

申請日期	87. 4. 13
案 號	87105536
類 別	22 B 62. 502. 40

公告本

A4
C4

448231

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	注射含金屬氧化物的微細粒子到還原氣體的方法
	英 文	<u>Process for injecting metal-oxide-containing fine particles into a reducing gas</u>
二、發明 創作人	姓 名	(1)克普林格 韋納 里歐波德 (2)那格 米歇爾 (3)豪森伯格 法蘭斯 (4)林納 伯爾哈德
	國 籍	奧 地 利
三、申請人	住、居所	(1)奧地利 A-4060 里昂丁,拉侯德街 7 號 (2)奧地利 A4204 萊先瑙,藍姆山 36 號 (3)奧地利 A-4030 林茲,奧威森街 53 號 (4)奧地利 A-4030 林茲,蓋伯斯街 75 號
	代 表 人 姓 名	(1)佛斯特-阿爾卑斯工業設備有限公司 (2)波漢鋼鐵有限公司 (3)工業科學&技術研究機構法人基金會 (1)奧 地 利 (2)韓 國 (3)韓 國 (1)奧地利 A-4020 林茲,突姆街 44 號 (2)南韓金山步道 790-785 波漢市,地理洞,洞 1 號 (3)南韓波漢市惠雅洞,山 32 番地 (1)魁比席 弗立茲 2.托伊佛 亞來 (2)金 中 興 (3)辛 長 西

448231

申請日期	
案 號	
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明型專利說明書

一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(5)華納 費立克斯 (6)布藍得 彼得 (7)格那 巫豆 (8)申克 約翰尼斯
	國 籍	奧 地 利
三、申請人	住、居所	(5)奧地利 A-4020 林茲,羅森格街 75 號 (6)奧地利 A-4020 林茲,馬德斯佩格街 1 號 (7)奧地利 A-4020 林茲,聯合街 67a (8)奧地利 A-4040 林茲,克那伯會議街 8 號
	姓 名 (名稱)	
三、申請人	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
三、申請人	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

448231

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

奧地利 國(地區) 申請專利，申請日期：1996.10.18案號：1780/96，☐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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(|)

本發明係關於一種注射含金屬氧化物的微細粒子到還原氣體的方法，以及實施此方法之配置。

將微細礦石粒子引入還原氣體導管中，以及於輸送期間於該還原氣體導管中還原該等礦石粒子之方法為已知(JP-A-62-164569)。根據 JP-A-62-164569，該細礦石係透過一噴嘴抽吸入該還原氣體中。此處，浮現出還原氣體無法與個別含金屬氧化物之微細粒子有最適接觸之問題。

進入該還原氣體流之微細粒子形成一高密度物質流，即使它們係藉由一載體氣體注射入該還原氣體流中。只有在涵蓋了一段距離後，該物質流才會被吹送，因此還原只能進行一小段距離，且因此只有一小段時間。另一個缺點為，該物質流由於其進入包容該還原氣體之空間時所致之壓縮，而可能造成包圍該空間之壁的磨損穿孔。

本發明之目的在於避免這些缺點與難題，並解決創造上述型式方法之技術上的問題，以及實施該方法之配置，以確保該含金屬氧化物微細粒子一進入包容該還原氣體之空間之後，個別微細粒子即能與該還原氣體有最適接觸，以使得一離開進給該等微細粒子之導管後，每一個微細粒子均被還原氣體圍繞住。此係使得從該等微細粒子表面開始發生的化學、物理以及熱反應，可於該等微細粒子一引入包容該還原氣體之空間之後立即進行，因此該等微細粒子停留在此空間中的期間可被最適地運用。此亦使得該還原氣體的直接還原與最適利用所需之配置最簡化。

根據本發明，此問題之解決方式為將由該等微細粒子

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(＞)

與一載體氣體所形成之一中間物質流進給入該還原氣體中，並藉由將由第二氣體所形成之至少一氣體流逆導經該物質流，該氣體流使該物質流霧化，且該等微細粒子均勻地分佈於該還原氣體內。

該氣體流較佳給予該物質流一繞該物質流軸之轉動動量，該等微細粒子藉由離心力而自該物質流離開，並使得後者分散。

利用離心力的效果甚至可藉由該氣體流給予該物質流週期性波動的轉動動量，較佳在不同方向上，而獲加強，其亦使得可找出最適的轉動動量。

該氣體流適合以歪斜地，並與該物質流交叉且僅穿透該物質流外圍區域之方式逆導經該物質流，該氣體流與該物質流間之角度 α 可週期性變化。

該氣體流以由鈍氣形成為有利，亦可使用一還原氣體。

根據一較佳實施例，該還原氣體流經該物質流，即該物質流被注射入一還原氣體流，該物質流係以朝向與該還原氣體流動方向相反的方向，較佳在一個 100° 與 160° 範圍間之角度下為宜。

較佳者，至少一氣體流被逆導經該物質流的中央，並穿透後者。

根據本發明之方法尤其可有利地用於一還原程序中，其特徵在於該物質流被進給入一遠離熔融氣化區域之還原氣體流中，其中因煤氣化所形成之含 CO 與 H_2 之還原氣體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

電

五、發明說明()

以及含部分及/或完全還原之金屬粒子分別被完全還原或熔化，而在該物質流進入之後，對該還原氣體施以固體分離，接著在含金屬氧化物礦石之還原下，於還原區域內反應，固體分離期間分離出之微細粒子透過一粉末燃燒器供給至該熔融氣化區域，使得該等微細粒子產生附聚作用。

一種實施本發明方法所用之配置，其特徵在於以下特徵之組合：

- 一空間，由一壁界定其週邊，用以收納一還原氣體，
- 一注射噴嘴，穿過該壁進入該空間中，
- 其提供一中央管路，傳輸微細粒子與一載體氣體，以及
- 在該中央管路的管口處提供至少一連接一氣體導管之噴嘴，用以進給第二氣體，其中
- 該噴嘴之縱軸與該中央管路的縱向中心線包圍一角度 α ，其範圍較佳在 20° 與 60° 間。

根據一較佳實施例，該噴嘴之縱軸相對於該中央管路的縱向中心線而言係朝向一歪斜方向，其中，若該噴嘴之縱軸垂直投影至一躺在穿過該中央管路縱向中心線以及該噴嘴口之平面上，則於投影之噴嘴縱軸與該中央管路的縱向中心線間形成一 20° 與 60° 範圍內之角度 α 。

在此配置中，該噴嘴適合可移動式地設置於該中央管路的管口處，且相對於該中央管路的縱向中心線而言，其縱軸可假設在不同位置，較佳為不同的歪斜位置。

為了使該物質流霧化，在某些情形下，若數個噴嘴僅

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

後

五、發明說明(4)

設置在該中央管路管口之半圓周處可為有利。

對較大體積之物質流而言，適合將數個噴嘴設置在該中央管路管口之整個圓周上，以此方式使得分佈接近均勻。

一較佳的變化例之特徵在於該還原氣體所處之空間係由一傳輸該還原氣體之管件所形成，該注射噴嘴便由該側開放進入其中，該注射噴嘴之縱向中心線與傳輸該還原氣體之管件軸以包含了一 100° 與 160° 範圍內之角度為宜。

至少一噴嘴之縱軸與該中央管路之縱向中心線相交。

根據本發明配置之一較佳應用，其特徵在於該配置開放進入一遠離一熔融物氣化機之氣體排放管，用以熔化並視情況完全還原金屬礦石，並用以藉由煤氣化產生一含 CO 與 H_2 之還原氣體，該氣體排放管開放進入一固體分離器，如一旋風機，於固體分離器中分離的固體可由其中透過一固體循環導管以及一粉末燃燒器循環入該熔融物氣化機。

以下，利用數個於圖式中示意呈現的實施例較詳細解說本發明，圖 1 顯示本發明配置之縱切面，而圖 2 為沿圖 1 之 II-II 線所取之相關截面圖。在圖 3 至 5 中，示意地呈現出不同的本發明配置實施例。圖 6 顯示本發明配置在工廠中用於微細礦石直接還原的佈局。

根據圖 1 與 2 所呈現的實施例，用以將含金屬氧化物的微細粒子注射到還原氣體中所需之配置提供有注射噴嘴 1，其開放進入空間 3，還原氣體經過壁 2 穿透其中。舉例而言，此空間可由一管線所形成。注射噴嘴 1 提供有中央

(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)

管路 4，藉由載體氣體將微細粒子吹經其中達其管口 5，致使微細粒子所形成之一物質流形成於該管口處。

在中央管路 4 的管口 5 處，數個包圍中央管路 4 的噴嘴 6 提供於周邊處，其連接至氣體導管 7，用以透過各自氣體管件 8 進給第二氣體。這些氣體傳輸管件 8 係設計為與中央管路 4 之縱向中心線 9 平行配置之管件，其係提供於環形空間 10 中，包圍中央管路 4 周邊，空間氣體導管 7 運行入其中。此環形空間 10 由外側的夾套 11 界定，其於管口 5 之末端面以及相反之末端面處藉由末端凸緣 12, 13 封閉。氣體傳輸管件 8 可利用氣密軸承 14, 15 相對於末端凸緣 12, 13 轉動。

彼此相對之氣體傳輸管件 8 末端以凸緣 16, 17 封閉。在外凸緣 17 處，設置向外凸出之樞軸 18。在樞軸 18 處，提供用以轉動該氣體傳輸管件環繞其縱軸 19 之驅動物，其未詳細呈現出。在氣體傳輸管件 8 之內側凸緣 16 處設置噴嘴 6，其軸 6' 與該中央管路之縱向中心線 9 包圍一角度 α 。

氣體傳輸管件 8 以及噴嘴 6 最後透過氣體傳輸管件 8 的環形空間 10 與開口 20 供應氣體。

藉由轉動氣體傳輸管件 8 繞其縱軸 19，自噴嘴 6 流出之氣體流相對於物質流之位置可產生變化，使得氣體流可由一與中央管路 4 之縱向中心線 9 相交叉的位置，被帶至一與此縱向中心線呈歪斜的位置。

一種用以轉動氣體傳輸管件 8 繞其縱軸 19 之裝置，使得氣體流相對於物質流之位置可週期性變化。氣體流與中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

竣

五、發明說明(6)

央管路 4 之縱向中心線 9 所包圍之角度 α 較佳在 20° 與 60° 間之範圍內，且對所有氣體流而言不需要一樣大。

根據圖 1 與 2 所呈現的實施例，數個噴嘴 6 被安排在該中央管路 4 管口 5 之整個圓周上，使得分佈均勻。若數個噴嘴 6 如圖 4 與 5 所示般僅設置在該中央管路 4 管口 5 之半圓周處，則可能就足夠了。此在空間 3 中之還原氣體顯示出強的方向性流動之例中尤然。

由圖 3, 4 與 5 中可看出以箭號 21 所表示之氣體流不是朝向與該中央管路之縱向中心線 9 正對的方向(圖 5)，便是與其呈歪斜(圖 3, 4)，該具有相對應於管口 5 之最小直徑之物質流仍適切地受氣體流之衝擊。該等氣體流因而給予該物質流一繞其縱向中心線 9 之轉動動作，該等微細粒子藉由離心力而自該物質流離開，並使得後者分散。除了氣體流所造成之霧化效果外，此作用亦發生。

氣體流較佳由一鈍氣形成。鈍氣亦可用作載體氣體。亦可以一環形溝代替噴嘴 6 而提供於末端凸緣 12 中，一扇形氣體流經過其中逆導經該物質流。若氣體流相對於物質流之位置不改變，則不需要氣體傳輸管件 8；在此例中，噴嘴 6 可穩固地插入末端凸緣 12 中。

如以下圖 6 所示，本發明配置之佈局藉由一將來自熔融物氣化機 22 之還原氣體輸，送至一未示出之還原容器之還原氣體排放導管 23 加以說明，其中一含 CO 與 H_2 之還原氣體藉由煤氣化形成於一熔融氣化區域，且還原後之鐵礦被熔化。該還原礦石之還原容器與該熔融物氣化機，舉

(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)

例而言，都可以 EP-A-0 576 414 所述之方式設計。

在熔融物氣化機 22 之圓頂區域 25 中之開口 24 處離開該熔融物氣化機 22 之還原氣體，係透過還原氣體排放導管 23 供應至旋風機 26，在旋風機中使該還原氣體所夾帶之粒子分離。

在還原氣體排放導管 23 之前端區域中，透過氣體進給裝置 27 將冷卻氣體進給入該還原氣體中，以使該還原氣體冷卻至還原容器中還原所需之溫度。本發明之注射噴嘴 1 係位於鄰近其後之位置，中央管路 4 之縱向中心線 9 係朝向與該還原氣體之流動方向相反之方向，並與其形成一 100° 與 160° 間之角度。

於進入該還原氣體排放導管後，注射入該還原氣體中並立即微細分佈於後者中之鐵礦，在該還原氣體排放導管 23 中還原，至少部分還原，並於旋風機 26 中分離。該至少部分還原之鐵礦較佳以氮氣運作，透過粉末箱 27 與注射器 28 供應至位於熔融物氣化機 22 側壁處之粉末燃燒器 29。粉末燃燒器 29 對該等微細粒子之附聚產生作用，亦視情況完成還原。

除了鐵礦外，亦可透過本發明之配置充入氧化及/或金屬形式之細粒冶金廢棄物或回收物，以及可能的額外含碳物質。

本發明之配置允許以亦可能混於污染物中之微細礦石及/或冶金灰塵等置換 15 至 30% 之礦石。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

竣

五、發明說明(8)

圖式簡單說明

圖 1 顯示依據本發明配置之縱切面。

圖 2 為沿圖 1 之 II - II 綫所取之相關截面圖。

圖 3 顯示根據本發明配置之具體實施例。

圖 4 顯示根據本發明配置之具體實施例。

圖 5 顯示根據本發明配置之具體實施例。

圖 6 顯示本發明配置在工廠中用於微細礦石直接還原的佈局。

圖式元件符號說明

1	注射噴嘴
2	壁
3	空間
4	中央管路
5	管口
6	噴嘴
7	氣體導管
8	管件
9	中心綫
10	環形空間
11	夾套
12	凸緣
13	凸緣
14	軸承

五、發明說明(9)

- | | |
|----|----------|
| 15 | 軸承 |
| 16 | 凸緣 |
| 17 | 凸緣 |
| 18 | 樞軸 |
| 19 | 縱軸 |
| 20 | 開口 |
| 21 | 箭號 |
| 22 | 熔融氣化機 |
| 23 | 排放導管 |
| 24 | 開口 |
| 25 | 圓頂區域 |
| 26 | 旋風機 |
| 27 | 進給裝置／粉末箱 |
| 28 | 注射器 |
| 29 | 粉末燃燒器 |

(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：

）

注射含金屬氧化物的微細粒子到還原氣體的方法

根據一種注射含金屬氧化物的微細粒子到還原氣體的方法，將由該等微細粒子與一載體氣體所形成之一中間物質流引入該還原氣體中，而將由第二氣體所形成之至少一氣體流逆導經該物質流，以確保該等微細粒子與該還原氣體的最適接觸，該氣體流使該物質流霧化，且該等微細粒子均勻地分佈於該還原氣體內。

英文發明摘要（發明之名稱：Process for injecting metal-oxide-containing fine particles into a reducing gas）

According to a process for injecting metal-oxide-containing fine particles into a reducing gas, a central material stream formed by the fine particles and a carrier gas is introduced into the reducing gas and at least one gas stream formed by a secondary gas is directed against the material stream to ensure an optimum contact of the fine particles with the reducing gas, the gas stream atomizing the material stream and the fine particles being evenly distributed within the reducing gas.

90年4月11日

700元

六、申請專利範圍

1. 一種注射含金屬氧化物的微細粒子到還原氣體的方法，其中將由該等微細粒子與一載體氣體所形成之一中間物質流引入該還原氣體中，而將由第二氣體所形成之至少一氣體流逆導經該物質流，該氣體流使該物質流分散，且該等微細粒子均勻地分佈於該還原氣體內。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中該氣體流給予該物質流一繞該物質流軸之轉動動量，且由於離心力，該等微細粒子自該物質流離開，使得後者分散。

3. 根據申請專利範圍第 2 項之方法，其中該氣體流以週期性波動的方式，較佳在不同方向上給予該物質流轉動動量。

4. 根據申請專利範圍第 2 項之方法，其中該氣體流係歪斜地，並以與該物質流交叉，且僅穿透該物質流外圍區域之方式逆導經該物質流。

5. 根據申請專利範圍第 4 項之方法，其中該氣體流與該物質流間之角度(α)可週期性變化。

6. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中該氣體流係由鈍氣所形成。

7. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中該還原氣體朝向該物質流流動。

8. 根據申請專利範圍第 7 項之方法，其中該物質流係朝向與該還原氣體流動方向相反的方向，較佳在一個 100° 與 160° 範圍間之角度下。

9. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中至少一氣體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

流係逆導經該物質流的中央，並穿透後者。

10.根據申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項之方法，其中該物質流係進給入一遠離熔融氣化區域之還原氣體流中，其中因煤氣化所形成之含 CO 與 H₂ 之還原氣體以及含部分及/或完全還原之金屬粒子分別被完全還原或熔化，而在該物質流進入之後，對該還原氣體施以固體分離，接著在含金屬氧化物礦石之還原下，該還原氣體於還原區域內反應，固體分離期間分離出之微細粒子透過一粉末燃燒器(29)供給至該熔融氣化區域，使得該等微細粒子產生附聚作用。

11.一種實施申請專利範圍第 1 至 10 項中任一項之方法所用之配置，其特徵在於以下特徵之組合：

- 一空間(3)，用以收納一還原氣體，由一壁(2,23)界定其週邊，
- 一注射噴嘴(1)，穿過該壁(2,23)進入該空間(3)，
- 其提供一中央管路(4)，傳輸微細粒子與一載體氣體，以及
- 在該中央管路(4)的管口(5)處提供至少一個連接一氣體導管(7)之噴嘴(6)，用以進給第二氣體，其中
- 該噴嘴(6)之縱軸(6')與該中央管路(4)的縱向中心線(9)包含一角度(α)。

12.根據申請專利範圍第 11 項之配置，其中該角度(α)在 20°與 60°之範圍內。

13.根據申請專利範圍第 11 項之配置，其中該噴嘴(6)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

之縱軸(6')相對於該中央管路(4)的縱向中心線(9)而言，係朝向一歪斜方向，其中若該噴嘴(6)之縱軸(6')垂直投影至一躺在穿過該中央管路(4)縱向中心線(9)以及該噴嘴口之平面上，則於投影之噴嘴(6)縱軸(6')與該中央管路(4)的縱向中心線(9)間形成一 20° 與 60° 範圍內之角度(α)。

14.根據申請專利範圍第 11 項之配置，其中該噴嘴(6)係可移動式地設置於該中央管路(4)的管口(5)處，且相對於該中央管路(4)的縱向中心線(9)而言，其縱軸(6')可假設在不同位置，較佳為不同的歪斜位置。

15.根據申請專利範圍第 11 項之配置，其中數個噴嘴(6)僅設置在該中央管路(4)管口(5)之半圓周處(圖 4, 5)。

16.根據申請專利範圍第 11 項之配置，其中數個噴嘴(6)係設置在該中央管路(4)管口(5)之整個圓周上，使得分佈接近均勻(圖 3)。

17.根據申請專利範圍第 11 項之配置，其中該還原氣體所處之空間(3)係由一傳輸該還原氣體之管件(23)所形成，該注射噴嘴(1)便由該側開放進入其中。

18.根據申請專利範圍第 17 項之配置，其中該注射噴嘴(1)之縱向中心線(9)與傳輸該還原氣體之管件(23)軸包含了一 100° 與 160° 範圍內之角度。

19.根據申請專利範圍第 11 項之配置，其中至少一個噴嘴(6)之縱軸(6')與該中央管路(4)之縱向中心線(9)相交。

20.根據申請專利範圍第 11 項之配置，其特徵在於該配置開放進入一遠離一熔融物氣化機(22)之氣體排放管(23)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

，熔融物氣化機(22)熔化並視情況完全還原金屬礦石，並藉由煤氣化產生一含 CO 與 H₂ 之還原氣體，該氣體排放管(23)開放進入一固體分離器(26)，如一旋風機，於固體分離器(26)中透過一固體循環導管以及一粉末燃燒器(29)所分離的固體，可由其中循環入該熔融物氣化機(22)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

448231

公告本

8710536

1/2

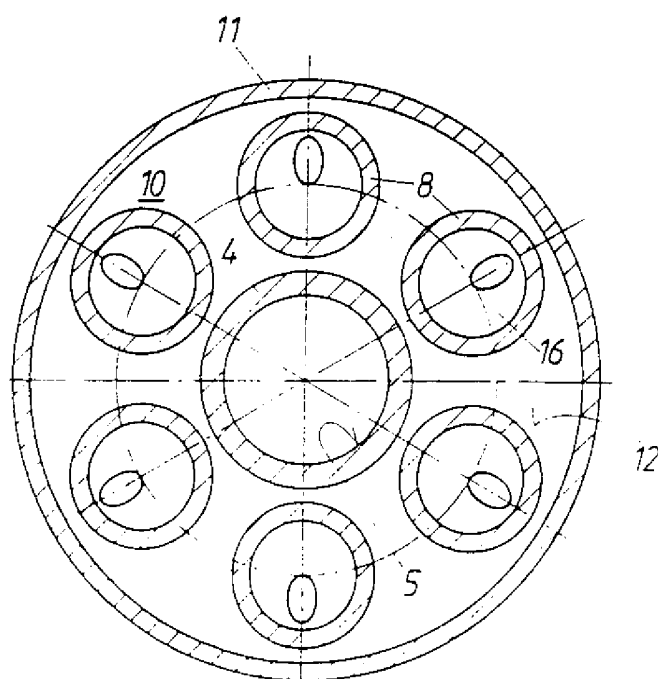
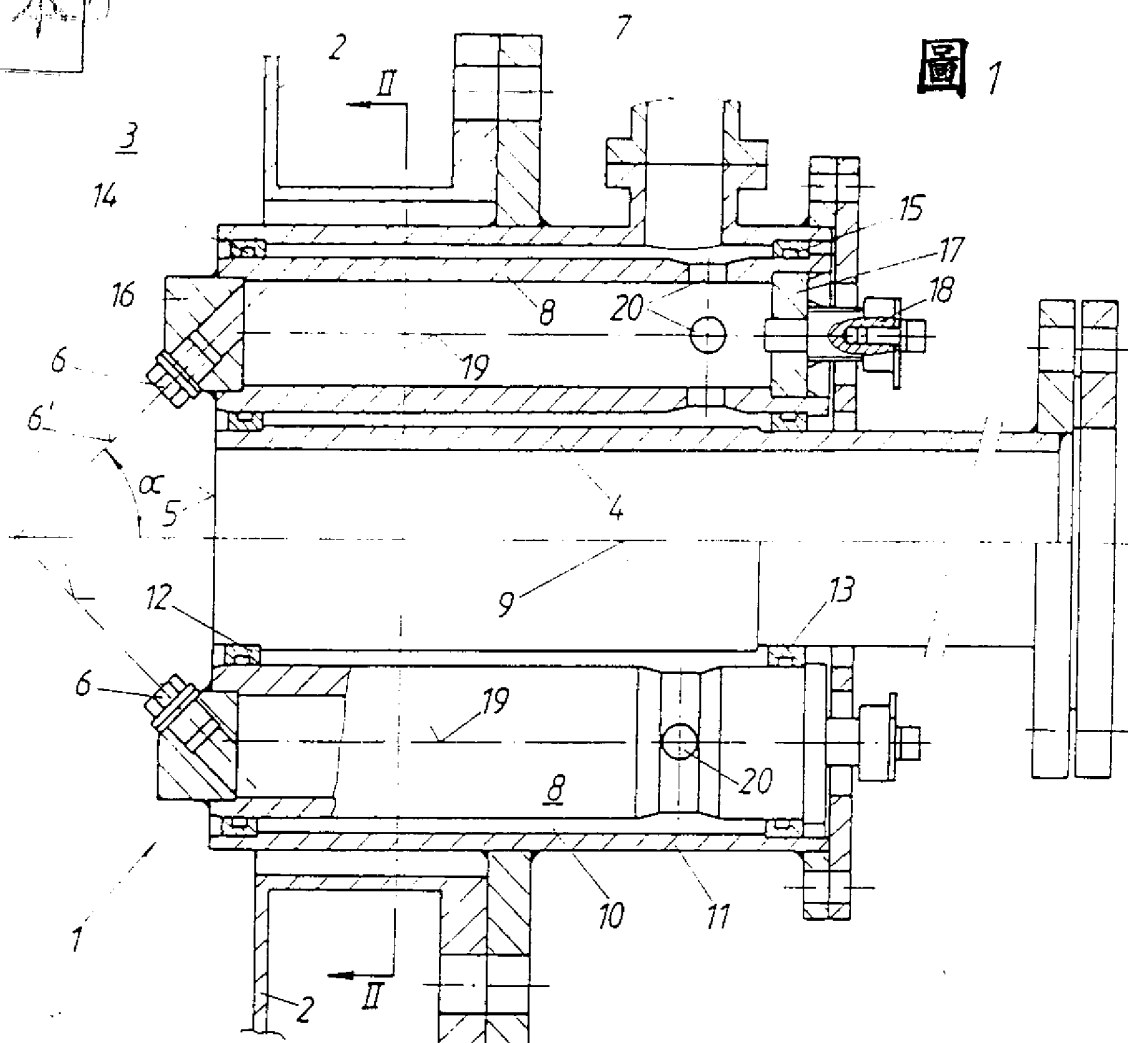
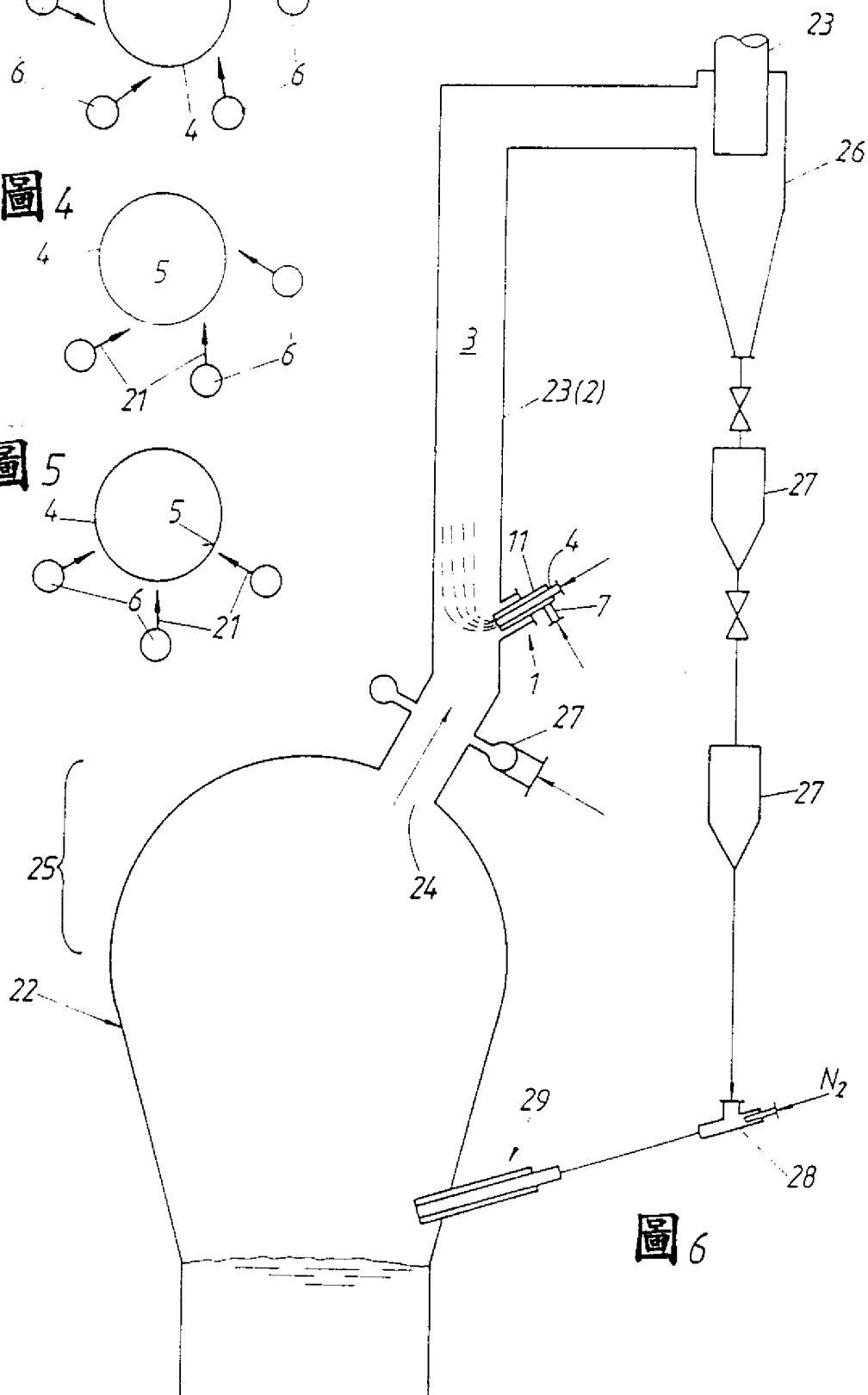
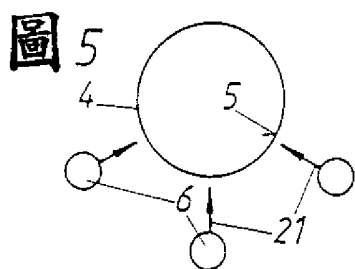
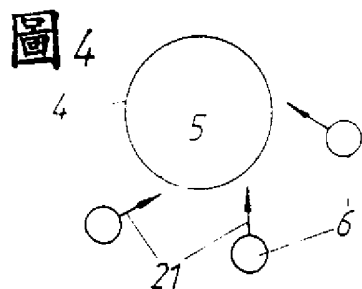
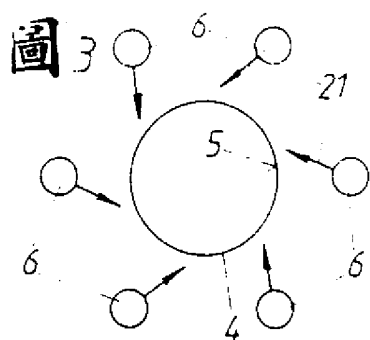
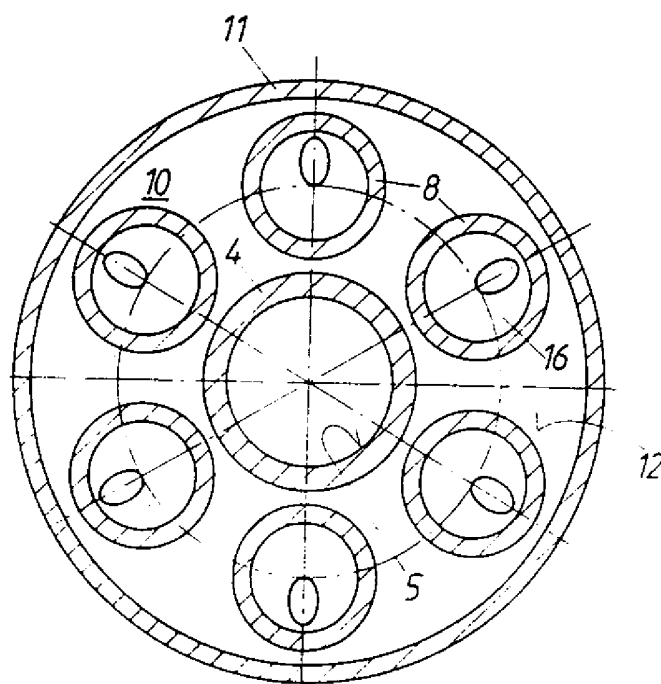
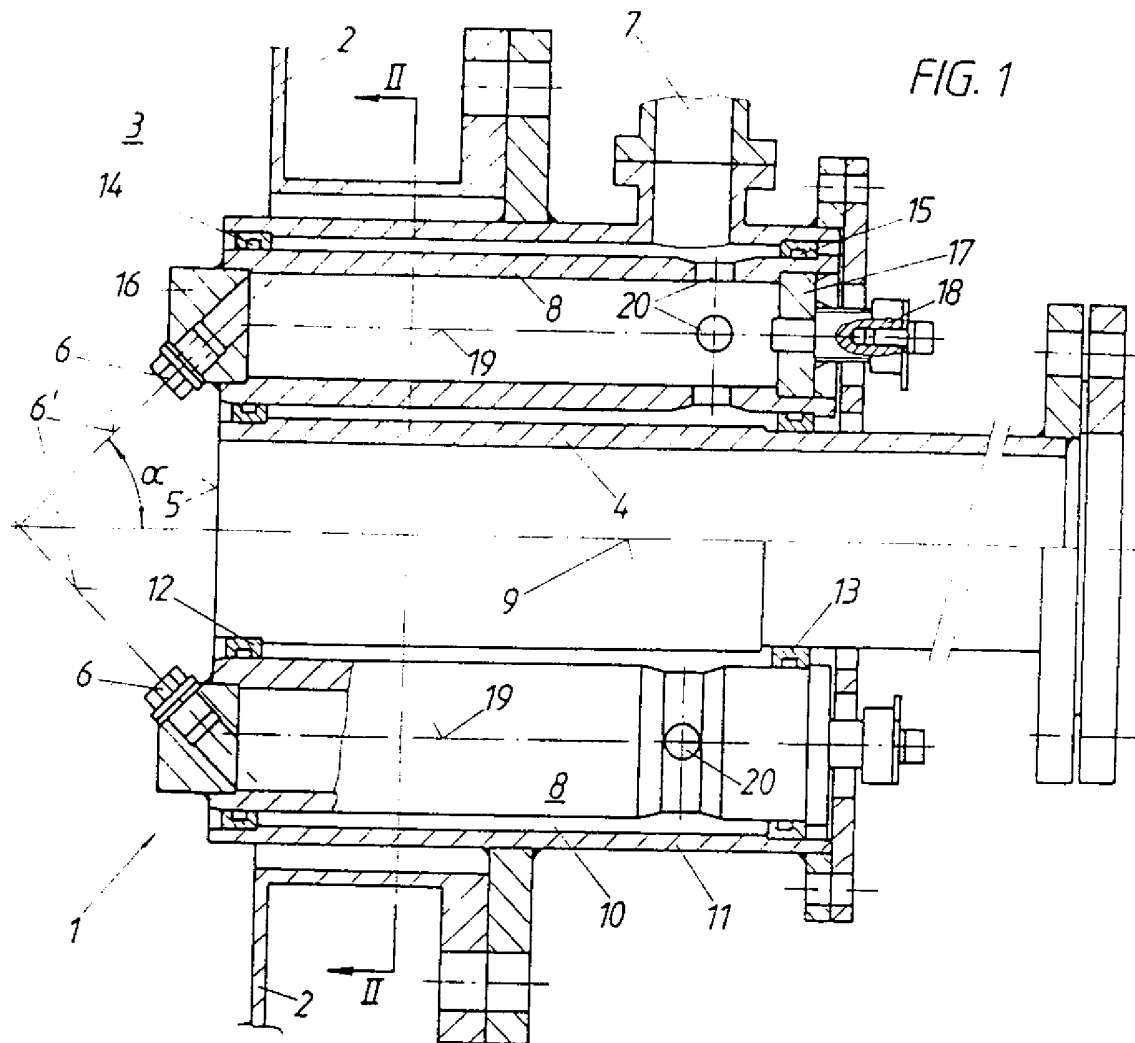
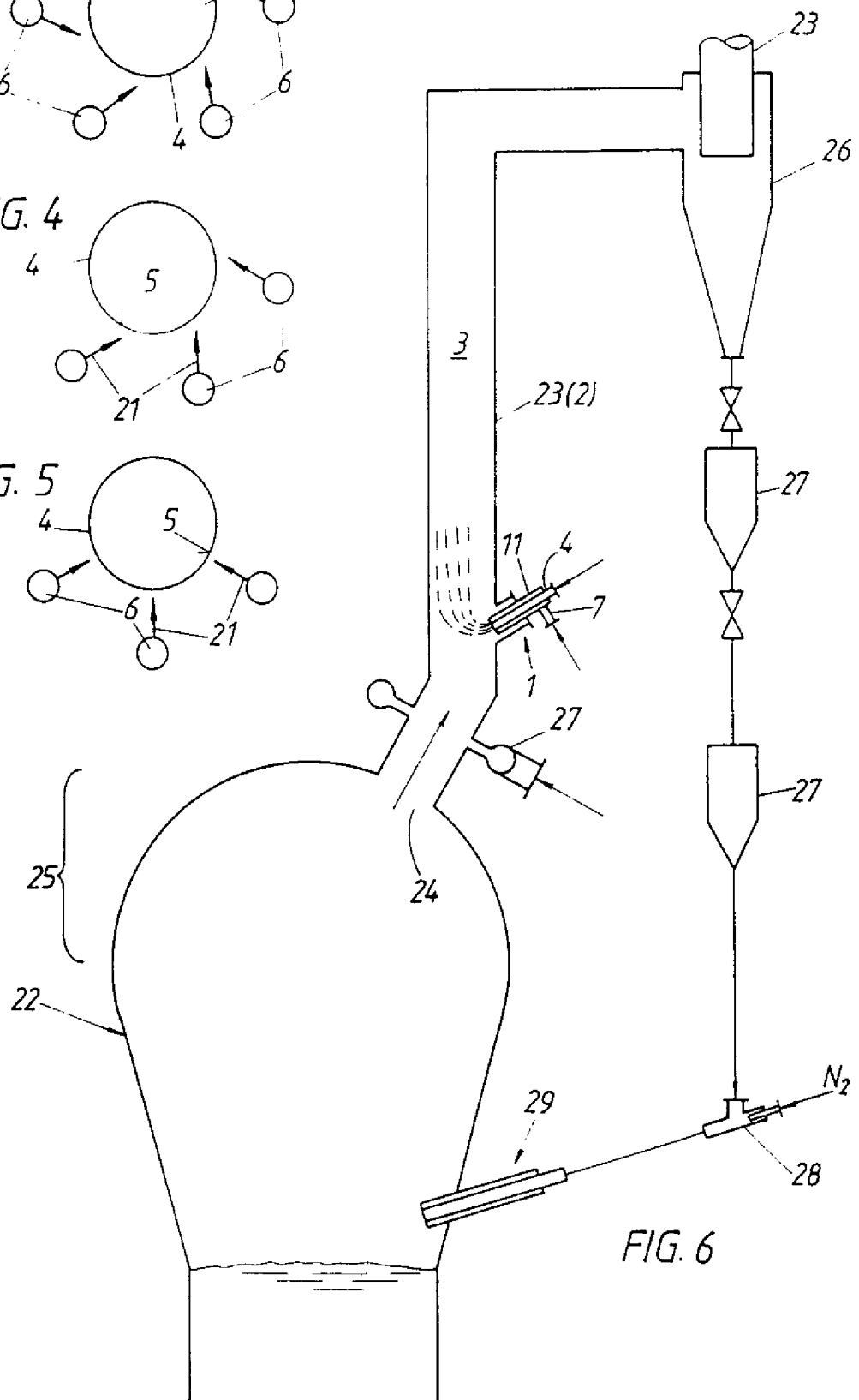
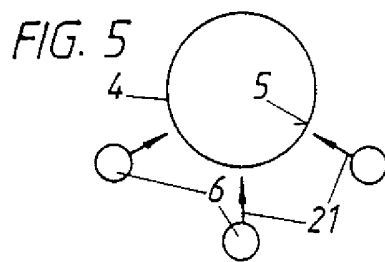
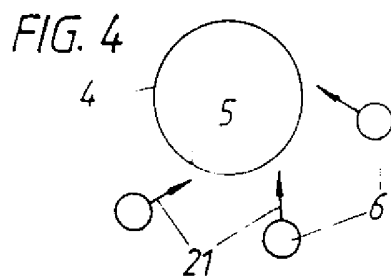
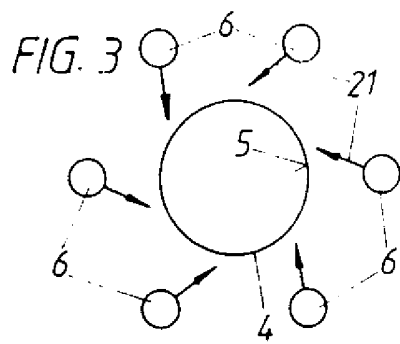


圖 2







五、發明說明(8)

圖式簡單說明

圖1顯示依據本發明配置之縱切面。

圖2為沿圖1之II-II綫所取之相關截面圖。

圖3顯示根據本發明配置之具體實施例。

圖4顯示根據本發明配置之具體實施例。

圖5顯示根據本發明配置之具體實施例。

圖6顯示本發明配置在工廠中用於微細礦石直接還原的佈局。

圖式元件符號說明

1	注射噴嘴
2	壁
3	空間
4	中央管路
5	管口
6	噴嘴
7	氣體導管
8	管件
9	中心綫
10	環形空間
11	夾套
12	凸緣
13	凸緣
14	軸承

(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)

- | | |
|----|----------|
| 15 | 軸承 |
| 16 | 凸緣 |
| 17 | 凸緣 |
| 18 | 樞軸 |
| 19 | 縱軸 |
| 20 | 開口 |
| 21 | 箭號 |
| 22 | 熔融氣化機 |
| 23 | 排放導管 |
| 24 | 開口 |
| 25 | 圓頂區域 |
| 26 | 旋風機 |
| 27 | 進給裝置／粉末箱 |
| 28 | 注射器 |
| 29 | 粉末燃燒器 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

90年4月11日

700元

六、申請專利範圍

1. 一種注射含金屬氧化物的微細粒子到還原氣體的方法，其中將由該等微細粒子與一載體氣體所形成之一中間物質流引入該還原氣體中，而將由第二氣體所形成之至少一氣體流逆導經該物質流，該氣體流使該物質流分散，且該等微細粒子均勻地分佈於該還原氣體內。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中該氣體流給予該物質流一繞該物質流軸之轉動動量，且由於離心力，該等微細粒子自該物質流離開，使得後者分散。

3. 根據申請專利範圍第 2 項之方法，其中該氣體流以週期性波動的方式，較佳在不同方向上給予該物質流轉動動量。

4. 根據申請專利範圍第 2 項之方法，其中該氣體流係歪斜地，並以與該物質流交叉，且僅穿透該物質流外圍區域之方式逆導經該物質流。

5. 根據申請專利範圍第 4 項之方法，其中該氣體流與該物質流間之角度(α)可週期性變化。

6. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中該氣體流係由鈍氣所形成。

7. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中該還原氣體朝向該物質流流動。

8. 根據申請專利範圍第 7 項之方法，其中該物質流係朝向與該還原氣體流動方向相反的方向，較佳在一個 100° 與 160° 範圍間之角度下。

9. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中至少一氣體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂