



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201022449 A1

(43) 公開日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 16 日

---

(21) 申請案號：098139375

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 19 日

(51) Int. Cl. :

*C21C5/00 (2006.01)*

*C04B5/02 (2006.01)*

*C04B35/101 (2006.01)*

(30) 優先權：2008/11/19 法國 0857847

(71) 申請人：凱諾斯公司 (法國) KERNEOS (FR)

法國

(72) 發明人：古查德 沙賓 GUICHARD, SABINE (FR)；佛萊達 赫維 (FR)；沃爾米亞 克里  
斯多夫 WOHRMEYER, CHRISTOPH (DE)；瓊莉 瑞米 (FR)；伊洛爾薩 恩瑞  
奎 ELORZA, ENRIQUE (ES)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：0 共 19 頁

---

(54) 名稱

多孔含鎂熔渣、其製造方法及作為處理煉鋼礦渣之助熔劑之用途

POROUS MAGNESIA-CONTAINING CLINKER, PRODUCTION METHOD AND USE THEREOF AS  
A FLUX FOR TREATING STEEL SLAGS

(57) 摘要

本發明係關於熔渣，其相對於該熔渣總重量包含：-30%至85%的 $Al_2O_3$ ；-3%至45%的  
CaO；-9%至45%的MgO且具有介於4%至60%間之表觀孔隙率，例如按照經改良NF B40-312  
標準借助表觀孔隙率水下量測分析所量測。



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201022449 A1

(43) 公開日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 16 日

(21) 申請案號：098139375

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 19 日

(51) Int. Cl. :

*C21C5/00 (2006.01)*

*C04B5/02 (2006.01)*

*C04B35/101 (2006.01)*

(30) 優先權：2008/11/19 法國 0857847

(71) 申請人：凱諾斯公司 (法國) KERNEOS (FR)

法國

(72) 發明人：古查德 沙賓 GUICHARD, SABINE (FR)；佛萊達 赫維 (FR)；沃爾米亞 克里  
斯多夫 WOHRMEYER, CHRISTOPH (DE)；瓊莉 瑞米 (FR)；伊洛爾薩 恩瑞  
奎 ELORZA, ENRIQUE (ES)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：0 共 19 頁

(54) 名稱

多孔含鎂熔渣、其製造方法及作為處理煉鋼礦渣之助熔劑之用途

POROUS MAGNESIA-CONTAINING CLINKER, PRODUCTION METHOD AND USE THEREOF AS  
A FLUX FOR TREATING STEEL SLAGS

(57) 摘要

本發明係關於熔渣，其相對於該熔渣總重量包含：-30%至85%的 $Al_2O_3$ ；-3%至45%的  
CaO；-9%至45%的MgO且具有介於4%至60%間之表觀孔隙率，例如按照經改良NF B40-312  
標準借助表觀孔隙率水下量測分析所量測。

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明大體上係關於富含氧化鎂之熔渣，其尤其可用作處理來自煉鋼鋼包之礦渣之助熔劑。

### 【先前技術】

本文所用「熔渣」欲指藉由高溫處理( $>1200^{\circ}\text{C}$ )主要由CaO源及 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 源組成之密切組合材料而獲得之任一產物。

助熔劑係添加至來自煉鋼鋼包之礦渣中以促進礦渣流體化之礦物組合物。此等礦渣尤其用於二次冶金並能夠純化鋼且尤其能夠使其脫硫。該等助熔劑之主要功能實際係作為助熔試劑以使礦渣流體化，進而改良其與鋼熔體之交換。作為主要缺點，此等礦渣確實腐蝕鋼包耐火襯裏，鋼包耐火襯裏亦包含溶於礦渣熔體中之MgO。

傳統助熔劑包括主要由 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 及CaO(尤其呈鋁酸鈣形式)組成之礦物組合物且通常係藉由熔化氧化鋁及石灰或該等化合物之前體來獲得。

美國專利第4,795,491號闡述用於使煉鋼鋼包中之液態鋼脫硫之以鋁酸鈣為主的助熔劑。此助熔劑包含9重量%至20重量%的MgO。該等合成助熔劑係藉由使各組份在其熔點以上熔化來獲得，從而提供表觀孔隙率極低(通常小於1%，例如如下文所定義在下述分析「表觀孔隙率水下量測」下量測)之產物。本專利提及在合成助熔劑中使用氧化鎂(MgO)來減少對鋼包耐火襯裏之損害，該等襯裏本身亦包含溶於礦渣熔體中之MgO。因此，藉助助熔劑向礦渣

熔體中添加MgO能夠減少因耐火襯裏腐蝕而造成的MgO損失。

然而，美國專利第4,795,491號之合成助熔劑因孔隙率低及交換表面受限而可能具有在礦渣熔體中溶解或分散緩慢之缺點，從而導致MgO向礦渣熔體中釋放緩慢。

此外，借助熔化製程製備氧化鎂含量高達20重量%之助熔劑需要在極高溫度下進行，從而對能量消耗、二氧化碳生產、爐使用壽命等有害。

最後，緻密合成助熔劑(例如彼等藉由熔化所獲得者)之再一缺點係易於「粉塵化」，換言之隨時間流逝而降格並形成干擾此等顆粒狀助熔劑之可操縱性的細微粒(尺寸小於1 mm)，從而造成衛生及工業安全問題。

美國專利申請案第2007/0,000,350號闡述具有用於冶金中所需化學及礦物組成之呈顆粒形式之覆蓋劑且其形成礦渣熔體及該熔體上之熱障壁層二者，該熱障壁層係因適宜之顆粒孔隙率而沈積於該熔體上。該等多孔覆蓋劑係以鋁酸鈣為主(其中CaO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>之比率介於0.25至4之間)且可包含最多15重量%的可選輔助相，尤其MgO及/或MgOSiO<sub>2</sub>及/或TiO<sub>2</sub>及/或Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>及/或鹼金屬。孔隙率可自5體積%至70體積%變化。此覆蓋劑之主要目的係形成可在熔體上方提供熱屏蔽之固體顆粒層。

### 【發明內容】

因此，本發明之目的係提供在鋼生產過程期間用作助熔劑之熔渣。此等有用熔渣可彌補來自先前技術之助熔劑之

缺點。極特別地是，即使助熔劑包含高含量的MgO(>20重量%)，該等熔渣亦可迅速溶解或分散於礦渣熔體中以迅速獲得礦渣之至少部分MgO飽和。

本發明之目的亦係提供(例如)先前所定義較不易於形成粉塵且當在工業環境中處理時將因此實質上有助於改良衛生及安全條件的熔渣。

本發明之再一目的係提供製造熔渣的方法(具體而言藉由燒結)以及其作為尤其用於製備煉鋼鋼包礦渣之助熔劑之用途。

本發明之另一目的係提供藉由粉碎/篩分(例如)先前所定義熔渣而獲得的產物。

本發明亦係關於熔渣衍生產物作為助熔劑之用途。舉例而言，其可用於形成用於鋼純化(尤其脫硫)或用於為鋼連續分配器(steel continuous distributor)提供覆蓋物之二次冶金礦渣。

### 【實施方式】

根據本發明，上文所提及之目標係熔渣所追求之目的，該熔渣相對於該熔渣總重量包含：

就其化學組成而言

- 30%至85%的 $\text{Al}_2\text{O}_3$
- 3%至45%的 $\text{CaO}$
- 9%至45%的 $\text{MgO}$

就其礦物組成而言

- 15%至65%的Q相

- 5%至40%的 $MgAl_2O_4$ 相

並具有介於4%至60%間、較佳介於5%至45%間之表觀孔隙率，例如按照經改良NF B40-312標準借助表觀孔隙率水下量測分析(例如下文所述)所量測。

本發明之再一目的係提供減小熔渣形成尺寸小於1 mm之粉塵之趨勢的方法，該熔渣相對於該熔渣總重量包含：

- 30%至85%的 $Al_2O_3$
- 3%至45%的CaO
- 9%至45%的MgO，

其特徵主要在於提供按照經改良NF B 40-312標準表觀孔隙率介於4%至60%間、較佳介於4%至45%間、更佳介於4%至20%間且甚至更佳介於4%至10%間之該熔渣。

本文所用「表觀孔隙率」意指固體材料中所有直接地或藉助互連穿過固體材料到達外部的孔。

如先前所述，以熔渣總重計本發明之熔渣(就其化學組成而言)包含30重量%至85重量%、更佳35重量%至65重量%且甚至更佳35重量%至55重量%的氧化鋁( $Al_2O_3$ )。

較佳地，本發明之熔渣(就其化學組成而言)包含10重量%至40重量%、更佳15重量%至35重量%的CaO。

本發明之熔渣(就其化學組成而言)包含至少9重量%、通常至少15重量%且較佳至少且更佳超過20重量%至45重量%的MgO。

較佳地，氧化鋁( $Al_2O_3$ )、石灰(CaO)及氧化鎂(MgO)總共佔熔渣總重之至少50%、較佳至少70%。

另外，本發明之熔渣至少以足以獲得所需最少量Q相之量包含一些二氧化矽( $\text{SiO}_2$ )。

本發明之熔渣通常相對於該熔渣總重量包含0.5%至20%、較佳0.5%至10%且更佳至少1%的二氧化矽( $\text{SiO}_2$ )。

眾所周知，本發明之熔渣亦可包含其他氧化物：

氧化物	相對於熔渣總重量之重量%
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0-50
$\text{TiO}_2$	0-20
$\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SO}_3$ 、諸如 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Mn}_2\text{O}_3$ 等金屬氧化物	0-20

所用原料通常為鋁土礦、氧化鋁、方解石、白雲石、氧化鎂或任何其他原料及含有上文所提及氧化物之副產物。

在本發明之尤佳實施例中，本發明之熔渣(就其化學組成而言)包含15%、更佳20%且甚至更佳超過20重量%的 $\text{MgO}$ 。

通常，本發明之熔渣相對於該熔渣總重量包含5%至25%的游離 $\text{MgO}$ (方鎂石)。

本發明熔渣之一個主要特性為其實質表觀孔隙率特定地佔至少4%，例如如下文所定義在表觀孔隙率水下量測中所量測。

較佳地，本發明之熔渣之表觀孔隙率介於4%至60%間、較佳4%至45%、更佳4%至20%且甚至更佳4%至10%，例如借助下述水下量測分析所測定。

通常，在本發明之熔渣中，所有礦物學相  $\text{Ca}_{12}\text{Al}_{14}\text{O}_{33}(\text{C}_{12}\text{A}_7)$ 、 $\text{Ca}_{20}\text{Al}_{32-2x}\text{Mg}_x\text{Si}_x\text{O}_{68}(2.5 \leq x \leq 3.5, \text{Q}$ 相)、 $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ (尖晶石)及 $\text{MgO}$ (方鎂石)佔該熔渣總重之至少30%，較佳佔至少40%且更佳佔該熔渣總重之至少50%。

Q相及 $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ 礦物學相可分別代表相對於該熔渣總重量15%至65%之Q相及5%至40%之 $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ 。較佳地，Q相佔該熔渣之20重量%至65重量%且 $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ 相佔該熔渣之5重量%至30重量%。

較佳地，本發明之熔渣亦相對於該熔渣總重量包含2%至15%、更佳4%至12%的 $\text{Ca}_{12}\text{Al}_{14}\text{O}_{33}(\text{C}_{12}\text{A}_7)$ 相。

通常，鋁酸鈣熔渣中存在 $\text{MgO}$ 往往使熔渣之熔化溫度增加。本發明熔渣之礦物組成能夠獲得具有相對較低總體熔化溫度(即通常介於 $1300^\circ\text{C}$ 至 $1800^\circ\text{C}$ 間之溫度(DIN 51730標準))之熔渣。

本發明之熔渣可藉由下述方式獲得：通常在轉爐(例如彼等用於製造水泥者)中在介於 $1200^\circ\text{C}$ 至 $1500^\circ\text{C}$ 間之溫度下將組份燒結介於15分鐘至1小時間之一段時間，且若需要將所得燒結產物研磨成期望粒度分級。就用於二次冶金而言，通常使用藉由篩分/粉碎而獲得之小於25 mm之產物粒級。

燒結係藉由在低於可形成液相之溫度的溫度下使呈固態形式之粉末狀材料反應來實現的黏結法。

然而，就燒結而言，在燒結過程期間可接受少量呈液相

形式之產物，只要固相仍佔優勢即可，固相較佳以相對於組合物總重量70重量%的最小比例存在。

本發明之燒結方法顯然與傳統熔化方法極為不同，其中將所有組份加熱以確保產物完全熔化以便在液相中進行反應。

本發明熔渣之粒徑超過1 mm且最多50 mm、較佳最多25 mm。

如先前所提及，本發明之熔渣比先前技術之熔渣及助熔劑(尤其藉由熔化方法獲得之緻密助熔劑)不易於粉塵化。本文所用「易於粉塵化」欲指隨時間流逝及/或在特別條件下(尤其如下文所定義在高壓釜中實施穩定性分析後)彼等尺寸小於1 mm之微粒之分率顯著地增加，通常借助熔化方法獲得之表觀孔隙率較低之富含氧化鎂之助熔劑的情況亦係如此。通常，在穩定性測試後本發明熔渣之<1 mm微粒之分率小於1重量%。

不欲受限於任何特定理論，本申請案據信表觀孔隙率係關於富含氧化鎂之助熔劑粉塵化之重要參數。實際上，游離氧化鎂(方鎂石)確實與水反應形成水鎂石，從而產生膨脹現象。

凡是富含氧化鎂之熔渣的游離氧化鎂均將與大氣水反應形成水鎂石。在緻密熔渣(低表觀孔隙率)之情況下，水鎂石之形成將導致由膨脹及開裂引起的熔渣爆裂，由此增加熔渣之比表面積及MgO發生反應的可能性且因此粉塵化。

在本發明多孔熔渣之情況下，存在孔之事實使得能夠容

許形成水鎂石而不會使熔渣爆裂，藉此顯著地使粉塵化風險降至最低程度。

#### 水下孔隙率量測(按照經改良NFB 40-312標準)

- 收集約50 g粒度分級超過5 mm之熔渣；
- 將其引入篩孔尺寸較小之篩中並使用壓縮空氣小心地吹其上面以去除其中之任一可選細微粒；
- 稱量乾燥熔渣試樣並記錄重量 $P_S$ ；
- 將該熔渣試樣放置於灰皿中並將該灰皿放在連接至真空幫浦並安裝有供水系統之真空室鐘罩下；
- 啟動該真空幫浦並允許真空作業約15分鐘直至真空值達到200毫巴。
- 在允許該真空幫浦作業的同時小心地打開水閥並用水填充直至水位準高於該熔渣試樣1公分；
- 使該真空幫浦運轉至少1小時以保持200毫巴真空直至表面不再出現氣泡；
- 停止該真空幫浦並打開該真空室鐘罩；
- 將該試樣放入先前配衡流體靜力學平衡之篩分機中並稱量，保持該試樣浸於水下並記錄重量 $P_L$ 。
- 在各孔裝滿水後小心地回收該熔渣試樣並用海綿輕輕地擦拭；
- 迅速稱量該熔渣試樣並記錄重量 $P_H$ 。

以%表示之表觀孔隙率如下：

$$[(P_H - P_S) / (P_H - P_L)] \times 100。$$

在高壓釜中之穩定性分析

該分析能夠測定熔渣之粉塵化趨勢。

- 將材料粉碎以獲得介於1 mm至3.15 mm間之粒度分級(如藉助篩析所測定)
- 稱量50 g經粉碎熔渣試樣；
- 將該試樣放入燒杯中並將該燒杯引入高壓釜(約60 cm<sup>3</sup>)中，亦向該高壓釜中引入含有1 ml水之灰皿；
- 關閉該高壓釜並在150°C下將其在烘箱中放置24小時；
- 在將該高壓釜從該烘箱中取出並冷卻後，將其打開並回收該試樣(目測檢查燒杯內部粉塵化之發生情況)；
- 稱量該試樣並記錄重量P1；
- 利用<1 mm篩孔篩分試樣(篩上物為1 mm或更多；通過材料=小於1 mm)，回收細粉，稱量並記錄重量P2；
- 計算粉塵化比率(%)= $P2/P1 \times 100$

### 實例

製備具有於下表1及2中所給出化學及礦物組成之熔渣。

表 1

## 化學組成(重量%)

	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	SiO <sub>2</sub>	MgO	其他氧化物
熔渣1號 (經燒結)	44.9	36.6	3.8	10.4	補足至100
熔渣2號 (經燒結)	39.7	32.1	3.8	20.7	補足至100
熔渣3號 (經燒結)	38.9	26.6	3.6	27.4	補足至100
熔渣A (熔體)	39.6	31.9	3.8	20.6	補足至100
熔渣B (熔體)	39.2	26.0	3.4	27.1	補足至100

表 2

## 礦物組成(重量%)

	CA	C12A7	Q相	MgAl <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	MgO	其他
熔渣						
1	10	11	43	8	7	21
2	0	4	64	6	17	9
3	12	10	26	11	24	17
A	1	5	58	8	18	10
B	1	7	38	21	21	12

熔渣 1 至 3 係藉由燒結而獲得之本發明之富含氧化鎂之多孔熔渣且熔渣 A 及 B 係作為比較實例給出之藉由熔化而獲得之富含氧化鎂之緻密熔渣。

熔渣係藉由下述方式來製造：藉由按所需量對細原料實施造粒來製備原料混合物以獲得預期化學及礦物組成並將原料混合物放置於鉑坩堝中。然後將坩堝引入實驗室用爐中並使爐溫度以 $20^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 之速率升高至 $900^{\circ}\text{C}$ 並保持一段時間，然後升高至工作溫度以組合全部石灰，其後使坩堝在此溫度下保持1小時。端視預期組成，將工作溫度設定在介於 $1250^{\circ}\text{C}$ 至 $1500^{\circ}\text{C}$ 間之範圍內以將孔隙率調節在所需範圍內。

工作溫度於下文中給出。

熔渣編號	工作溫度( $^{\circ}\text{C}$ )
1	1330-1350
2	1350-1370
3	1280-1300
A	1500
B	1500

按照先前所述測試方案量測不同熔渣之水下表觀孔隙率。

結果於下表中給出。

熔渣編號	水下表觀孔隙率(%)
1	34.7
2	5.2
3	4.5
A	0.8
B	0.6

如上文所定義在高壓釜中對本發明之熔渣1號、2號及3

號以及比較熔渣 A 及 B 實施穩定性測試。在測試前可目測觀察到熔渣上無任何粉末。結果於下表中給出。

#### 粒度分級(篩分)

熔渣	在500 $\mu\text{m}$ 時通過材料 (重量%)	在1 mm時通過材料 (%)	在1 mm時篩上物 (%)
1	ND	0.71	99.29
2	0.03	0.06	99.94
3	0.17	0.25	99.75
A	2.24	3.55	96.45
B	2.73	4.37	95.63

ND：未測定。

此等測試顯示本發明之多孔熔渣顯著地比同樣緻密之熔渣不易於細粉塵化。

在高壓釜中進行測試後的粒度分級低於及/或高於1 mm 之產物之礦物分析在下表中給出：

#### 在高壓釜中進行測試後的礦物組成(重量%)

熔渣	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$\text{C}_3\text{AH}_6$	其他
1>1 mm	4	10	補足至100
2>1 mm	4	0	補足至100
3>1 mm	1	7	補足至100
A>1 mm	0	0	補足至100
B>1 mm	1	0	補足至100
B<1 mm	3	5	補足至100

儘管在高表觀孔隙率產物中水合物(尤指極易於膨脹之水鎂石)的量較高，但未發生粉塵化。同時，低表觀孔隙率產物確實產生較高量的粉塵及極少數水合物(基本上由

<1 mm之細粉產生)。在多孔熔渣之情況下，孔之存在容許形成水鎂石，從而防止熔渣爆裂，從而顯著地使粉塵化風險降至最低程度。

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 98139375

※ 申請日： 98.11.19

※IPC 分類：C21C 5/00 (2006.01)

C04B 5/02 (2006.01)

C04B 35/01 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

多孔含氧化鎂熔渣、其製造方法及作為處理煉鋼礦渣之助熔劑之用途

POROUS MAGNESIA-CONTAINING CLINKER, PRODUCTION METHOD AND USE THEREOF AS A FLUX FOR TREATING STEEL SLAGS

## 二、中文發明摘要：

本發明係關於熔渣，其相對於該熔渣總重量包含：

- 30%至85%的  $Al_2O_3$ ；
- 3%至45%的  $CaO$ ；
- 9%至45%的  $MgO$

且具有介於4%至60%間之表觀孔隙率，例如按照經改良 NF B40-312標準借助表觀孔隙率水下量測分析所量測。

## 三、英文發明摘要：

This invention relates to a clinker comprising, relative to the clinker total weight:

- from 30 to 85%  $Al_2O_3$ ;
- from 3 to 45%  $CaO$ ;
- from 9 to 45%  $MgO$

and having an apparent porosity, such as measured by means of the apparent porosity underwater measurement assay according to modified NF B40-312 standard ranging from 4% to 60%.

## 七、申請專利範圍：

1. 一種熔渣，其相對於該熔渣總重量包含：

就其化學組成而言：

- 30%至85%的 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ；
- 3%至45%的 $\text{CaO}$ ；
- 9%至45%的 $\text{MgO}$

就其礦物組成而言：

- 15%至65%的Q相
- 5%至40%的 $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ 相

且具有介於4%至60%間之表觀孔隙率，例如按照經改良NF B40-312標準借助表觀孔隙率水下量測分析所量測。

2. 如請求項1之熔渣，其中該表觀孔隙率介於4%至45%之間。

3. 如請求項1或2之熔渣，其就其化學組成而言包含至少15重量%且更佳至少20重量%或以上的 $\text{MgO}$ 。

4. 如前述請求項中任一項之熔渣，其包含35重量%至65重量%、較佳35重量%至55重量%的 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 。

5. 如請求項1至4中任一項之熔渣，其就其礦物組成而言包含20重量%至65重量%的Q相及5重量%至30重量%的 $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ 相。

6. 如請求項1至5中任一項之熔渣，其就其礦物組成而言包含2重量%至15重量%、較佳4%至12%的C12A7相。

7. 一種製造如請求項1至6中任一項之熔渣之方法，其主要

包含下列步驟：

- 將  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ 及 $\text{MgO}$ 或該等化合物之前體以適宜量混合以獲得預期 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ 及 $\text{MgO}$ 含量；及

- 燒結混合物。

8. 如請求項7之方法，其中該燒結係在介於 $1200^\circ\text{C}$ 至 $1500^\circ\text{C}$ 間之溫度下實施。
9. 一種產物，其由粉碎/篩分如請求項1至7中任一項之熔渣而獲得。
10. 一種自如請求項9之熔渣獲得之產物的用途，其作為助熔劑用於製備鋼純化、尤其鋼脫硫所用的二次冶金礦渣。
11. 一種自請求項9之熔渣獲得之產物的用途，其用於製備用於鋼連續分配器(steel continuous distributor)之覆蓋物。
12. 一種減小熔渣形成尺寸小於1 mm之粉塵之趨勢的方法，該熔渣相對於該熔渣總重量包含：
  - 30%至85%的 $\text{Al}_2\text{O}_3$
  - 3%至45%的 $\text{CaO}$
  - 9%至45%、較佳至少15%至45%且更佳20%或以上至45%的 $\text{MgO}$ ，其特徵主要在於提供按照經改良NF B 40-312標準具有介於4%至60%間、較佳介於4%至45%間、更佳介於4%至20%間且甚至更佳介於4%至10%間之表觀孔隙率之該熔渣。
13. 如請求項12之方法，其中就該熔渣之化學組成而言，該熔渣相對於該熔渣總重量包含20%至45%的 $\text{MgO}$ 。

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

## 七、申請專利範圍：

1. 一種熔渣，其相對於該熔渣總重量包含：

就其化學組成而言：

- 30%至85%的 $Al_2O_3$ ；
- 3%至45%的 $CaO$ ；
- 9%至45%的 $MgO$

就其礦物組成而言：

- 15%至65%的Q相
- 5%至40%的 $MgAl_2O_4$ 相

且具有介於4%至60%間之表觀孔隙率，例如按照經改良NF B40-312標準借助表觀孔隙率水下量測分析所量測。

2. 如請求項1之熔渣，其中該表觀孔隙率介於4%至45%之間。
3. 如請求項1或2之熔渣，其就其化學組成而言包含至少15重量%且更佳至少20重量%或以上的 $MgO$ 。
4. 如請求項1或2之熔渣，其包含35重量%至65重量%、較佳35重量%至55重量%的 $Al_2O_3$ 。
5. 如請求項3之熔渣，其包含35重量%至65重量%、較佳35重量%至55重量%的 $Al_2O_3$ 。
6. 如請求項1或2之熔渣，其就其礦物組成而言包含20重量%至65重量%的Q相及5重量%至30重量%的 $MgAl_2O_4$ 相。
7. 如請求項3之熔渣，其就其礦物組成而言包含20重量%至65重量%的Q相及5重量%至30重量%的 $MgAl_2O_4$ 相。
8. 如請求項4之熔渣，其就其礦物組成而言包含20重量%至

65重量%的Q相及5重量%至30重量%的 $MgAl_2O_4$ 相。

9. 如請求項5之熔渣，其就其礦物組成而言包含20重量%至65重量%的Q相及5重量%至30重量%的 $MgAl_2O_4$ 相。
10. 如請求項1或2之熔渣，其就其礦物組成而言包含2重量%至15重量%、較佳4%至12%的C12A7相。
11. 如請求項3之熔渣，其就其礦物組成而言包含2重量%至15重量%、較佳4%至12%的C12A7相。
12. 如請求項4之熔渣，其就其礦物組成而言包含2重量%至15重量%、較佳4%至12%的C12A7相。
13. 如請求項5之熔渣，其就其礦物組成而言包含2重量%至15重量%、較佳4%至12%的C12A7相。
14. 如請求項6之熔渣，其就其礦物組成而言包含2重量%至15重量%、較佳4%至12%的C12A7相。
15. 如請求項7之熔渣，其就其礦物組成而言包含2重量%至15重量%、較佳4%至12%的C12A7相。
16. 如請求項8之熔渣，其就其礦物組成而言包含2重量%至15重量%、較佳4%至12%的C12A7相。
17. 如請求項9之熔渣，其就其礦物組成而言包含2重量%至15重量%、較佳4%至12%的C12A7相。
18. 一種製造如請求項1至17中任一項之熔渣之方法，其主要包含下列步驟：
  - 將 $Al_2O_3$ 、CaO及MgO或該等化合物之前體以適宜量混合以獲得預期 $Al_2O_3$ 、CaO及MgO含量；及
  - 燒結混合物。
19. 如請求項18之方法，其中該燒結係在介於 $1200^{\circ}C$ 至

1500°C 間之溫度下實施。

20. 一種產物，其由粉碎/篩分如請求項1至18中任一項之熔渣而獲得。
21. 一種自如請求項20之熔渣獲得之產物的用途，其作為助熔劑用於製備鋼純化、尤其鋼脫硫所用的二次冶金礦渣。
22. 一種自請求項20之熔渣獲得之產物的用途，其用於製備用於鋼連續分配器(steel continuous distributor)之覆蓋物。
23. 一種減小熔渣形成尺寸小於1 mm之粉塵之趨勢的方法，該熔渣相對於該熔渣總重量包含：
  - 30%至85%的  $\text{Al}_2\text{O}_3$
  - 3%至45%的  $\text{CaO}$
  - 9%至45%、較佳至少15%至45%且更佳20%或以上至45%的  $\text{MgO}$ ，其特徵主要在於提供按照經改良NF B 40-312標準具有介於4%至60%間、較佳介於4%至45%間、更佳介於4%至20%間且甚至更佳介於4%至10%間之表觀孔隙率之該熔渣。
24. 如請求項23之方法，其中就該熔渣之化學組成而言，該熔渣相對於該熔渣總重量包含20%至45%的  $\text{MgO}$ 。