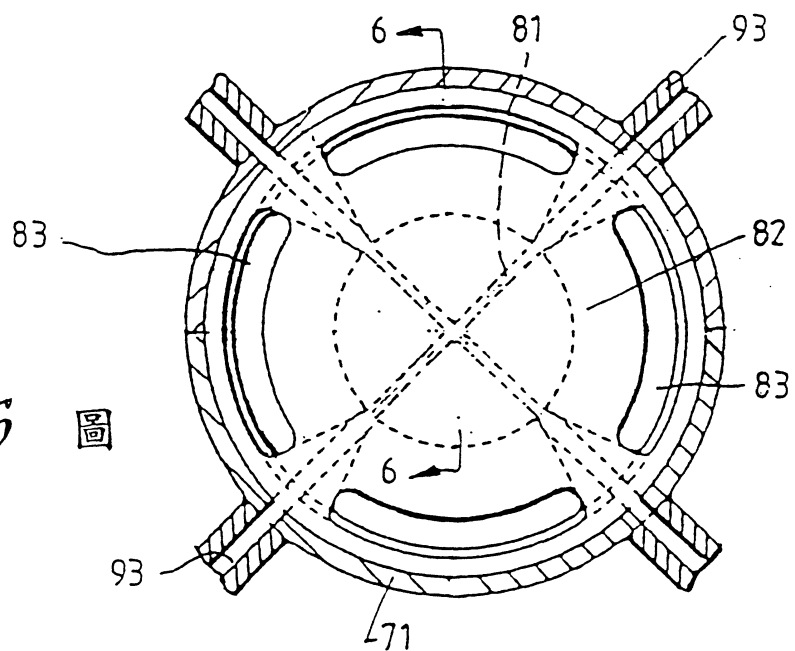
第 3 圖

4/6

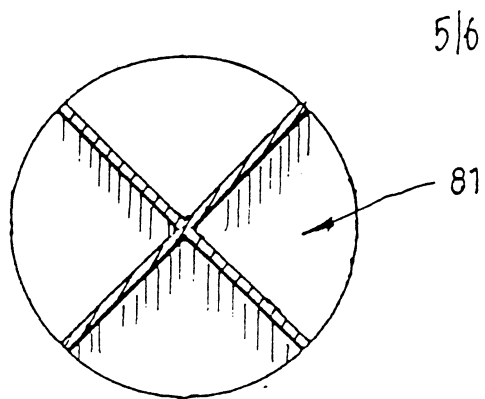


第 4 圖

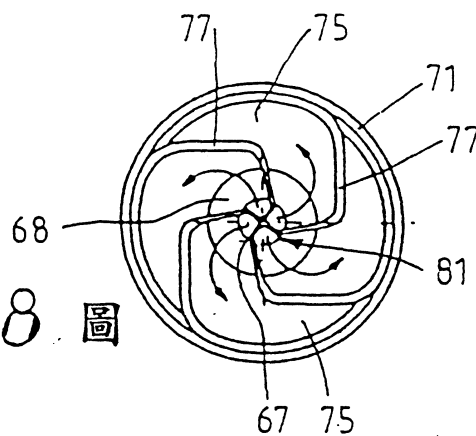
第 5 圖



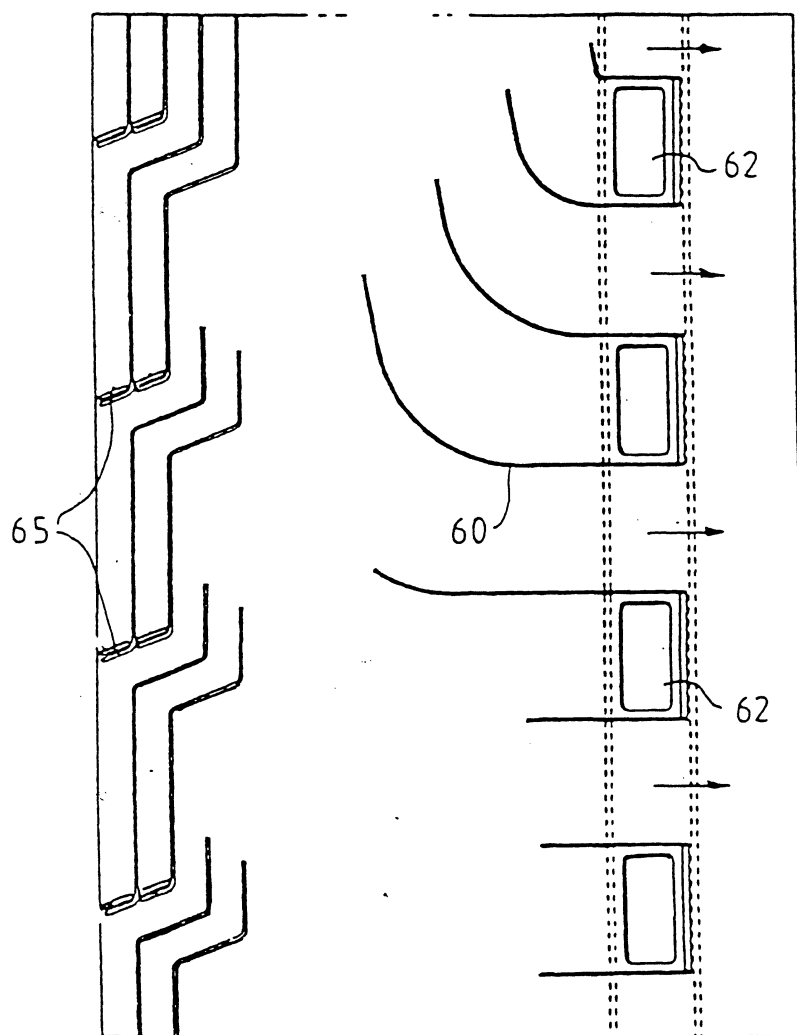
第 6 圖



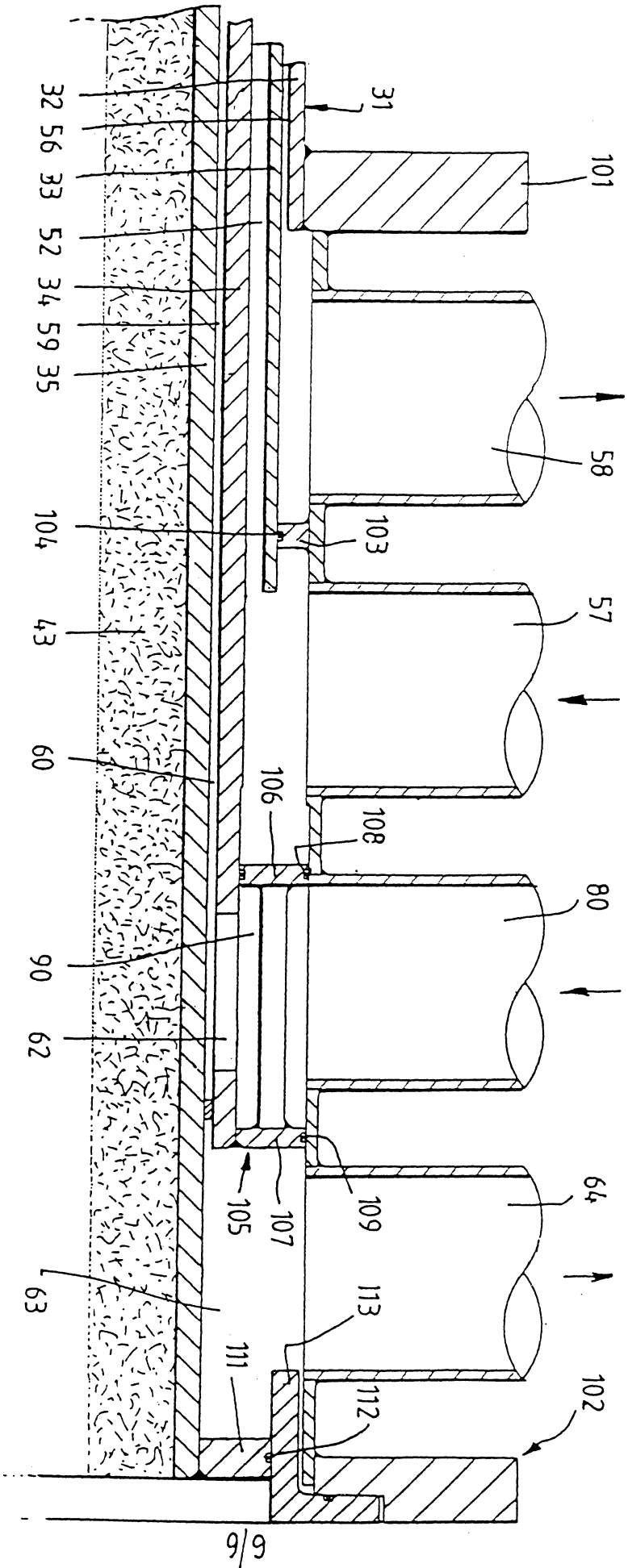
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖

六、申請專利範圍

第90104923號專利申請案申請專利範圍修正本

修正日期：91年10月

1. 一種用以自鋼鐵供料生產鋼鐵金屬之直接熔煉法，其包含之步驟係：

(a)於冶金容器內形成熔融金屬及熔融鎔渣之浴；

(b)使鋼鐵供料注射於該熔融浴內，且於熔融浴內使該鋼鐵供料熔煉成金屬；

(c)使固態含碳物料注射於該熔融浴內；

(d)至少部份藉由該浴內之注射物料之反應而於該熔融浴內產生氣流，其係使熔融物料上向運送至高於該熔融浴之靜止表面(如此間所定義者)，以形成上升浴；

(e)使預熱空氣注射於該容器內，如此，其衝擊或貫穿該上升浴，且後燃燒自該上升浴釋出或包含於其間之反應氣體，且藉此，促進熱轉移至該熔融浴；

此方法之特徵在於係以相對於水平軸呈20至90°之角度且於800-1400°C之溫度及200-600公尺/秒之速率，經由至少一噴槍使預熱空氣向下注射於該容器內，且趨使噴槍較低端部區域內之上升浴內之熔融物料離開該噴槍且於該噴槍較低端部周圍形成"自由"空間，其係具有比該上升浴內之該熔融物料濃度更低之熔融物料濃度，該噴槍被置放以使(i)該噴槍於該容器內延伸至少為該噴槍較低端部之外直徑之距離；及(ii)該噴槍之較低端部係該熔融浴靜止面上之該噴槍較低端部外直徑

煩請參閱說明書，本案修正後是否變更原申請專利範圍

裝訂線

六、申請專利範圍

之至少3倍。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該噴槍較低端部周圍之自由空間內之熔融物料之濃度係此空間體積之5%或更少。
3. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該噴槍較低端部周圍之該自由空間係半球形體積，其具有為該噴槍較低端部之外直徑之至少2倍之直徑。
4. 如申請專利範圍第3項之方法，其中該噴槍較低端部周圍之該自由空間之直徑係不多於該噴槍較低端部外直徑之4倍。
5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該預熱空氣內氣體積之至少50%係於該噴槍較低端部周圍之該自由空間內燃燒。
6. 如申請專利範圍第1項之方法，其係包含以渦旋動作使預熱空氣注射於該容器內。
7. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該熔融浴內之表面氣體流係該熔融浴靜止表面之至少 $0.04 \text{ Nm}^3/\text{s}/\text{m}^2$ 。
8. 如申請專利範圍第7項之方法，其中該表面氣體流速係該熔融浴靜止表面之至少 $0.2 \text{ Nm}^3/\text{s}/\text{m}^2$ 。
9. 如申請專利範圍第7或8項之方法，其中該表面氣體流速係少於該熔融浴靜止表面之 $2 \text{ Nm}^3/\text{s}/\text{m}^2$ 。
10. 如申請專利範圍第1項之方法，其包含藉由使鋼鐵物料及固態含碳物料注射於該熔融浴內而自該熔融浴產生該氣流。

裝
訂
線

六、申請專利範圍

11. 如申請專利範圍第10項之方法，其包含藉由注射鋼鐵物料及固態含碳物料而自該熔融浴產生該氣流，以貫穿該熔融浴之較低區域。
12. 如申請專利範圍第1項之方法，其包含經由向下延伸至該熔融浴內之噴槍/鼓風口使鋼鐵物料及固態含碳物料注射於該熔融浴內。
13. 如申請專利範圍第12項之方法，其包含經由經該容器側壁延伸且係於該熔融浴內向內及向下地呈一角度之噴槍/鼓風口使鋼鐵物料及固態含碳物料注射於該熔融浴內。
14. 如申請專利範圍第1項之方法，其包含使自該上升溶釋出或包含於其間之反應氣體後燃燒至至少40%之程度。
15. 如申請專利範圍第1項之方法，其包含使該熔融浴內之熔融鐵內之溶解碳之量控制為至少3重量%，及保持強烈還原條件內之鎔渣以使鎔渣內之FeO含量少於6重量%。
16. 一種用於藉由直接熔煉法自鋼鐵供料製造鋼鐵金屬之裝置，此裝置包含一容器，其含有熔融金屬及熔融鎔渣之浴及位於該熔融浴上之氣體連續空間，該容器包含：
 - (a) 由耐火材料形成之爐床，其具有與該熔融浴較低區域接觸之底部及側部；
 - (b) 側壁，其自該爐床之該側部向上延伸且係與該熔融浴之上區域及該氣體連續空間接觸，其中與該氣體連續空間接觸之該側壁包含水冷卻之嵌板及於該嵌板

六、申請專利範圍

上之鎔渣層；

(c)一種使鋼鐵供料及含碳物料供應至該容器內之裝置；

(d)一種於該熔融浴內產生氣體流之裝置，其將熔融物料上向運送於熔融浴之一般靜止表面(如此間所定義者)且形成上升浴；

(e)至少一噴槍，其係向下延伸於該容器內且以相對於水平軸呈20至90°之角度、200-600公尺/秒之速率及800-1400°C之溫度使預熱空氣注射於該容器內，該噴槍被置放以使：

(i)噴槍於容器內延伸至少為噴槍較低端部之外直徑之距離；及

(ii)噴槍之較低端部係熔融浴靜止面上之噴槍較低端部外直徑之至少3倍；

空氣係衝擊或貫穿該上升浴，且後燃燒自該上升浴釋出或包含於其間之反應氣體，且空氣之注射係趨使噴槍較低端部區域內之上升浴內之熔融物料離開較低端部，如此，於噴槍較低端部周圍具有”自由”空間，其係具有比上升浴內者更低之熔融物料之濃度；及

(f)一種用以自容器排放熔融金屬及鎔渣之裝置。

17. 如申請專利範圍第16項之裝置，其中該供應裝置/氣體產生裝置係包含數個噴槍/鼓風口，其係以載體氣體使鋼鐵供料及含碳物料注射於熔融浴內且產生氣體流。