

五、發明說明 (1)

本發明係關於一種用來在冶金容器中製造金屬熔融物之方法，特別地鐵或鋼熔融物、進給材料，其包括金屬及/或金屬氧化物以固體形式或熔融形式送入冶金容器中，用於該熔融物之必須能量主要部分及進給材料之完全還原係以電力地應用及/或藉由含碳材料燃燒及/或汽化。本發明進一步係關於使用在本發明之多功能噴管。

EP 0 257 450 A2 提出使用在製鋼電弧爐之增加能量導入及節省電流之方法。在此案例中，由開爐裝置流出之自由氧氣束係用來電爐廢氣之後燃燒而且底槽噴嘴係用來移動該池。用來形成 CO 之煤炭藉由中空電極或底槽噴嘴所燃燒而且用來形成 CO 之氧氣同樣地經由底槽噴嘴被補充至熔融物。

藉由對於煤炭燃燒、形成一氧化碳及後燃燒的觀點，缺點係為高支出。再者，載入氧氣之底槽噴嘴係暴露於高磨損而且所以只具有短的使用壽命。

也具有許多嘗試製造裝置及方法可用於加熱及用於冶金目的之燃燒及冶金反應器內之燃燒。

因此英國專利 1,015,581 揭示一燃燒器具有中間氧氣導管、一環繞氧氣導管之燃燒補充導管及用於氧氣之外部環狀導管。由個別噴嘴離開後，燃料及氧氣立即地被混合。根據英國專利 1,015,581，燃燒器被提供用來使用於所有頂部鼓動氧氣煉鋼方法。

然而，這類燃燒器不適用於吸入用來後燃燒程度之高爐氣體，所以這類燃燒器沒有貢獻或只有一些以改善能量

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (>)

平衡。

402,963B 藉由特別設計燃燒器描述燃料燃燒。在燃燒器之燃燒室中燃料與氧氣一起之快速密集旋轉之結果，向外流動混合物在該混合噴射流之運行距離上很快變成相當低。這類燃燒器因此具有相當短火焰長度而且在這案例中，忽視吸入高爐氣體，所以這可貢獻很少以改善能量平衡。再者，這類燃燒器對於鋼熔融物之精煉只適用至一有限程度。

WO 91/00386 揭示一方式及裝置用來加熱一冶金爐、藉由燃料導管所環狀地包裹之內部氧氣導管。在此案例中，該燃料係藉由惰性氣體所補充以緩慢地降低承載氣體。此處，不可能藉由吸入該廢氣進入該燃燒噴射器或用於熔融物精煉給予高爐廢氣之後燃燒。

本發明目的係提供一方法及裝置使用於這類方法，其避免習知技術中所熟知之缺點。特別地，方法係被提供，其需要較少電能及石化能量兩者於已知方法以便製造一金屬熔融物及可以較短時間被執行而且一多功能噴管被提供，其藉由本發明方法可被執行而且由結構而言被保持緊密及簡單，而且當維修係必須的時，可再度快速及簡單被維修。

藉由以下特色之結合，本目的係根據本發明被達到：

A)在燃燒步驟中，額外的能量被補充至進給物質，其係藉由氣態及/或液態含碳材料及含氧氣體之吹入以及燃燒，而該吹入是以一或多個多功能噴管的方式而發生，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (7)

B)在切割及熔化步驟中，該固體進給物質藉由含氧氣體的強化吹入而被切割以及部分熔化，而該吹入是以一或多個多功能噴管的方式而發生，

C)在精煉步驟中，該經熔化的進給物質係藉由藉由含氧氣體的強化吹入而被精煉，而該吹入是以一或多個多功能噴管的方式而發生，

D)在碳吹入步驟中，合金碳及/或額外的能量被補充至該進給物質，其係藉由細晶粒及/或類似灰塵之固態含碳材料的吹入和，如果適當的話，燃燒，而該吹入是以一或多個多功能噴管的方式而發生

E)在後燃燒步驟中，來自治金容器之廢氣被後燃燒，其係藉由含氧氣體吹入至冶金容器之廢氣空間而被後燃燒，而該吹入是以一或多個多功能噴管的方式而發生並且以三個空間方向之至少兩個方向被導引離開個別的多功能噴管，

F)在固體吹入步驟，必要物質被補充至進給物質，其係藉由細晶粒及/或類似灰塵之固態粒料及/或合金用劑的吹入，而該吹入是以一或多個多功能噴管的方式而發生，以便達成期望的金屬熔融物組成，

取決於進給物質組成及和所希冀之金屬熔融物組成，步驟 A)至 F)選擇性地以任何希冀的組合來實施，特別是以連續及/或相反順序及/或同時地及/或省略步驟 A)至 F)之個別步驟的方式。

藉由本發明方法之優點，金屬熔融物可在電爐或轉爐

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (4)

或完全熔化汽化器或特別地以節省能源及節省時間方式被製造。再者，用於熔渣轉換之澆桶或容器。

使用於本發明方法之多功能噴管使得彈性地實施個別方法步驟成為可能，係自由選擇而且也可同時地。

對於製造熔融物特別是鋼熔融物之固體金屬承載物使用之增加，因為這些材料已經係金屬的而且所以在高費用已經不再降低。這類固體金屬承載物因此以逐漸增加的程度被再循環。特別地，這類材料、廢料、生鐵、鑄鐵等在電爐中被處理，以至於改善電爐運轉係特別地重要。快速完全熔化及精煉以便設定短高爐循環時間對於達成低熱量損失及電極消耗而且對於現代連續鑄造廠之不受干擾進給係重要的。再者，電爐之熔融能力也被增加，係由於電能及石化能量之受控制平行導入之結果。

這些要求藉由本發明方法所滿足。

根據本發明方法之特色，一或多個多功能噴管係與燃燒器及/或精煉噴管及/或後燃燒噴管及/或電爐之底槽噴嘴及/或中空電極及/或轉爐之側邊噴嘴被結合使用，其每個係熟知的。

燃燒器及/或精煉噴管及/或後燃燒噴管蓋、相對方法步驟之“基本負載”及此外，能量被導入、熔融被實施、精煉被實施，煤炭及/或被吹入之合金用劑、廢氣後燃燒等，藉由多功能噴管或附加地被使用在特別重要地點，用於達成快速方法流動為目的。

在本發明之進一步實施例，在固體吹入步驟，一或多

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (4)

個以下物質係吹入該部分或完全熔融進給物質：金屬礦物、例如鉻礦、鎳礦及錳礦、氧化金屬物例如氧化鎳、氧化釩及氧化鉻、碳化鐵、碳化鈣、鋁、FeSi、FeCr、FeMn、含油鏽皮、熔渣、熔渣成形劑、來自除塵系統之灰塵、研磨灰塵、金屬晶片、脫氧劑、碎片部分、石灰、煤炭、焦炭及海綿鐵、在每個案例中以精緻晶粒及/或類似灰塵形式出現。

假如數個物質被吹入，則這些被混合地或分離地吹入部分地或完全地熔融物進給物質被吹入。當金屬礦及/或金屬氧化物與脫氧劑共同地吹入時，物質混合之導入隨後具有一些優點。

較佳地，在後燃燒步驟中，含氧氣體之吹入以週期振動及/或脈動方式發生。

結果，來自冶金容器之廢氣的後燃燒可特別有效地被實施，以至於同時間所釋放之能量以高效率被傳送至該進給物質而且不損失於該廢氣系統，其均勻地減輕熱量負載。

根據本發明方法之進一步實施例，在碳吹入步驟及/或電爐中固體吹入步驟，來自多功能噴管之射束被導引進入衝擊點之附近或進入固體物質衝擊點，其固體物質被添加至熔融物經由電爐頂之細管或熔融物之圓弧。

根據一優良實施例，在轉爐之碳吹入步驟及/或固體吹入步驟，來自多功能噴管之射束被導引進入衝擊點之附近或進入氧射束之衝擊點，該氧氣射束來自熔融物之另一噴

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (6)

管或側邊噴嘴。

上述兩個實施例係特別地有效，當大數量礦石、NiO、氧化粉末及灰塵必須被降低，其在每個案例中也可與煤混合。該進給物質之還原及熔融物係藉由在最大補充能量同時發生之點的碳導入所加速。

根據本發明之特別有效特點，一或多個方法步驟 A, B, C, D, E 及 F 係藉由多功能噴管本質上與精煉步驟同時地所實施，特別地係同時地與精煉步驟實施一燃燒步驟。“本質上”意謂兩方法步驟之至少部分時間重疊。

除含氧氣體密集吹入之外，該熔融物進給物質被精煉之結果，液體及/或氣態含碳物質及含氧物質被燃燒。

根據本發明方法之進一步優點，在精煉步驟中製造具有低碳成分之合金鐵熔融物期間，除該含氧氣體密集吹入之外，蒸氣及/或惰性氣體例如氮氣，及/或稀有氣體被吹入部分地或已經完全熔融進給物質。

結果地，CO 分壓及放鐵渣，及合金元素放渣，特別地放鉻渣係明顯地降低。

根據本發明方法之實施例，在用來製造具有低碳含量之鐵熔融物或鋼熔融物之碳吹入步驟，含碳材料係以低速度被吹入該熔融物上之熔渣。

熔融物之額外精煉因此被避免。含碳材料隨後主要用來該熔渣形成。

由於本發明方法之進一步實施例結果，在一或多方法步驟 A, B, C 及 E 期間被實施之液體吹入步驟 (G)，困難

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (7)

處理之可燃燒及/或不可燃燒、可能有毒液體例如鹵化碳或油藉由多功能噴管所吹入，以熱量分解而且因此以對環境有益的方式處理。

以此方式，液體意謂在相對溶劑之可處理固體之溶液。

較佳地，該液體吹入步驟發生在冶金容器之最熱點而且，結果在精煉步驟期間實施該液體吹入步驟或導引該液體噴束至熔融物上電弧之衝擊點。

與來自冶金容器之廢氣的適當後處理相關例如淬火、活性碳之吹入等，困難處理之液體以環境許可方式及有利地方式處理係可能的。

根據本發明方法之進一步實施例，在精煉步驟 (C) 期間，含氧氣體之吹入噴束藉由進一步氣體噴束吹入以受控制方式被影響，藉由多功能噴管所發生。

本發明目的係多功能噴管使用於本發明方法，其具有數個互相環繞之管及與中心縱向軸係同心的而且形成多功能噴管之頭部之共同末端。

本發明之目的藉由以下特色組合所達成：

- 第一管用來形成一補給導管，特別用於液體或含氧氣體，
- 環繞第一管之第二管以便形成第一環狀裂縫，特別用於補充含氧氣體，第二管之噴嘴部分係設計為拉法爾噴管 (Laval nozzle)，
- 環繞第二管之第三管以便形成第二環狀裂縫，特別

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (3)

用於氣態及/或液體燃料之補充，

- 環繞第三管之第四管以便形成第三環狀裂縫，特別用於補充含氧氣體，

- 環繞第四管之第五管以便形成第四環狀裂縫，特別用於補充冷卻水，第四環狀裂縫被設計在噴嘴側邊係密閉的，

- 環繞第五管之第六管以便形成第五環狀裂縫，特別用於補充含氧氣體，第五環狀裂縫終止在該噴嘴側邊，以便形成數個向外流動導管，而且流動方向係被導向通過每個偏離該中心縱向軸之向外流動導管，

- 環繞第六管之第七管以便形成第六環狀裂縫，特別用於抽取冷卻水，第六環狀裂縫被設計在噴嘴側邊係密閉的，而且第四環狀裂縫係藉由不交叉該向外流動導管之口徑連接至在多功能噴管區域之第六環狀裂縫。

- 耐磨耗之 1 至 9 噴嘴管，特別地用於固體、精緻晶粒至類似灰塵物質之補充，該噴嘴管係被放置於第五環狀裂縫內而且每個噴嘴管之中心軸係被排列平行於該縱向軸，而且該噴嘴管係刺穿該多功能噴管之頭部，而沒有交叉口徑或流出導管。

較佳地，通過噴嘴管之精緻晶粒及/或類似灰塵固體被吹入該熔融物或熔渣。依照該方法步驟，在碳吹入步驟中，含碳材料之補充特別是煤炭及焦炭及/或碎片部分被實施，及在固體吹入步驟，團塊及/或合金用劑之補充被實施，團塊及合金用劑意謂習知熔渣成形劑、熔渣泡沫化添

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (7)

加劑、用於不預期附屬元素氧化之試劑，用於設定該金屬熔融物之預期成分之試劑等，其正常地使用於金屬熔融物之製造，特別鋼及生鐵熔融物。該噴嘴管使得本發明多功能噴管實施碳及固體吹入功能成為可能。

由上述特色組合之多功能噴管係顯著地適用於吹入達到 200kg/min 非常大固體數量。當相對大部分電能係藉由石化能量所取代，這是特殊的優點，該能量係需要製造該熔融物以至於進一步製造生產量或當相當地大數量上述固體係以氣動地被吹入該熔渣及/或熔融物用於廣泛使用情況。

因為該第二管之噴嘴部分係設計為一拉法爾噴管，在切割及熔融步驟期間及精煉期間含氧氣體之允許壓力可轉換成為一脈衝，也就是說速度。藉由第一及第二管所形成之第一環狀裂縫使得對於本發明多功能噴管以實施該切割、熔融及精煉功能成為可能。

藉由含氧氣體係較佳地意謂工業用氧氣，例如來自氣體分離工廠或氣體或充滿氧氣之氣體所獲得。

第一管充當對於離開第一環狀裂縫之拉法爾噴束之可再生控制脈衝，其中該噴束前進而且該拉法爾噴束之精煉效果係藉由第一管所控制。這也被運用以便將該冶金容器之耐火底部不承受附加的磨損，假如低槽高度或以至於已受控制方式確定鋼熔融物上高於熔渣之 FeO 含量，以便因此明顯地改善該金屬熔融物之去硫作用，甚至當熔融物之碳含量相對地高時。本發明之多功能噴管具有控制熔渣之

五、發明說明(10)

氧化鐵含量的能力而且結果係該鐵熔融物之脫硫作用及去釩作用。

被處理之液體也可注射通過第一管進入該拉法爾噴束或該多功能噴管前方之集中地點。第一管使得本發明多功能噴管實施該液體吹入功能成為可能。

正常地，第一管係負載氧氣或含氧氣體。在合金熔融物之精煉期間，第一管可負載氣體或惰性氣體或蒸氣，以便降低該多功能噴管之集中地點之 CO 分壓而且結果降低銻放渣。

在燃燒步驟，第二及第三環狀步驟充當氣態及液態燃料之補充，例如天然氣及/或燃料油，或用於含氧氣體補充，特別地工業用氧氣藉由燃料被燃燒。第二及第三環狀裂縫使得對於本發明多功能噴管以實施用於燃燒步驟之燃燒器功能成為可能。

在後燃燒步驟，藉由第五管及第六管所形成之第五環狀裂縫用來補充含氧氣體而且使得對於本發明多功能噴管以實施用於後燃燒功能成為可能。

該多功能噴管之壽命藉由冷卻外殼所延長，該外殼由第四及第六環狀裂縫而且藉由連接這些環狀裂縫之口徑及位於多功能噴管頭部之裂縫所形成。

根據較佳實施例，在該噴嘴側第五環狀裂縫終止以至於形成 2 至 16，較佳地 4 外流導管。

該外流導管係導引遠離中間縱向軸向較佳地以至於每個外流導管之中間軸之正常突出至一平面被抽拉通過該中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (11)

間縱向軸而且通過外流導管之噴嘴與中間縱向軸形成角度 α 由 2.5° 至 25° ，較佳地角度 α 由 5° 至 15° 。

根據該外流導管之設計，含氧氣體被導入冶金容器之環境通過該外流導管，這環境之廣泛範圍可被覆蓋而且可燃燒氣體可被後燃燒。

根據有效特色，該外流導管之中間軸係偏離該多功能噴管之中間縱向軸，明確地以此方式至一平面之每個外流導體之中間軸之正常突出被垂直地導引至中間縱向軸，該平面被抽拉通過該中間縱向軸而且通過外流導管之噴嘴與縱向軸形成 2.5° 至 60° 的的角度 β ，較佳地 5° 至 20° 的角度 β 。

該外流導管之設計允許一來自冶金容器之廢氣之更多深入後燃燒，因為結果藉由該外流導管所吹入之含氧氣體及來自冶金容器之廢氣以螺旋轉動被設定，其被吸入這些氧氣噴束。這些有助於混合該含氧氣體及廢氣與後燃燒。

在每個情形中個別角度 α 及 β 也可被不同地選擇用於個別外流導管，以至於當該多功能噴管使用時，考慮特別邊界條件。

第二管之拉法爾噴嘴形式之噴嘴方便地被設計以至於第二管噴嘴之圓錐部分之開口角度 γ 係 0.1 至 5° ，較佳地 0.5 至 3° 。

開口角度 γ 之選擇也依照在熔融物容器之條件。因此，假如該熔融物容器係在過壓下，一些較低數值係對於 γ 被選擇，然而在低壓或真空情形之熔融物容器之情形

五、發明說明 (17)

下，較高數值係有益的。

根據進一步優點特色，第三管及第二管之噴嘴部分具有溝槽在外側，這些溝槽較佳地平行於中間縱向軸所排列。這些溝槽充當該個別噴嘴部分之改良冷卻。

根據優越設計變化，第二及第三管之噴嘴部分終止在垂直於中間縱向軸之第一噴嘴平面，而且第四、第五、第六及第七管之噴嘴部分終止在垂直於中間縱向軸之第二噴嘴平面，第一噴嘴平面係設定在第二平面後。

被安裝於多功能噴管內之管係因此在噴嘴能較佳地抵抗機械應力。

由於進一步有效實施例之結果，第一管可在第二管內沿著中間縱向軸被移動，以至於進一步影響可施加在來自第一環狀裂縫之拉法爾噴束。再者，當第一管被移動在第二管收縮後，在已知允許壓力之情形中，吹入之氧氣數量增加可被達成。

維修可快速地及簡單地被實施，第二管之噴嘴端藉由與第二管以可釋放連接至噴嘴部分所形成，特別地以可螺旋地連接或藉由 O 形環加以密封之滑動連接密封。

因此進一步，維修可特別快速地及簡單地被實施，有效地第三及/或第四及/或第五及/或第六及/或第七管於其長度中至少被分隔一次，而且個別管係藉由可釋放連接部分所互相固定，特別地可螺旋地連接及/或藉由 O 形環加以密封之滑動連接。

根據進一步有效實施例，除第二管之噴嘴外，第三及/

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (17)

或第四及/或外流導管之噴嘴及/或噴嘴管之噴嘴也設計為拉法爾噴管及/或第一管之噴嘴直徑被加寬。

該拉法爾噴管形式係便利的，除精煉及切割功能外，特別地以便獲得一高速度而且對於一或多功能之個別氣體及/或氣體/固體噴束之脈衝及範圍或深度，換言之燃燒器、碳及固體吹入及後燃燒。

特別地在低壓或真空情形下熔融物容器之情形中，第一管噴嘴直徑之加寬係有益的。

根據有效實施例，該噴嘴管係設計成為耐磨損。

該噴嘴管之耐磨損設計較佳地係該個別管由具有碳化鉻之合金鋼、或硬鉻電鍍鋼或硬鉻電鍍銅或銅或鋼所製造，其具有陶瓷插入物或覆蓋於內部及在外部。

這些耐磨損設計使得吹入研磨介質成為可能，例如精緻晶粒煤炭、金屬氧化物、熔渣成形劑及類似物，藉由承載氣體經由該噴管嘴至熔融物或熔渣，而沒有明顯縮短該噴管嘴之壽命。

在本發明多功能噴管之進一步有效實施例，固體分布室被設計為在遠離該多功能噴管之末端之噴嘴管，固體分布室係藉由環狀、完全包覆之圓柱中空體所形成，其具有底部、頂部及橫向限制而且噴嘴管由下方刺穿該固體分布室之底部，而且至少一固體補充開口相切於該固體分布室之橫向限制。

除上述實施例之外，進一步環狀本質上圓柱中空體較佳地被提供，進一步中空體在頂部係開啓的而且具有底部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明（14）

及橫向限制，而且進一步中空體被安裝在固體分布室內部以至於一裂縫仍然介於該固體分布室之蓋及進一步中空體之橫向限制，而且噴嘴管開口至進一步中空體之底部。

固體係相切地吹入該固體分布室而且流動經過該裂縫經由一中間壁進入一空間，該中間壁藉由進一步中空體之橫向限制所形成，該噴嘴管導引遠離（也就是說進入該進一步主體）。進入該噴管嘴係圓錐的而且類似噴嘴管本身被設計為耐磨損。

在連結已經釋放後，固體分布室係藉由快速作用連結或突緣所固定於噴管主體可被抽取。該耐磨損噴嘴管係結合在環狀形成該固體分布室之底部而且可容易地被更換。

本發明多功能噴管係便利地連接至承載氣體補充，特別地惰性氣體補充，而且連接至一或多固體補充。

另一方面，當沒有固體分布室被提供時，該噴嘴管本身連接至承載氣體補充，特別惰性氣體補充，而且連接至一或多固體補充。

對於具有承載氣體之多功能噴管之進一步補充，第一管及第一、第二、第三及第五環狀裂縫在每個情形中連接至承載氣體補充，特別地一惰性氣體補充。

依照目前所實施之方法步驟，承載氣體或惰性氣體可充當用於碳或固體噴射之噴射器氣體或用於設定在切割及熔化、精煉或燃燒步驟期間所補充之含氧氣體之特定氧含量。再者，在使用於本發明方法前或該吹入截面不使用於該特定時刻，多功能噴管可藉由小噴束惰性氣體或氣體所

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明(14)

清除而且被保持免除金屬之噴濺。

為補充多功能噴管所有其他需要用於該方法步驟之氣體，第一管及第一、第三及第五環狀裂縫在每個情形連接至氧氣補充、氣體補充、如有需要蒸氣補充，而且第二環狀裂縫係連接至用於液體及/或器態燃料之燃料補充。

附加地氧氣及/或氣體補充，第一及/或第五環狀裂縫可藉由熱風補充所提供。在此情形下，熱風意謂含氧氣體例如充滿氧氣之氣體在大約 200 至 1000°C 之溫度。

附加地，氣體至多功能噴管之氣體補充可藉由設定該個別氣體之允許壓力所調節。

附加地，氣體至多功能噴管之補充可藉由簡單堅硬隔膜及/或快速作用停止閥所設定，其每個情形中係被安裝於個別氣體管線。

根據本發明多功能之實施例，特別在可見光及接近紅外線範圍之電磁波可藉由光學系統所偵測而且被進給至用來決定溫度及/或該金屬熔融物之化學組成之偵測器，其藉由金屬熔融物所發射經過第一管及/或第一環狀裂縫。

在測量期間，較佳地惰性氣體被吹入經由第一管及/或第一環狀裂縫而且同時，該多功能噴管之燃燒器功能可維持開啓。在此情形中，用來決定該熔融物之溫度及化學組成之電磁波估計可藉由測高溫學及/或測光學所實施。相似方法已經在 WO97/22859 提出，差異在於在槽下測量不實施，如 WO97/228589。

本發明多功能噴管係有效地被安裝以至於該噴管係可

五、發明說明(16)

取代的及/或沿著縱向軸可轉動。結果，另一方面，進入熔融物之個別氣體噴束之滲透深度可被控制的而且在槽表面之可變高度情形下，氣體噴束之運行距離可被設定而且另一方面，該槽表面之較大區域可達到或清洗。

安裝多功能噴管在銅平板下方係有用的，該銅平板突出於該冶金容器之內部方向，該多功能噴管維持可取代的及/或可轉動的，因為噴管因此被保護特別地良好。

使用於本發明方法之冶金容器的多功能噴管數目隨著該形式之冶金容器及尺寸而變化。1 至 10 個多功能噴管可被提供。投資花費係高於大多數之情形，該投資多於由能量、碳及固體導入及後燃燒以本質上相等方式發生在全部高爐空間或全部熔融物表面而且個別冶金容器之產量係增加的。

在相對大多數多功能噴管之情形中，例如 5 個，對於多功能噴管被設計較小尺寸係有效的，以至於該吹入截面積之總和大約與較小數目多功能管相等，例如只有兩個多功能噴管被使用。

電爐及轉換器洗採用為典型的，但是對於本發明並非限制案例。

為簡化名詞，第一管、第一、第二、第三及第五環狀裂縫及噴嘴管，與個別噴嘴部分及外流導管一起係設計為噴嘴 1、噴嘴 2、噴嘴 3、噴嘴 4、噴嘴 5 及噴嘴 6。

根據本發明較大高爐之情形中，一或數個多功能噴管係安裝在該槽表面上方，較佳地在側邊壁、在彎曲區域以

五、發明說明 (17)

至於由高爐頂鼓風，其槽表面由熔融物出爐前所測量。假如噴管被安裝在側邊壁或彎曲區域，多功能噴管之縱向軸相對於具有傾斜超過 35° 之槽表面。多功能噴管以靜止方式被安裝。在具有長磚在電爐之熔渣區域或有時在電爐之彎曲區域之裝置情形下，不論是否具有轉動之可能性，線性可取代噴管組件係在側邊壁及/或彎曲區域或高爐頂端轉動。

依照該電爐被設置於相對習知技術之燃燒器及/或後燃燒噴管，多功能噴管較佳地係使用於較冷卻高爐區域（冷卻地區）或彎曲之區域。原則上，該多功能噴管可使用於所有高爐周圍之點或由該高爐頂端運行而下。在已添料之電爐之情形中，具有多數量海綿鐵經由第五頂端孔，具有來自多功能噴管之噴束衝擊在熔融物之海綿鐵衝擊點附近之裝置係有效的，因為能量係被要求的，CO 發生及可被後燃燒而且 FeO 之形成藉由吹入煤炭而降低。

關於側邊壁之噴管位置的高度，假如該熔融物之明確精煉及進入熔融物之氧氣噴束之滲透係重要的，來自噴嘴 2 之噴束的運行距離係少於 2 公尺必須被規定的。在電爐之彎曲部分，該噴束之運行距離大多數低於 1.2 公尺。在轉換器或相似反應器，該噴束之運行距離甚至可實質上長於 2 公尺。

為最佳化該電極消耗，當噴管安裝於側邊壁時，噴管較佳地係相切地安裝於假想的圓筒。圓筒直徑係介於電極參考圓圈及電爐壁間。

五、發明說明 (13)

多功能噴管較佳地係插入密集地冷卻、大約地具有 0.5 公尺側邊長度之正方形銅平板。噴管之周邊壽命因此被增長。這是特別重要的，當有時大片碎片被使用而且藉由來自噴嘴 4 之氧氣及來自噴嘴 3 之燃料所爆炸之預熱時間係保持短時間。特別地，來自噴嘴 5 或噴嘴 2 之氧氣噴束可被偏離而且短時間內，部分數量可清洗該平板，如也可發生於習知燃燒器。安裝低於一銅平板之多功能噴管，該平板已楔形狀方式在高爐內部之方向而突出，該噴管已經證明特別地有效的，因為該噴管因此特別地被良好保護。

具有本發明多功能噴管之操作係描述如下：

在預備位置中，該噴管係負載該介質、空氣（噴嘴 1）、 N_2 （噴嘴 3）、空氣（噴嘴 4）及空氣（噴嘴 5）以最小數量，例如以 0.2 巴（bar）流動。

在添料期間，當該噴管係暴露於來自添料期間之電爐的濺射時，在噴嘴之壓力係快速地增加至大約 1.5 巴。

在鐵承載劑充入後，例如廢料及/或鑄鐵及大塊煤炭，直接地降低鐵、熔渣形成劑等，該多功能噴管係以數步驟被致動，由保持清潔數量（地於 1 巴之允許壓力）開始而且使用於不同目的。然而，方法步驟之時間流動也依照該進給物質之團塊，該熔融物之碳含量的預定範圍、在熔渣之金屬氧化物含量、熔融物之必須去硫作用等而且可變化。在極端情形下，所有功能係由開始被切換而且噴管持續一段時間被操作。

在平均進給物質-習知廢料之案例中，典型運作如下所

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (19)

述：

首先，在廢氣彎角之電弧及火焰點燃後，通過噴管 4 之氧氣被切換而且立刻地，來自噴嘴 3 之燃料例如天然氣 ($0.6/7\text{Nm}^3/\text{min}$) 被連接。廢料被噴管之向上蒸氣所預熱 (燃燒氣功能)。

在短時間後，依照該使用之廢鐵混合物，例如在兩分鐘後，來自噴嘴 2 之用於廢鐵之切割及氧化熔化的平均氧氣流量被切換。依照用於精煉之預先計算之 O_2 數量，在具有 20 公分深度之金屬槽已經形成後，熔融物藉由第一管所控制之氧氣噴束脈衝以大數量氧氣所去碳。在此情形中，燃燒功能在許多使用情況下仍然開啓，以至於最佳化熔融物之有效性而且熔融物之去碳作用及部分氧化。

來自噴嘴 5 之氧氣已經連接後，可燃燒高爐氣體被吸入個別氧氣噴束及部分地燃燒。同時所釋放之能量以高效率傳送至廢鐵、熔渣及熔融物而且不損失於廢氣系統。廢氣系統甚至減輕熱負載。來自噴管 5 之氧氣噴束，即每個多功能噴管 2 至 16 個噴束吹入遠離該噴管之縱向軸向下進入該廢鐵運行齒輪。

經由噴嘴 2 之氧氣數量係每小時 400 至 3000Nm^3 ，依照該高爐尺寸及多功能噴管之數目。達到 $0.3\text{kg}/\text{min}$ 之煤炭被鼓動經由每 mm^2 鼓動截面之噴嘴 6。依照運轉模式，因此該熔融物可快速地精煉或甚至碳化。經由具有 12mm 標稱寬度之噴嘴 6，當低 O_2 數量被吹入經由噴嘴 2 時，吹入達到 $34\text{kg}/\text{min}$ 之煤炭是可能的。藉由煤炭吹入，熔渣係快

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (>)

速地及密集地泡沫化，熔渣中 FeO 含量係被穩定在低水準至低於 20% 而且甚至在熔融物中碳含量 0.04% 之情形中，鋼鐵中氧氣含量由 1000ppm 被降低至 600ppm。這也是導致合金劑之低消耗而且導致較純淨鋼。這些因素精確地可控制清潔噴嘴，其係負載氮氣及/或氬氣加上 CH₄。

當熔融物之低碳含量 0.03% 必須被設定而且熔渣必須也起泡沫在熔融物之預熱期間，煤炭以非常低壓力及每分鐘小數量經由噴嘴 6 吹入至熔渣而且因此再度被精煉。

當相當大碳數量被快速地補充至熔融物或至熔渣、惰性氣體、氣體或小氧氣數量係經由噴嘴 2 吹入及大煤炭數量通過噴嘴 6。在入口，噴嘴 6 之壓力隨著煤炭之吹入（或固體吹入）而上升，根據以下手指規則： $f = \sqrt{\frac{1.4+B}{1.4}}$ ；其中 f 代表一固定承載氣體數量之情形中壓力上升之因素而且 B 以 kg/Nm³ 代表承載氣體含量。

特別地在鉻合金熔融物之情形中，由於惰性氣體或蒸氣或來自噴嘴 1、噴嘴 2 及噴嘴 4 之氧氣之 CO 分壓及 Cr 放渣之降低係特別地有效的。

結果，低於 0.4% 之碳含量可有效地被製造，也就是具有低程度合金元素之放渣，在低溫度及高生產量。隨後 VOD 處理（真空氧氣除氣）因此明顯地縮短而且具有多功能噴管及 VOD 方法路徑 EAF 之全部生產量係增加的。藉由氧氣及惰性氣體或蒸氣所鼓動之底部與多功能噴管結合係特別地適用於製造合金鋼之組合，例如不銹鋼在使用本發明方法之 EAF。在極端情形下，不鏽鋼使用於這類 EAF

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明（六）

中，甚至沒有 VOD 處理。

本發明之多功能噴管及使用係詳細解釋在圖式之圖 1 至圖 6。

圖 1 係顯示一減少縱向截面，其經過該多功能噴管之中間縱向軸所劃出，

圖 2 係顯示該多功能噴管之頭部，

圖 3 係顯示於圖 2 中頭部之圖式，在圖 2 中箭頭 I 之方向，

圖 4 係顯示具有氣體補充管線之多功能噴管，

圖 5 及圖 6 係顯示本發明之多功能噴管設定至冶金容器。

顯示於圖 1 之多功能噴管具有第一管 1，其特別地使用於含氧氣體之補充。第一管 1 沿多功能噴管之中間縱向軸 2 之方向延伸而且藉由第二管 3 所環繞，藉由含氧氣體所補充經過之第一環狀裂縫 4，該裂縫係介於第一及第二管間所形成。

當補充含氧氣體經過第一管 1，第一管主要地用來控制來自第一環狀裂縫 4 之氣體噴束之脈衝或用來控制熔渣之 FeO 含量。為此目的，第一管 1 沿著中間縱向軸 2 被移動，如箭頭 II 所指出，例如藉由氣動磁碟。第一管 1 可被用來實施一液體吹入步驟。

第二管 3 內部在噴嘴部分 5 以拉法爾噴嘴形式被設計以至於該由噴嘴部分 5 射出之含氧氣體或氧氣以超音速運行。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (5)

第二管 3 係藉由第三管 6 所環繞，以便介於第二管及第三管間形成第二環狀裂縫 7，氣態及/或液體燃料經由該裂縫所補充。

第四管 8 環繞第三管 6，以便介於第三管及第四管間形成第三環狀裂縫 9，含氧氣體經由該裂縫所補充。

再者，第四管 8 係藉由第五管 10 所環繞，以便介於第四管及第五管間形成第四環狀裂縫 11，該冷卻水經由該裂縫所補充。

第五管 10 也係藉由第六管 12 所環繞，以便介於第五管及第六管間形成第五環狀裂縫 13，含氧氣體經由該裂縫所補充。

第五環狀裂縫 13 終止於噴嘴側邊之數個外流導管 14。外流導管 14 之中間軸 15 係偏離多功能噴管之縱向軸 2。每個外流導管 14 之中間軸的正常突出至一經由中間縱向軸 2 及外流導管 14 之噴嘴部分之平面（該平面係相等於圖 2 之抽製平面）與中間軸 2 形成 2.5 至 25° 角度 α 。如偏移之測量，每個外流導管 14 之中間軸 15 之垂直突出至一垂直地被導引至中間縱向軸 2 之平面（這平面係相等於圖 3 之抽製平面而且與圖 3 之選擇視圖之中間軸一致之垂直突出）與經由縱向軸 2 及外流導管之噴嘴部分所包圍之平面形成 2.5 至 60° 的角度 β 。

結果，經由外流導管 14 所鼓動之含氧氣體及來自該冶金容器之廢氣以螺旋混合運動被設定而且廢氣被吸入該氧氣噴束，這些氣體被吸入這些氧氣噴束。這導致含氧氣體

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明(> 3)

及廢氣之有效混合而且導致這些氣體之後燃燒。

第六管 12 係藉由第七管 17 被環繞在外側，因此形成第六環狀裂縫 18，冷卻水係經由該裂縫被抽取。

第四環狀裂縫 11 及第六環狀裂縫 18 被設計在噴嘴側邊係封閉的而且藉由多功能噴管之頭部 19 之口徑 22 所連接。第四環狀裂縫 11 及第六環狀裂縫 18 與口徑 20 形成一水冷卻雙重外殼，在運轉期間大約 $60\text{m}^3/\text{hr}$ 水流。

用於補充類似灰塵至精煉固體之數個噴嘴管 21 運行在第五環狀裂縫 13 內，只有噴嘴管 21 之一係顯示於選擇圖式之圖 1 及圖 2 截面積。噴嘴管 21 係設計在內部係耐磨損，為此目的該噴嘴管係安裝一陶瓷插入物。噴嘴管 21 開啓在多功能噴管之頭部 19 或刺穿該頭部。噴嘴管 21 之嘴部係圓柱的，但是可稍微圓錐地被加寬或以拉法爾噴嘴形式被設計。

在特殊情形下，當用來後燃燒之使用外流導管 14 被分配使用，完全環形裂縫 13 可附加地被負載承載氣體及固體。該固體係隨後經由外流導管 14 被吹入，其在該情形下係設計為耐磨損。

第二管 3 及第三管 6 之噴嘴部分 5, 22 被提供具有數個溝槽 23 在側邊，由於在氣體補充經過第二環狀裂縫 7 及第三環狀裂縫 9 之密集冷卻效果被達到。

第四管 8、第五管 10、第六管 12 及第七管 17 終止在第一噴嘴平面 24。第二管 3 及第三管 6 終止於第二噴嘴平面 25，第二噴嘴平面係設定於第一平面後方。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明（之四）

第四管 8 及第五管 10 兩者之長度係被分割，第四管 8 兩倍而且第五管 10 一倍，而且個別管元件 8a、8b、8c 或 10a、10b 藉由螺旋連接器 26 互相被固定。結果，個別管元件可快速地在維修之事件中被交換。密封藉由 O 形環發生。

多功能噴管之頭部 19 之冷卻元件，也就是說第四管至第七管 8、10、12、17 之噴嘴元件較佳地係由銅所製成，明確地不是焊接就是鍛造，但是較佳係鑄造。在每個情形下只有一焊縫已經被切割後，這些元件可容易地被抽離而且被取代。

噴嘴管 21 大約在多功能噴管之中間被設計一固體分布室 27，該室被設計作為環狀中空主體而且環繞該多功能噴管。被放置於固體分布室 27 內部係進一步環狀中空主體 28，其主體在頂端係設計為開啓，一裂縫維持在固體分布室 27 之頂蓋 29 及該進一步環狀中空主體 28 之橫向限制 30 間。噴嘴管 21 刺穿該固體分布室 27 之底部 32 而且開啓進入該進一步中空主體 28 之底部 32。固體補充 33 大約與分布室相切開始進入該固體分布室 27。吹入固體係分布在固體分布室 27 而且流動經由該另一中空主體 28 之橫向限制 30，該限制形成一種外流，首先進入另一中空主體 28 而且隨後進入該噴嘴管 21。

圖 4 顯示多功能噴管之氣體及固體補充系統。

燃料系統 34、承載氣體系統 35、氧氣補充 36、氣體補充 37、一或多固體補充 38 而且，使用於特殊情形下，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂
線

五、發明說明 (55)

蒸氣補充 39 係提供用於補充所有需要使用情形之氣體及固體。

碳氫化合物，例如甲烷、乙烷、丙烷或丁烷、CO 或這些氣體之混合物大多數係當作燃料，但是依照獲得方式，使用液體燃料係適當的，例如燃料油，其中特別在高黏性油之情形中，假如個別燃料在使用前被預熱。

惰性氣體、例如氮氣、氬氣或這些氣體之混合物典型地係當作承載氣體。依照使用之狀況，然而其他氣體例如氣體或天然氣也被當作承載氣體。

第一管 1 及第一環狀裂縫 4、第二環狀裂縫 7、第三環狀裂縫 9 及第五環狀裂縫 13 被提供在氣體進給管線 40、41、42、43、44，第二環狀裂縫 7 係連接至燃料補充 34 及承載氣體 35，而且剩餘環狀氣體 4、9、13 及第一管 1 在每個案例中連接至該承載氣體 35、氧氣 36 及氣體補充 37，對於特殊使用目的至蒸氣補充 39。

對於本發明之多功能噴管之煤炭及固體吹入，承載氣體進給管 45 至固體分布室 27 而且對於特殊案例，該氣體進給管 41、43、44 至第一、第三及第五環狀裂縫係在每個案例中被提供固體補充 38，其在每個案例中，可連接而且分離至詳細功能多樣性之效果。

主要數量之固體，主要係煤炭經由該噴嘴管 21 被吹入。然而在附加情形下，另一數量固體也可在任意時間經由一或多環狀裂縫 4、9 及 13 被吹入，其中用於固體吹入之個別承載氣體可為氧氣、空氣、蒸氣或這些氣體之混合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明（>6）

物。

再者，多功能噴管或第四環狀裂縫 11 及第六環狀裂縫 18 係裝置冷卻水內流 46 及冷卻水外流 47。冷卻水可被分散在許多使用情形。因此在特定情形下，假如沒有必要維持該噴管頭部之顯著耐用性，則也可能在電爐中。

圖 5 係顯示通過電爐 48 之垂直截面，其中本發明多功能噴管 49、50 被安裝。再者，噴束 51 至熔融物 52 或熔渣 53 之滲透，而且用於高爐廢氣之後燃燒之氧氣噴束（短箭頭 54）係被顯示。然而，習知燃燒器/後燃燒噴管 55、及門燃燒器 56 及底部清除噴嘴 57 被安裝在電爐 48，而且出爐點 58 係被提供。多功能噴管 50 係藉由朝向高爐內部彎曲之平板 59 所保護。

圖 5a 顯示經由圖 5 之電爐 48 之水平截面。多功能噴管 50 大約地安裝相切於圓圈，其圓圈與電極參考圓圈係同心的。這防止過度電極消耗或過早磨耗。另一多功能噴管 49 被安裝在電爐 48 之彎曲區域 61。

圖 6 及圖 6a 顯示多功能噴管 49、50 在具有偏心軸之電爐 62，燃燒器/後燃燒 55 及底部噴管 57。另一多功能噴管 65 藉由提昇齒輪所導引（未顯示於圖式），其置於電爐 62 外部進入一或多位置經由頂端之細孔進入用來燃燒目的之高爐內部。在這形式電爐，用於該預熱及部分地黏性廢鐵 63 以電極 64 方向移動而沒有形成架構係特別重要的。

藉由噴嘴裝置以特別優良方法係被達成的。降低該出爐時間少於 40 分鐘而且電流消耗少於液體鋼 290kWh/t 係

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明（>7）

可能的。多功能噴管經由該電爐頂端導入。

實際案例

噴嘴 1、噴嘴 2、噴嘴 3、噴嘴 4、噴嘴 5 及噴嘴 6 設計用於第一管、第二管、第三管及第五管環狀裂縫及噴嘴管或個別噴嘴元件再度使用於以下案例中。

案例 1

在具有變壓器功率 80MVA 之 115 噸電爐中，3 個多功能噴管（49 及 50）被設置，如顯示於圖 5 及 5a 者。該電爐也被裝置 2 個底部清除噴嘴及 4 個後燃燒/燃燒器噴管 55 及門燃燒器 57。

在加入具有 49 噸之廢鐵、19 噸之固體生鐵及 1000 公斤之大塊煤炭之第一廢鐵框進入大約 20 噸之金屬槽，噴嘴 1、噴嘴 2、噴嘴 4 及噴嘴 5 係藉由空氣在導入期間被運轉，噴嘴 3 及噴嘴 4 係負載每分鐘 O_2 之 $6Nm^3$ （噴嘴 4）及每分鐘 CH_4 之 $3Nm^3$ （噴嘴 3）。在 2 分鐘後，噴嘴 2 及噴嘴 5 被改變由空氣至氧氣而且分別負載 6（噴嘴 2）及 $4.5Nm^3/min$ 。在 $5kg/min$ 之精細晶粒煤炭之情形中，空氣係經由噴嘴 6 被吹入以便加速該廢鐵之熔融及控制廢鐵氧化。在打開電源 5 分鐘後，也就是在熔融金屬之數量增加後，噴嘴 2 之氧氣數量被增加至 $16Nm^3/min$ 而且煤炭經由噴嘴之輸送倍增至 $12kg/min$ 。朝向第一框之熔化運轉末端，經由噴嘴 5 之氧氣數量係再度減少。

57 噸之廢鐵被導入第二框中，而且與預熱、切割、加速熔融及電爐廢氣之後燃燒相同藉由多功能噴管及後燃燒

五、發明說明 (23)

噴管被實施，而且密集精煉藉由來自 3 個多功能噴管之氧氣噴束所實施。兩個底端噴嘴 57 係分別以每分鐘 N_2 之 $0.4Nm^3$ 及每分鐘 CH_4 之 $0.2Nm^3$ ，其在氣體調整站中預先混合，雖然在兩個平坦槽期間只有一半的速率。經由所有後燃燒噴管 55 之氧氣被用來該廢氣分析，以至於 CO 含量在廢氣中不上升超過 10%。

根據用於熔融物之泡沫熔渣之構成及碳含量分別大約 $1580^\circ C$ 及 0.03% 之要求條件，煤炭之吹入係被設定。在 3 分鐘期間，煤炭藉由粒狀細部分所取代。熔渣之泡沫化藉由此方法發生功能。在預熱期間，精煉以每小時 O_2 之 $4500Nm^3$ 被實施。同時，多功能噴管 49 及 50 之後燃燒噴嘴（噴嘴 5）而且燃燒器 55 係藉由空氣保持清潔。在出爐前及放渣後 2 分鐘，煤炭密集地被輸入以至於降低該熔融物之氧含量直到 600ppm。

在熔融物中（熔化）之 0.3% 碳，熔渣之 FeO 含量為 18% 而且液體鋼產量係 92%。出爐跟隨時間及熔化容量係分別大約為 52min 及 132 噸/小時。消耗量達到石灰每噸 39kg、電極每噸 2.1kg、團塊煤炭每噸 9kg、吹入煤炭每噸 12kg、氧氣每噸 $55Nm^3$ 、甲烷每噸 $4Nm^3$ 及液體鋼每噸 290kWh。使用於案例之多功能噴管具有 800 批之耐用性。只有用來吹入煤炭之噴嘴被交換作為預防。

案例 2

在 60 噸電爐中，與鉻化合之熔融物產量，藉由 3 個較小多功能噴管之幫助降低熔融物之碳含量從 0.8 至 0.3%。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂
線

五、發明說明 (> /)

在最後第三精煉過程藉由吹入 40% O_2 及 60% N_2 使得熔渣之 Cr_2O_3 含量被維持低於 12%。在這些測試中，3 個清除噴嘴以 N_2+CH_4 運轉，而使用於電爐之底部。藉由具有多功能噴管之精煉過程，隨後 VOD 處理可藉由每批 30min 所縮短。熔渣藉由吹入熔渣成形劑所發生泡沫。對於此目的，然而該吹入固體數量必須增加至 90kg/min。最終碳含量係 0.03 %。

案例 3

在 80% DRI 及 20% 廢鐵之熔化，一多功能噴管被安裝在電爐彎曲區域之出爐區域而且 2 個多功能噴管係被安裝以便可被移動經由電爐頂端進入電爐內部。這些兩個噴管以 DRI 之衝擊點連續地吹入電爐中。這槽區域也藉由 2 個清除噴嘴更有效率被混合，該噴嘴被安裝至電爐之底部而且吹入 N_2+CH_4 。主要優點係降低出爐時間在 150 噸電爐從 105 分鐘至 83 分鐘。產量係增加 20%。

案例 4

在具有吹入氧氣及石灰粉塵之 65 噸轉爐底部，一多功能噴管係以靜止方式被安裝在轉爐半徑之外側。每分鐘 O_2 之 $200Nm^3$ 經由底部被吹入而且在主要去碳期間藉由多功能噴管所吹入直到每分鐘 O_2 之 $105Nm^3$ 。藉由 3 分鐘廢鐵預熱，吹入每噸煤炭之 15kg 而且在轉爐及熱傳輸之轉爐廢氣之部分後燃燒，對於廢鐵率（與液體鋼產量相關）從 22 至 27% 增加係可能的。降低底部噴嘴，增加介於噴嘴間之距離而且增加底部之耐用性從 700 至 820 分批作業係可能

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(70)

的。上轉爐圓錐之金屬及熔渣外殼被降低至一程度係特別重要以至於不再需要以費時方式藉由燃燒或破壞以移除。轉爐有效性因此被增加。由於該多功能噴管之特色，氧氣補充將由轉爐壁之側噴嘴轉移至轉爐半徑之外側。自由噴束之運行長度係增加 2.4m，而沒有任何不良效果。

案例 5

使用多功能噴管在 120 噸直流電爐係特別優越的，其中金屬進給塊包括在微量元素之 52% 液體生鐵及 48% 廢鐵。然而，生鐵具有 0.15% 之硫含量。在具有 95MVA 之轉爐功率之電爐，4 個多功能噴管係安裝在電爐之側壁。4 個噴管之 2 個不實施任何煤炭之吹入，因為液體生鐵包括充足的碳。然而，噴嘴 6 係週期性地負載石灰粉塵（總共 100kg/min）以便有助於硫放渣。在一些燃燒期間這也包括該多功能噴管之負載噴嘴 1 之測量藉由氧氣壓力（8 巴），藉由該熔渣之 FeO 含量由 20% 增加至 35%。提昇介於熔渣及熔融物間之硫分布從 50 至 90% 係可能的，也就是去硫作用係明顯地被改善，0.015% 之硫含量被設定在完成樣品中，而沒有浪費時間。熔渣數量係每噸液體鋼中 120kg。

兩個水冷卻氧氣噴管被移除，其係正常地經由用來精煉及放渣之熔渣門移入電爐。電爐門只有在放渣停止時被開啓，冷含氮氣體係實質地被降低。以下運作模式被採用：

在第一而且唯一廢鐵框之加料後，低於電極之廢鐵區

五、發明說明 (71)

域在 5 分鐘內被熔融，電爐頂蓋被開啓而且液體生鐵藉由生鐵澆桶被快速地倒入此空間。直到電流補充中斷時，多功能噴管在燃燒器模式被運轉而且，在生鐵被倒入之前，在後燃燒及廢鐵切割模式。在該生鐵已經倒入，精煉係被實施，每個案例中具有每小時 O_2 之 $1700Nm^3$ ，在該多功能噴管之精煉噴束衝擊至熔融物之 4 個地點。用於電爐氣體後燃燒之噴嘴 5 在多功能噴管之縱向軸較短於具有 100% 廢鐵進給電爐運轉之距離被吹入。在後燃燒期間所釋放之熱量因此以較高效率被輸送至熔渣及熔融物。

結果係液體鋼之電流消耗由 225 至 190kWh/t 降低、出爐跟隨時間縮短 10% 而且在精煉鋼之氮含量由 58 降低至 49ppm。在此處使用中，多功能噴管之耐用性係高過該水冷卻精煉噴管之耐用性。

本發明係不限制於說明在圖式及案例之典型實施例，而且包括所有熟知於習知此技藝人士之裝置，其為本發明所使用。

因此，這在本發明之範疇內以結合不同可能性，其允許多功能噴管及運轉模式在不同實施例，而且改變這些至其他反應器之運轉條件用來製造許多種熔融物，例如具有低碳含量之鐵合金。

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：

)

金屬熔融物之製法以及於此製法中所使用的多功能噴管

本發明係關於用來在冶金容器中製造金屬熔融物之方法，包括金屬及/或金屬氧化物之進給物質係以固體形式加入而且熔融形式進入冶金容器，需要用於熔融物之主要能量及進給物質之完全還原係以電氣地應用及/或藉由燃燒及/或含碳材料之汽化。本發明進一步關於使用於本發明方法之多功能噴管。

英文發明摘要（發明之名稱：

)

Method for Producing a Metal Melt and Multi-Functional
Lance for Use in That Method

The invention relates to a method for producing a metal melt in a metallurgical vessel, feed substances which contain metals and/or metal oxides, being charged in solid and, if appropriate, molten form into the metallurgical vessel, the main part of the energy necessary for the melting and, if appropriate, finish-reduction of the feed substances being applied electrically and/or by the combustion and/or gasification of carbon-containing materials. The invention relates, further, to a multi-functional lance for use in a method according to the invention.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

訂

線

六、申請專利範圍

F)在固體吹入步驟，必要物質被補充至進給物質，其係藉由細晶粒及/或類似灰塵之固態粒料及/或合金用劑的吹入，而該吹入是以一或多個多功能噴管的方式而發生，以便達成期望的金屬熔融物組成，

取決於進給物質組成及和所希冀之金屬熔融物組成，步驟A)至 F)選擇性地以任何希冀的組合來實施，特別是以連續及/或相反順序及/或同時地及/或省略步驟 A)至 F)之個別步驟的方式。

2.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中電爐或鋼轉爐或熔化汽化器或澆桶或用於熔渣轉換之容器係當作一冶金容器，用於冶金容器在過度壓力、大氣壓力、低壓或真空。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中一或多個多功能噴管係與燃燒器及/或精煉噴管及/或後燃燒噴管及/或在電爐之案例中的底槽噴嘴及/或中空電極及/或在轉爐之案例中的側噴嘴一起使用，在每一情形中均係熟知的。

4.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中於固體吹入步驟中，一或多個下列物質被吹入部分或完全熔融的進給物質之中或之上：金屬礦，例如鉻礦、鎳礦或錳礦，金屬氧化物例如氧化鎳、氧化釩及氧化鉻、碳化鐵、碳化鈣、鋁、FeSi、FeCr、FeMn、含油鏽皮、熔渣、熔渣成形劑、來自除塵系統之灰塵、研磨灰塵、金屬晶片、去氧劑、切片微粒、石灰、煤、焦炭及海綿鐵，每一案例中均以細晶粒及/或類似灰塵形式。

六、申請專利範圍

5.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中在後燃燒步驟中，含氧氣體之吹係以週期性波動及/或脈動方式發生。

6.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中，於電爐中的碳吹入步驟及/或固體吹入步驟中，來自多功能噴管之噴束被導引至衝擊點附近或進入固體材料或熔融物上之電弧的衝擊點中，而該固體材料係經由電爐頂蓋之細管被添加至熔融物之上。

7.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中，於轉爐中的碳吹入步驟及/或固體吹入步驟中，來自多功能噴管之噴束被導引至衝擊點附近或來自另一噴管或熔融物上之側噴嘴之氧氣噴束的衝擊點中。

8.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中方法步驟 A, B, D, E 及 F 之一個或更多的步驟係藉由多功能噴管基本上與精煉步驟同時地實施。

9.如申請專利範圍第 8 項之方法，其中燃燒步驟係藉由多功能噴管基本上與精煉步驟同時地實施。

10.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中在精煉步驟中，製造具有低碳含量之較佳合金鐵熔融物期間，蒸氣及/或惰性氣體例如氮氣，及/或稀有氣體被吹入部分地或已經完全熔融的進給物質之中或之上，除強化吹入該含氧氣體之外。

11.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中在碳吹入步驟中，製造具有低碳含量之鐵熔融物或鋼熔融物期

六、申請專利範圍

間，含碳材料僅以低速度被吹入位於該熔融物上之熔渣之上以及之中。

12.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中，在一或多方法步驟 A, B, C 及 E 之一個或更多的步驟期間，實施了液體吹入步驟 (G)，困難處理之可燃燒及/或不可燃燒、之可能的有毒液體，其係藉由多功能噴管而吹入，並經熱分解而藉此以對環境有益的方式處理。

13.如申請專利範圍第 12 項之方法，其中該液體吹入步驟在精煉步驟期間被實施。

14.如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中，精煉步驟 (C) 期間，含氧氣體之吹入噴束以一種經控制的方式受到另一氣體噴束的吹入的影響，而該吹入是以多功能噴管的方式而發生。

15.一種使用於申請專利專利範圍第 1 至 13 項中任一項之方法之多功能噴管，其具有數個互相環繞而且與中間縱向軸 (2) 同中心之管以及形成該多功能噴管之頭部 (19) 的共同端，其特徵在於以下特色的結合：

- 用來形成一補給導管的第一管 (1)，特別用於液體或含氧氣體，

- 環繞第一管 (1) 之第二管 (3)，以便形成第一環狀裂縫 (4)，特別用於補充含氧氣體，第二管 (3) 之噴嘴部分 (5) 係設計為拉法爾噴管 (Laval nozzle)，

- 環繞第二管 (3) 之第三管 (6)，以便形成第二環狀裂縫 (7)，特別用於氣態及/或液態燃料之補充，

六、申請專利範圍

- 環繞第三管（6）之第四管（8），以便形成第三環狀裂縫（9），特別用於補充含氧氣體，

- 環繞第四管（8）之第五管（10），以便形成第四環狀裂縫（11），特別用於補充冷卻水，該第四環狀裂縫（11）在噴嘴側邊被設計為密閉的，

- 環繞第五管（10）之第六管（12），以便形成第五環狀裂縫（13），特別用於補充含氧氣體，第五環狀裂縫（13）終止在該噴嘴側邊，以便形成數個向外流動導管（14），而且流動方向係被導向通過每個偏離該中心縱向軸（2）之向外流動導管（14），

- 環繞第六管（12）之第七管（17），以便形成第六環狀裂縫（18），特別用於抽取冷卻水，第六環狀裂縫（18）在噴嘴側邊係設計為密閉的，而且第四環狀裂縫（11）係藉由不交叉該向外流動導管（14）之口徑（20）連接至在多功能噴管區域之第六環狀裂縫（18）。

- 1 至 9 噴嘴管（21）之抗磨耗設計，特別地用於固體、精緻晶粒至類似灰塵物質之補充，該噴嘴管（21）係被放置於第五環狀裂縫（13）內而且每個噴嘴管之中心軸（66）係被排列平行於該縱向軸，而且該噴嘴管（21）係刺穿該多功能噴管之頭部（19），而沒有交叉口徑（20）或流出導管（14）。

16.如申請專利範圍第 15 項之多功能噴管，其中提供了 2 至 16 個，較佳地 4 個外流導管（14）。

17.如申請專利範圍第 15 或 16 項之多功能噴管，其

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

六、申請專利範圍

中該每個外流導管(14)之中間軸(15)之正常突出至一平面被抽拉通過該中間縱向軸(2)而且通過外流導管之噴嘴與中間縱向軸形成 2.5° 至 25° 的角度 α ，較佳地為 5° 至 15° 的角度 α 。

18.如申請專利範圍第15或16項之多功能噴管，其中該每個外流導體(14)之中間軸(15)之正常突出被垂直地導引至中間縱向軸(2)，該平面被抽拉通過該中間縱向軸(2)而且通過外流導管之噴嘴與縱向軸形成 2.5° 至 60° 的角度 β ，較佳地為 5° 至 35° 的角度 β 。

19.如申請專利範圍第15或16項之多功能噴管，其中第二管(3)噴嘴之圓錐部分之開口角度 γ 係 0.1 至 5° ，較佳地 0.5 至 3° 。

20.如申請專利範圍第15或16項之多功能噴管，其中第二管及/或第三管(3, 8)之噴嘴部分(5, 22)在外側具有溝槽(23)，這些溝槽(23)較佳地平行於中間縱向軸(2)所排列。

21.如申請專利範圍第15或16項之多功能噴管，其中第二(5)及第三管(22)之噴嘴部分終止在垂直於中間縱向軸(2)之第一噴嘴平面(24)，而且第四、第五、第六及第七管(8, 10, 12, 17)之噴嘴部分終止在垂直於中間縱向軸(2)之第二噴嘴平面(25)，第一噴嘴平面(24)係設定在第二平面(25)後。

22.如申請專利範圍第15或16項之多功能噴管，其中第一管(1)可在第二管(3)內沿著中間縱向軸(2)被移

六、申請專利範圍

動。

23.如申請專利範圍第 15 或 16 項之多功能噴管，其中第二管（3）之噴嘴部分（5）以可釋放地與第二管（3）相連接，特別地以可螺旋地與後者相連接或藉由 O 形環加以密封之滑動連接。

24.如申請專利範圍第 15 或 16 項之多功能噴管，其中第三（6）及/或第四（8）及/或第五（10）及/或第六（12）及/或第七管（17）於其長度中至少被分隔一次，而且個別管部分係藉由可釋放的連接部分所互相固定，特別地螺旋連接部分（26）及/或藉由 O 形環加以密封之滑動連接。

25.如申請專利範圍第 15 或 16 項之多功能噴管，其中除第二管（3）之噴嘴外，第三（6）及/或第四（8）及/或外流導管（14）之噴嘴及/或噴嘴管（21）之噴嘴也設計為拉法爾噴管及/或第一管之噴嘴直徑被加寬。

26.如申請專利範圍第 15 或 16 項之多功能噴管，其中該噴嘴管（21）係設計為耐磨耗的。

27.如申請專利範圍第 26 項之多功能噴管，其中該噴嘴管（21）由具有碳化鉻之合金鋼，或硬鉻電鍍鋼或硬鉻電鍍銅或銅或鋼所製造，其具有陶瓷插入物或覆蓋於內部及，如果適當的話，外部。

28.如申請專利範圍第 15 項之多功能噴管，其中固體分布室（27）被設計為在遠離該多功能噴管之頭部（19）之噴嘴管（21），固體分布室（27）係藉由環狀、與基本

六、申請專利範圍

上完全包覆之圓柱中空體所形成，其具有底部（31）、頂蓋（30）及橫向限制（67），噴嘴管（21）由下方刺穿該固體分布室（27）之底部（29），而且至少一固體補充（33）開口相切於該固體分布室（27）之橫向限制（67）。

29.如申請專利範圍第 28 項之多功能噴管，其中提供了進一步的環狀且基本上為圓柱的中空主體（28），其進一步的中空主體在頂端係開啓的而且具有底部（32）及橫向限制（30），而且該進一步的中空主體（28）被放置於在固體分布室（27）內以至於裂縫（68）維持介於固體分布室（27）之頂蓋（29）及進一步的中空中空主體（28）之橫向限制（30）間，而且噴嘴管（21）開啓進入該進一步的中空主體（28）之底部（32）。

30.如申請專利範圍第 28 項之多功能噴管，其中固體分布室（27）藉由承載氣體補充管線（45）被連接至承載氣體補充（35），特別惰性氣體補充，而且連接至一或多固體補充管線（38）。

31.如申請專利範圍第 15 項之多功能噴管，其中惰性氣體連接至承載氣體（35），特別地至惰性氣體補充而且至固體補充（38）。

32.如申請專利範圍第 15 項之多功能噴管，其中第一管（1）及第一（4）、第二（7）、第三（9）及第五（10）環狀裂縫在每個案例中連接至承載氣體補充（35），特別地一惰性氣體補充。

六、申請專利範圍

33.如申請專利範圍第 15 項之多功能噴管，其中第一管（1）及第一（4）、第三（9）及第五（10）環狀裂縫在每個案例連接至氧氣補充（36）、氣體補充（37）、以及如有需要之蒸氣補充（39）。

34.如申請專利範圍第 15 項之多功能噴管，其中第二環狀裂縫（7）係連接至用於液體及/或氣態燃料之燃料補充（34）。

35.如申請專利範圍第 30 至 34 項中任一項之多功能噴管，其中氣體至多功能噴管之補充可藉由設定個別氣體之允許壓力所調整。

36.如申請專利範圍第 30 至 34 項中任一項之多功能噴管，其中氣體至多功能噴管之補充可藉由簡單堅硬隔膜及/或快速作用停止閥所設定，其在每個案例中以個別氣體管線被排列。

37.如申請專利範圍第 15 或 16 項之多功能噴管，其中藉由金屬熔融物所發射之可見光及接近紅外線範圍之電磁波可經過第一管（1）及/或第一環狀裂縫（4）以光學系統的方式加以偵測，而且被進給至用來決定溫度及/或該金屬熔融物之化學組成之偵測器。

38.如申請專利範圍第 15 或 16 項之多功能噴管，其係用於冶金容器，其中多功能噴管以靜止方式被安裝或沿著縱向軸可取代及/或以樞轉地被安裝。

39.如申請專利範圍第 15 或 16 項之多功能噴管，其係用於冶金容器，其中安裝多功能噴管在銅平板下方，該

六、申請專利範圍

銅平板突出於該冶金容器之內部方向。

40.如申請專利範圍第 15 或 16 項之多功能噴管，其係用於冶金容器，其中 1 至 10 個多功能噴管被提供。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

本 公 告

圖 1:

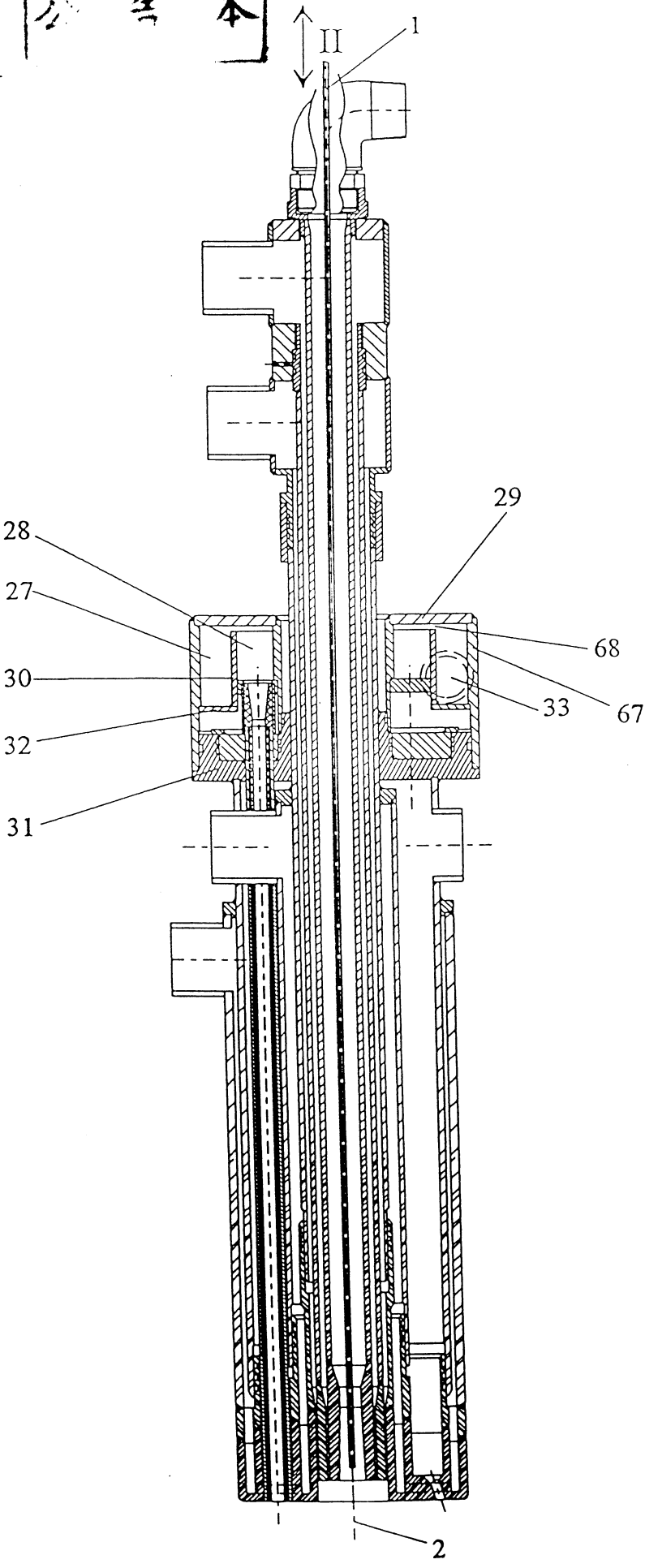


圖 2:

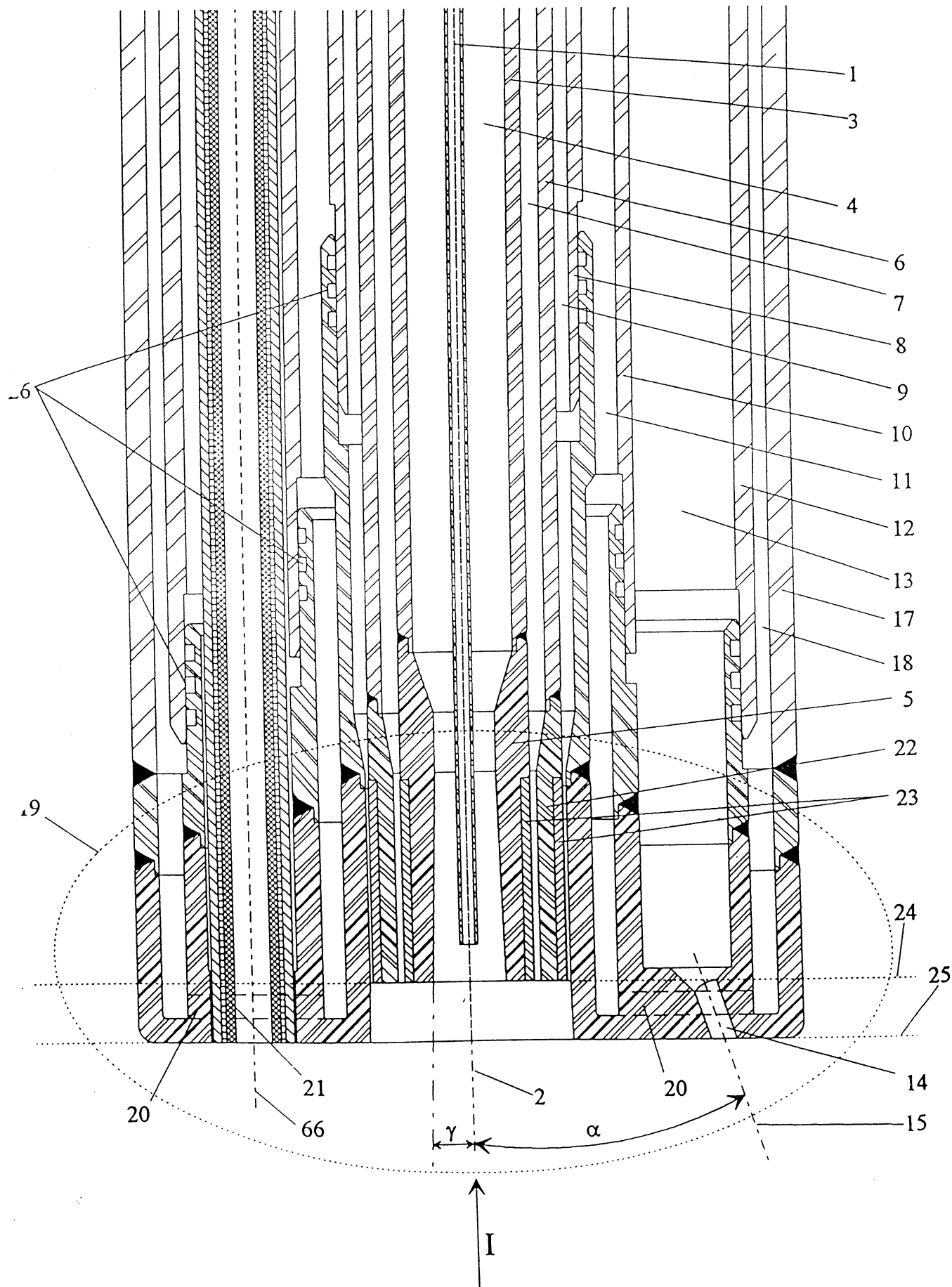


圖 3:

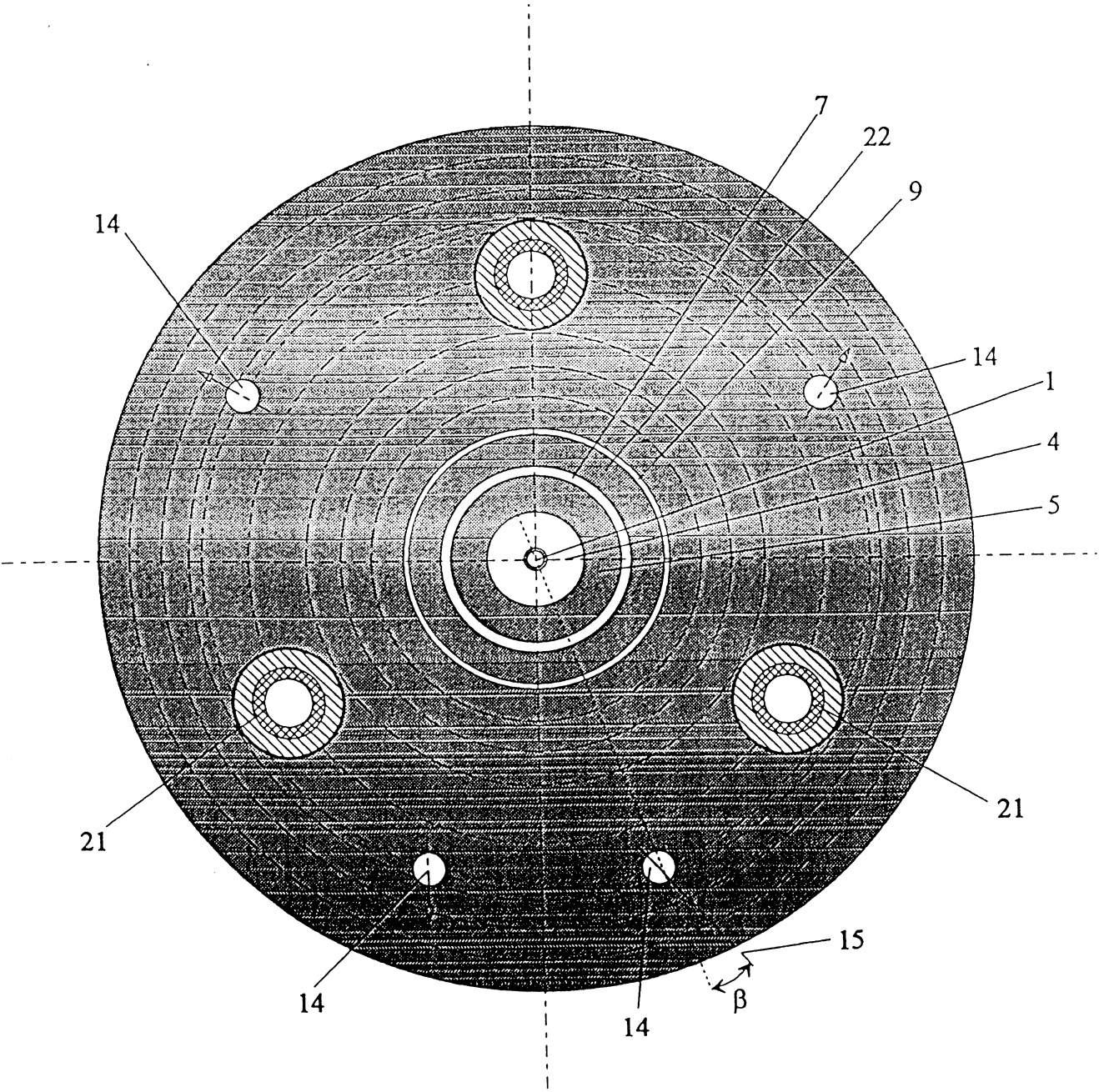


図 4:

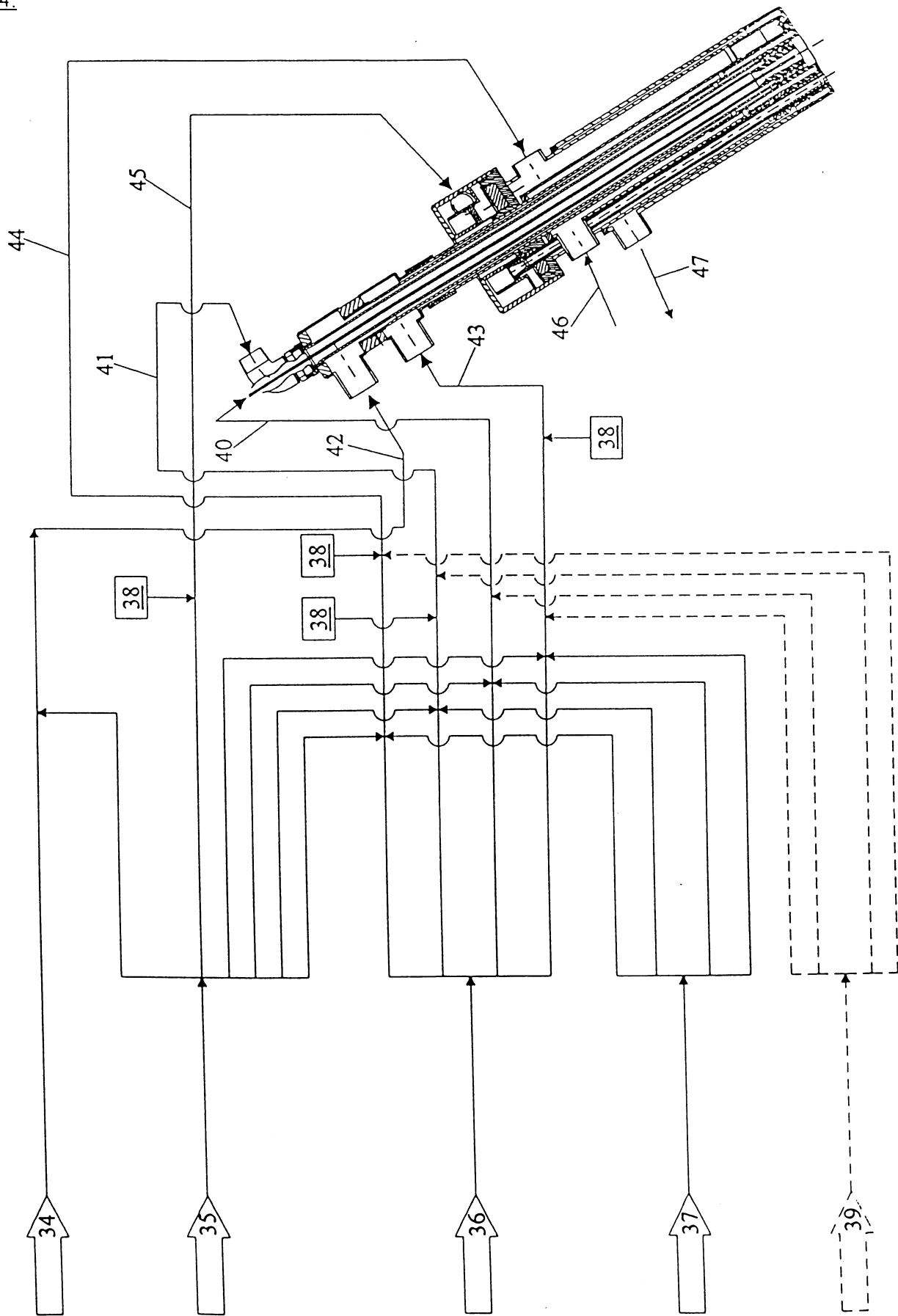


圖 5:

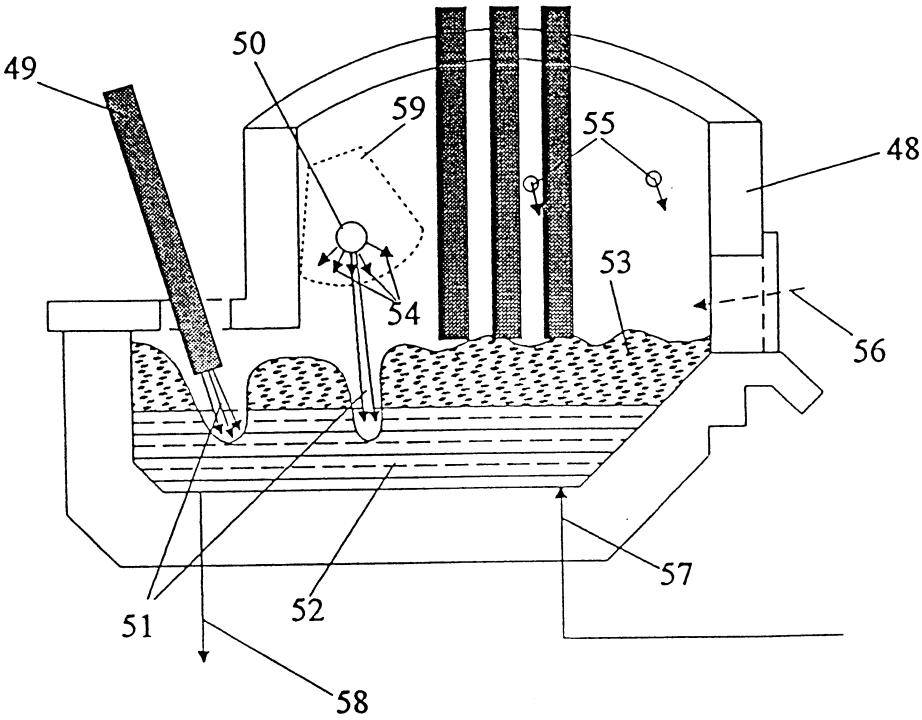


圖 5a:

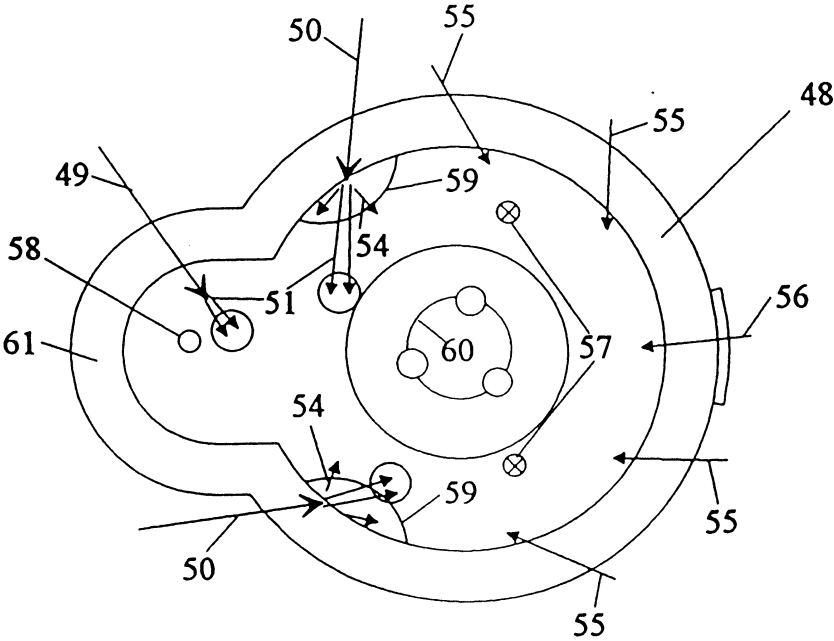


圖 6:

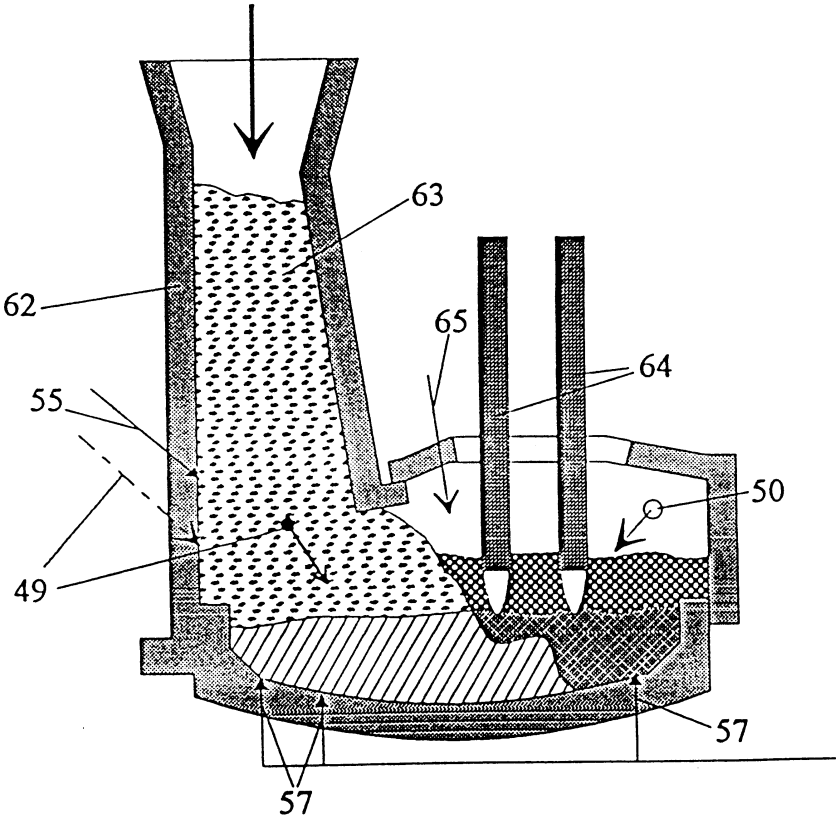
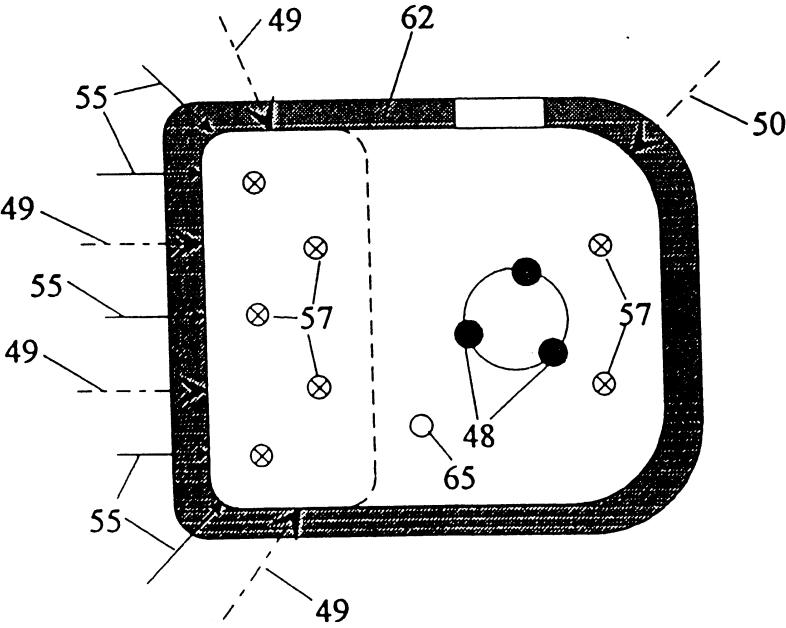


圖 6a:



修正

本(1)(月)日

公告本

申請日期	88.3.15
案 號	88104003
類 別	C1C 5/46

A4

C4

530090

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	金屬熔融物之製法以及於此製法中所使用的多功能噴管
	英 文	Method for Producing a Metal Melt and Multi-Functional Lance for Use in That Method
二、發明 創作人	姓 名	恩斯特 費茲
	國 籍	奧地利
	住、居所	奧地利 A-4020 林茲, 薛本波根街 61 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	佛斯特阿爾卑斯工業設備有限公司
	國 籍	奧地利
	住、居所 (事務所)	奧地利 A-4020 林茲, 突姆街 44 號
	代 表 人 姓 名	1. 安如雪 曼福瑞德 2. 普羅梅 烏蘇拉

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1.一種在冶金容器中製造金屬熔融物之方法，特別是鐵或鋼融熔物，即為包括金屬及/或金屬氧化物之進給物質，係以固態以及，如果適當的話，熔融形式進料至冶金容器中，該冶金容器係為提供進給物質的熔化與最終還原之所須能量的主要部分，並以電氣方式及/或藉由含碳材料之燃燒及/或汽化而被應用，其特徵在於：

A)在燃燒步驟中，額外的能量被補充至進給物質，其係藉由氣態及/或液態含碳材料及含氧氣體之吹入以及燃燒，而該吹入是以一或多個多功能噴管的方式而發生，

B)在切割及熔化步驟中，該固體進給物質藉由含氧氣體的強化吹入而被切割以及部分熔化，而該吹入是以一或多個多功能噴管的方式而發生，

C)在精煉步驟中，該經熔化的進給物質係藉由藉由含氧氣體的強化吹入而被精煉，而該吹入是以一或多個多功能噴管的方式而發生，

D)在碳吹入步驟中，合金碳及/或額外的能量被補充至該進給物質，其係藉由細晶粒及/或類似灰塵之固態含碳材料的吹入和，如果適當的話，燃燒，而該吹入是以一或多個多功能噴管的方式而發生

E)在後燃燒步驟中，來自冶金容器之廢氣被後燃燒，其係藉由含氧氣體吹入至冶金容器之廢氣空間而被後燃燒，而該吹入是以一或多個多功能噴管的方式而發生並且以三個空間方向之至少兩個方向被導引離開個別的多功能噴管，