



(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 201130563 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：100106305

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 25 日

(51)Int. Cl. : **B03B9/04 (2006.01)**

**B03B5/00 (2006.01)**

(30)優先權：2010/03/05 德國

10 2010 010 385.3

2010/11/11 世界智慧財產權組織

PCT/EP2010/006879

(71)申請人：掠雪股份有限公司 (德國) LOESCHE GMBH (DE)

德國

(72)發明人：葛羅 卡斯頓 GEROLD, CARSTEN (DE)；達德曼 法蘭克 DARDEMANN, FRANK

(DE)；朗格 尤葛 LANGEL, JOERG (DE)；沃費特 霍格 WULFERT, HOLGER

(DE)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：3 共 38 頁

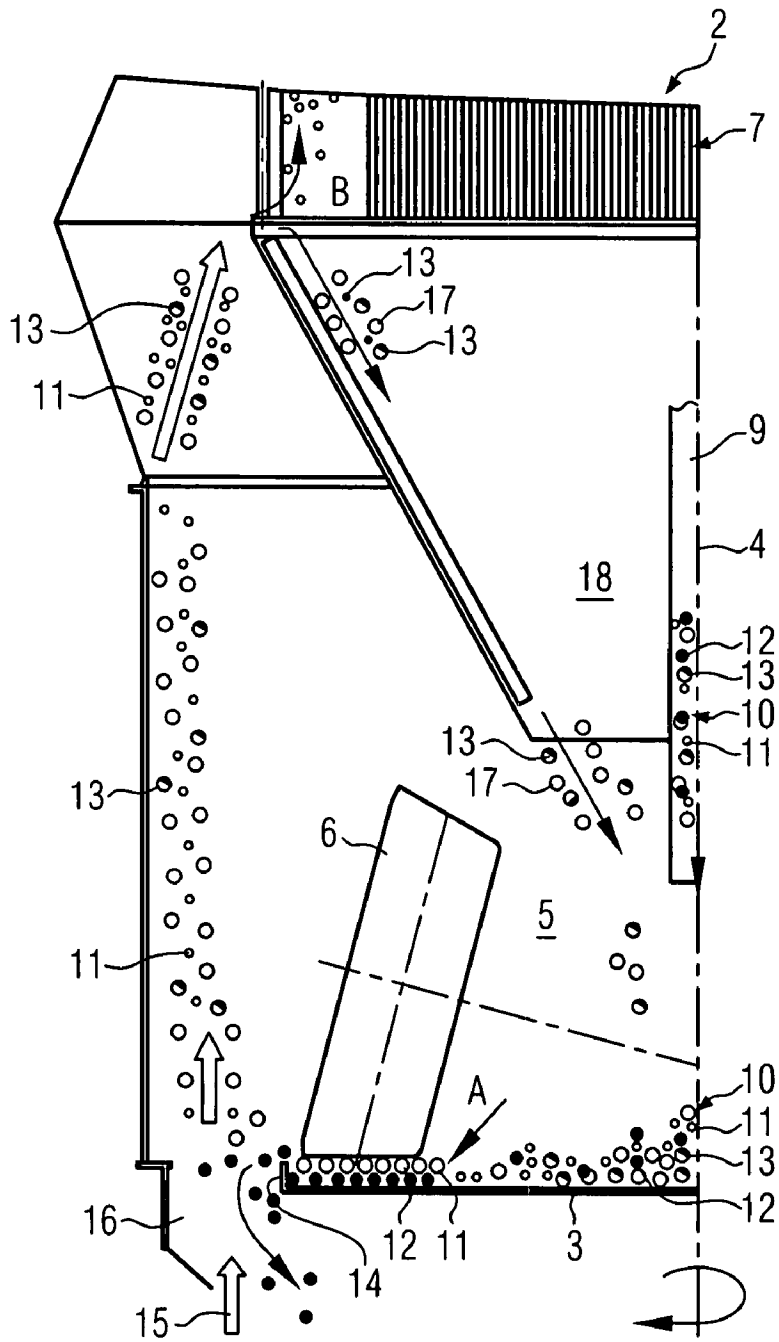
(54)名稱

不鏽鋼爐渣及煉鋼爐渣之金屬回收的準備方法

PREPARATION METHOD FOR STAINLESS STEEL SLAGS AND STEELWORKS SLAGS FOR RECOVERY OF METAL

(57)摘要

本發明是有關一種不鏽鋼爐渣及改善煉鋼爐渣之金屬回收的準備方法。為了要得到能夠保證低磨耗和具不鏽鋼爐渣與改善煉鋼爐渣之能源使用效率佳粉碎作用和去黏聚作用，亦可具選擇性地分離出金屬部分和矽酸鹽部分，並且針對不同爐渣成份和依據金屬成分品質與至少一種矽酸鹽成分而能夠有所變化的一種乾式準備方法，則至少一滾子研磨機是用於該粉碎作用。被供應的爐渣是具有高達大約 150 毫米之進料顆粒尺寸。氣掃式滾子研磨機以是被使用為較適宜，其中倘若需要乾燥加工時，粉碎作用和去黏聚作用，以及同時用以分離出大量未含有礦物之金屬部分和實際上未含有金屬之矽酸鹽成分的分離作用將會一起產生。當使用溢流式滾子研磨機時，金屬部分和矽酸鹽部分之分離作用係發生於外部分級機。



- 2：氣掃式滾子研磨機
- 3：磨粉板
- 4：垂直研磨軸線
- 5：研磨區域
- 6：磨粉滾子
- 7：分級機
- 9：中央進料口
- 10：進給材料
- 11：矽酸鹽部分
- 12：金屬部分
- 13：黏著物
- 14：保持邊緣
- 15：上升氣流
- 16：環狀溝槽
- 17：粗糙粒子
- 18：粗粒材料圓錐管
- 19：精細粒子



(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 201130563 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：100106305

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 25 日

(51)Int. Cl. : **B03B9/04 (2006.01)**

**B03B5/00 (2006.01)**

(30)優先權：2010/03/05 德國

10 2010 010 385.3

2010/11/11 世界智慧財產權組織

PCT/EP2010/006879

(71)申請人：掠雪股份有限公司 (德國) LOESCHE GMBH (DE)

德國

(72)發明人：葛羅 卡斯頓 GEROLD, CARSTEN (DE)；達德曼 法蘭克 DARDEMANN, FRANK

(DE)；朗格 尤葛 LANGEL, JOERG (DE)；沃費特 霍格 WULFERT, HOLGER

(DE)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：3 共 38 頁

(54)名稱

不鏽鋼爐渣及煉鋼爐渣之金屬回收的準備方法

PREPARATION METHOD FOR STAINLESS STEEL SLAGS AND STEELWORKS SLAGS FOR RECOVERY OF METAL

(57)摘要

本發明是有關一種不鏽鋼爐渣及改善煉鋼爐渣之金屬回收的準備方法。為了要得到能夠保證低磨耗和具不鏽鋼爐渣與改善煉鋼爐渣之能源使用效率佳粉碎作用和去黏聚作用，亦可具選擇性地分離出金屬部分和矽酸鹽部分，並且針對不同爐渣成份和依據金屬成分品質與至少一種矽酸鹽成分而能夠有所變化的一種乾式準備方法，則至少一滾子研磨機是用於該粉碎作用。被供應的爐渣是具有高達大約 150 毫米之進料顆粒尺寸。氣掃式滾子研磨機以是被使用為較適宜，其中倘若需要乾燥加工時，粉碎作用和去黏聚作用，以及同時用以分離出大量未含有礦物之金屬部分和實際上未含有金屬之矽酸鹽成分的分離作用將會一起產生。當使用溢流式滾子研磨機時，金屬部分和矽酸鹽部分之分離作用係發生於外部分級機。

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關一種不鏽鋼爐渣及煉鋼爐渣（鹼性氧氣煉鋼法、電弧爐熔渣等）或是改善煉鋼爐渣之金屬回收的準備方法，並同時生產出矽酸鹽成分來作為具有界定產品顆粒尺寸和界定性質之產物。

### 【先前技術】

不鏽鋼爐渣係作為在生產高合金鋼時之副產品的熔渣。不鏽鋼爐渣主要是由矽酸鹽基質所組成（大約是重量之 80% 到 90%），矽酸鹽基質的主要成份是矽酸二鈣，以及包含來自白鋼和來自額外合金元素（例如是鉻、鎳、錳、鉬、鈮等）之金屬部分，且是以顆粒樣式或是以黏聚物樣式之純金屬來呈現，不同的合金和氧化物則是會被矽酸鹽基質所圍繞與包覆。在不鏽鋼爐渣內之金屬成份是依據冶金加工程序和所添加之原料而改善，且可以是大約重量之 5% 到 10%。在預先濃縮加工之後，此爐渣的金屬成份可以是重量之 20% 到 30%。

在煉鋼爐渣中，例如是鹼性氧氣煉鋼法（BOP, Basic Oxygen Process）和電弧爐熔渣，鐵是以化學鍵結之樣式而大量出現。為了要準備和得到金屬成份與矽酸鹽成份，煉鋼爐渣在準備之前，將會承受到化學方式之還原處理，且是以改善煉鋼爐渣之樣式出現，其中金屬成份是以大量金屬之結果來呈現。此種熔渣的金屬成份通常是於重量之 10

%與30%中間做變化。

部分的金屬是自由地存在，但是主要是用以做為矽酸鹽基質之黏著物。為了要得到金屬，破壞或準備加工程序是必須被應用。準備加工程序則包含粉碎、篩選或篩分和選別加工程序。

考量原料的短缺和相當高的處理成本，有效率地回收來自不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之金屬，用以送回至不鏽鋼的生產或鋼材的生產中亦是有其迫切性，例如是用於不鏽鋼之合金金屬。此外，矽酸鹽成份之目前未受限制的使用方式是可以做為建築材料。

準備方法是必要的，藉由準備方法，實際上未含有矽酸鹽之金屬部分和大量未含有金屬之矽酸鹽部分可以被生產得到。當考量以上爐渣沈積至其他可能場地所需之成本和可能產生之環保問題，不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之構成部分的循環再利用亦是必要的。此外，具有界定產品顆粒尺寸和界定性質之矽酸鹽部分將能夠組成可銷售產品。

習知準備技術廣泛提供用於溼式加工程序中，用以應用於壓碎或磨粉、篩選/篩分和選別階段（美國專利 US A 5 424 607）。預先粉碎熔渣之精細磨粉動作通常是發生於桿式及球式研磨機中。篩網或流體旋風器是提供用以篩選/篩分，以及沈降單元、螺旋分離器或螺旋分級機是用以作為密度選別。溼式準備有助於回收大約是重量之80%的金屬。

習知溼式準備之缺點是必須使用到水，但是並非在所有區域均可方便取得水來應用，且用於準備水和供水管線

之成本是相當高，特別是用以將熔渣粉碎成為例如是小於 6 毫米之顆粒尺寸。藉由溼式方法來協助完成之準備工作的另外一項缺點是重金屬洗滌和與環境相關之潛在危險性。

德國專利 DE 10 2004 005 535 A1 揭示一種準備方法，其中一開始是乾式加工，隨後施行溼式粉碎或縮小、篩選或篩分和選別階段。藉由具選擇性的撞擊縮小作用、篩網、磁性分離器、渦電流和感應式分離作用連同空氣沈降作用之協助，粗熔渣被壓碎成為具有小於 20 毫米之顆粒尺寸的產物，接著，被分離成為具有大於 2 毫米之顆粒尺寸的第一顆粒部分，以及被分離成為具有小於 2 毫米之顆粒尺寸的第二顆粒部分。第一顆粒部分被進給至搖動器單元和被分離成為金屬部分、中間產物部分和顆粒混合部分。金屬部分組成最終產物，中間產物被往後進給至粉碎單元，用以分離出金屬，以及顆粒混合物成為用於建築工作之可銷售產品。第二金屬部分被進給至精細材料純化機台，此精細材料純化機台是由選礦機台、一個球式研磨機和二個水份清除蝸桿元件所組成。

乾式準備工作亦為習知，其中粉碎、篩分和選別等階段是僅於乾燥狀態下被施行。磁性分離器是以熔渣金屬成份之磁化特性為分離條件，用於選別作用。此外，例如是藉由空氣沈降單元之作用的乾式密度選別加工程序亦為習知，空氣沈降單元是依據介於金屬與矽酸鹽基質之間的密度差來作動。感測器選別技術亦為習知，其中金屬是藉由感應式感測器之作用而被識別，且是藉由高壓空氣之作用

而沿著溝槽流出（參考專利申請案 WP 2009/077425 A1）。

在以上這些純乾式加工程序中，粗熔渣之粉碎作用是於鏈式研磨機或衝擊式研磨機內被施行，用以得到熔渣之具選擇性粉碎作用。以上這些研磨機之轉子的相當高轉速則是缺點所在，以及用於調整之可能性亦將受到限制。除了特定的磨耗較高以外，其中高比例的最精細顆粒，結合金屬粒子之所承受應力和變形，接著，亦是可以成為精細和最精細的顆粒部分。另外一方面，衝擊能量的減少導致熔渣之機械式破壞作用不足，使得金屬粒無法被完全釋出或脫離。在粉碎加工程序之後，整個產物僅被施行篩分和選別，並非重要的金屬部分係連同矽酸鹽部分被排出。此項結果造成矽酸鹽部分的品質劣化，以及金屬部分內之金屬產量下降。以上結果僅能夠藉由隨後施行高成本之精細和最精細部分的選別作用來彌補。

#### 【發明內容】

本發明之一項目的是得到一種不鏽鋼爐渣及改善煉鋼爐渣之金屬回收的泛用型乾式準備方法，其能保證低磨耗和具有破壞或釋出金屬粒子之矽酸鹽基質的能源使用效率佳的粉碎作用，以及確保金屬粒子或不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之金屬部分和矽酸鹽部分的具選擇性分離作用，並且可以被應用於與金屬部分和矽酸鹽部分品質相關之不同啟始熔渣成份與不同需求。

依照本發明，以上目的之得到係經由採用如申請專利

範圍第 1 項之方法。有用和較佳實施例係為次要申請專利範圍之特色，且於圖形之描述內容中加以描述。

所發明之準備方法的基本部分是不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之具選擇性粉碎作用，其中矽酸鹽部分被粉碎，同時，金屬部分是經由機械式應力作動而被破壞或釋出，矽酸鹽黏著物被純化。金屬部分的原始顆粒尺寸和粒子樣式基本上是維持不變。

本發明係依據使用滾子研磨機之基本理論，用以施行用於不鏽鋼爐渣和亦用於改善煉鋼爐渣之特有乾式準備加工程序。滾子研磨機包含用於容許磨粉床成形於其上之磨粉軌條，以及在磨粉床上進行研磨動作之磨粉滾子。依照本發明，不鏽鋼爐渣或是改善煉鋼爐渣係以高達最大值為 150 毫米之進料顆粒尺寸而被進給至滾子研磨機內，不鏽鋼爐渣或是改善煉鋼爐渣則是於滾子研磨機內被加以研磨和除去黏聚狀況。

在此種前後關係中，應瞭解的是滾子研磨機以是 LOESCHE 型式之滾子研磨機為較適宜，但亦可以是球環式研磨機、彈簧式滾子研磨機、滾子盤式研磨機、盤式磨粉機和例如是單擺式滾子研磨機，其中包含水平、傾斜或是亦為下壓樣式之磨粉軌條，以及圓錐形或圓柱形或是球形磨粉滾子。磨粉滾子是藉由其本身重量、彈簧系統之作用而受到壓迫，或是藉由液壓或液壓-氣壓工作圓筒之作用而受到壓迫，以上工作圓筒則是具有逐步以彈性調整至磨粉床上之作用，使得有利的粉碎作用能夠發生於原料床內。

所採用之 LOESCHE 滾子研磨機是具有水平磨粉板和具有在磨粉板之磨粉軌條上進行研磨作用的圓錐形磨粉滾子，此圓錐形磨粉滾子之外殼表面實際上是與磨粉機軌條保持平行而延伸，以上 LOESCHE 滾子研磨機是特別適合用於本發明之乾式準備方法，具有剪斷部位之壓力粉碎作用和純粹的壓力粉碎作用二者均可以被應用，以上滾子研磨機則是經由到達磨粉板之旋轉位置點的磨粉滾子軸線位置來加以調整。

倘若具有剪斷部位之壓力粉碎作用被施行，已知所供應不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之有效粉碎作用和去黏聚作用是經由從矽酸鹽部分中分離出金屬部分而產生。接著，圓錐形滾子被配置成相對於水平磨粉軌條而保持傾斜 15 度，且磨粉滾子之軸線是與在磨粉軌條平面之上方的磨粉板軸線交叉。

理論上，不同尺寸之滾子研磨機可以被使用，以上的尺寸則是相對於磨粉板或磨粉盤之直徑，以及磨粉滾子之尺寸和數目而有所差異。因此，具有二、三、四、五或六個磨粉滾子之滾子研磨機可以被使用。隨著研磨機尺寸的增加，磨粉滾子的數目可以是更多。

已知經由壓縮應力和構造上可變式剪斷部位，或是單獨經由壓縮應力，所供應不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之具選擇性粉碎作用得以產生，且在施行磨粉作用之後，金屬粒子和矽酸鹽粒子是被自由安置，以及能夠從彼此之間加以分離出去。

當採用滾子研磨機-分級機組合時，從金屬部分中分離出矽酸鹽部分的加工動作是直接於矽酸鹽基質的粉碎作用和金屬粒子的破壞或釋出之後才得以被施行。

理論上，本發明之準備方法是可以在依照氣流模式或是依照所謂溢流模式來操作的滾子研磨機內被施行。在氣流模式下之滾子研磨機包含被安置於滾子研磨機上或是被整合至滾子研磨機內的分級機。被粉碎、破壞和去黏聚之熔渣被選別或分離成為金屬部分與矽酸鹽部分的動作係發生於氣掃式滾子研磨機內。

在依照溢流模式之滾子研磨機（亦可被描述為溢流式研磨機）中，尺寸縮小之原料是經由磨粉板邊緣或保持邊緣而往下通過，且是從研磨機被排放出去。從矽酸鹽部分中分離出金屬部分的作用係發生於外部篩選、篩分或分級等裝置內。有關於在氣流模式或溢流模式下之滾子研磨機的進一步詳細內容將可結合圖 2 和圖 3 來加以解釋。

成為金屬部分和矽酸鹽部分之選別和/或分離作用是依據二種部分的不同原始密度來產生。由於在滾子研磨機內之具選擇性粉碎作用，以及由於具有可比較粒子樣式之原始密度差，實際上用於流動篩分之空氣分級作用是能夠用以依據密度來完成選別。

在磨粉板上或在磨粉軌條上之研磨加工程序中，確認具有能夠與依照以上二部分密度之成層作用相比較之成層作用磨粉床被成形。金屬部分之尚未被廣泛粉碎的金屬粒子主要是以球形樣式來呈現。平面或柱狀金屬粒子亦是可

以產生。金屬粒子是於磨粉軌條上被濃縮和組成較低層，同時，較輕的矽酸鹽粒子將沈積於金屬粒子層上。

當採用在氣流模式下之滾子研磨機（亦被稱為氣掃式滾子研磨機，以是 LOESCHE 型式為較適宜），大部分矽酸鹽粒子是由內部空氣或氣體來循環，以及藉由外部空氣或氣流二者來收集，外部空氣或氣流是經由氣體或空氣導引裝置而被進給至研磨區域和到達接近分級機之外殼處，倘若矽酸鹽粒子溢流時，矽酸鹽粒子將連同金屬部分之金屬粒子出現於磨粉板或磨粉盤之邊緣或保持邊緣上。

在通過磨粉板邊緣或磨粉盤邊緣或是保持邊緣之後，金屬粒子和矽酸鹽粒子之分離作用係依據高密度差來產生。具有較低原始密度之矽酸鹽部分被輸送至具有上升氣流之分級機。

由分級機所排出之粒子可以是太粗糙的矽酸鹽粒子或是依然運送著尚未被完全破壞之金屬的矽酸鹽粒子。確信在實驗結果中，於氣掃式滾子研磨機的動作完成之後，實際上純化和矽酸鹽含量低之金屬部分將出現於磨粉板上。然而，在研磨加工之過程中，此金屬部分是無法維持於磨粉板上，但是藉由後續之進料流動來加以移動。於是，進入至研磨機內之進給量和產量則成為影響停留時間和金屬粒子之機械應力強度的參數。經由在磨粉床內或是在磨粉板上之較長停留時間，金屬粒子之破壞程度確定是可以被增加。

金屬粒子是於磨粉板之保持邊緣或是磨粉板邊緣的上

方連續流動與被排放。

位於磨粉軌條或是磨粉板上之與依照密度之成層作用相比較的本發明成層作用或層次化作用被決定，除此之外，磨粉軌條的組成（例如是作為平面或是具有與研磨機之中心相對的傾斜部位），藉由磨粉盤速度，磨粉滾子之接觸壓力、空氣量和保持環的高度亦得以被決定。理論上，被配置於磨粉軌條邊緣周圍處之保持環是用以避免研磨材料因為太過高速而流出去。有利之處是保持環的高度是可以改變，以及具有配合不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之不同成份的轉換功能，且符合所需矽酸鹽部分和金屬部分之純度需求。除了高度以外，保持環之外部輪廓或橫剖面是以不同方式來成形，例如是從保持環之固定厚度往外移動的方式，且保持環是具有傾斜內側壁面，使得保持環本身具有較厚的下側區域和較窄的上側區域。藉由將保持環升高，較高的磨粉床將成形於磨粉板上，此磨粉板主要是由金屬部分所組成。理論上，在不具有保持邊緣之狀況下，滾子研磨機亦是可以用連同磨粉盤或磨粉板來使用。

特別有利之處是在滾子研磨機內的磨粉滾子，其寬度和幾何尺寸亦是可以用依據所供應不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之成份來改變，用以能夠將與磨粉床相結合之研磨壓力增加或減小。

更加有利之處是倘若研磨壓力和不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之機械應力值能夠被逐步調整，以及金屬部分和矽酸鹽部分之產物品質能夠被最佳化，其中不鏽鋼爐渣或改

善煉鋼爐渣是具有不同成份。

在 LOESCHE 研磨機中，以是連同不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之粉碎作用和金屬粒子之釋出來使用為較適宜，倘若熱氣（例如是熱空氣）經由氣體或空氣導引裝置而被進給至研磨區域，或是倘若採用溢流式磨粉機，熱氣被進給至外部分級機台，乾燥作用得以被施行。進料的乾燥結果增加了分級機的使用效率。因此，經由水氣所產生之金屬粒子和矽酸鹽粒子的黏聚作用得以被避免發生。此外，乾燥產物能夠於圓筒倉內被處理。另外，在隨後利用到矽酸鹽部分之應用實例中，例如是作為用於製造出路面柏油之添加材料，單獨的乾燥機台將避免被使用到。

有利之處是在從滾子研磨機或是氣掃式或溢流式滾子研磨機排出之後，矽酸鹽部分和金屬部分將會承受到進一步的分級作用。因此，所須考量的事實為在以上二部分內的金屬分佈狀況是可以改變，特別是供應不同的不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣。舉例而言，至少一篩網是可以被配置於研磨機排出口之下游處，作為分級或篩分裝置，用以製造出不同產物和產物品質。

已知在 LOESCHE 型式滾子研磨機內之不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣的準備過程中，金屬粒子是經由具選擇性粉碎作用而非常節制地被施加應力，且在破壞之後，金屬粒子實際上是維持其原有、大部份是球形樣式與並未產生變形。經由可調整式和可控制式的研磨壓力之作動，以上結果將是確保得到。目前主要的金屬粒子是以球形樣式出現

和並未產生變形，與較低能源消耗和與研磨元件磨耗量低相關之粉碎作用或是破壞作用，以及特別是較佳之流動表現係發生於磨粉板上和發生於保持邊緣之上方。針對在冶金加工程序中之後續循環作用，金屬粒子之維持原有和尚未變形的樣式亦具有符合效益的作用。在 LOESCHE 型式滾子研磨機中，以垂直方式投射至磨粉盤上之平均滾子直徑的區域相關之主要工作壓力是在從每平方米 200 千牛頓到 2000 千牛頓之範圍內。有利之處是磨粉滾子之接觸壓力，以及研磨作用力可以被逐步設定，且是依據所供應之不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣和金屬部分與矽酸鹽部分之所需品質來加以調整。

實驗結果已表示出工作壓力的增加導致金屬部分的純度提升。然而，倘若超過重要壓力時，不必要的金屬變形狀況將會升高。

分級機可以被整合至滾子研磨機內和被配置於研磨區域之上方，或是用於”往下分級作用”，亦是配置於磨粉板邊緣之下方，且在磨粉盤之下側區域內的環狀室（參考歐洲專利 EP 1 948 360 B1），以是動態桿籃式分級機為較適宜，例如是 LSKS 型式之 LOESCHE 桿籃式分級機或是 LDC（LOESCHE 動態分級機），以上分級機係用以製造出具有狹窄散佈頻寬之顆粒分佈狀況。另外一方面，一個或更多個分級機亦是配置於滾子研磨機之外側。分級機之轉子速度和氣體-熔渣流之體積流量將會決定個別不同分級機之所需分離顆粒直徑，此分離顆粒直徑以是能夠在廣大

範圍內被設定為較適宜。

有利之處是藉由將分級機配置成為一個接著另外一個之後，不同的矽酸鹽產物可以被製成，例如是具有小於 0.500 毫米顆粒尺寸之金屬部分或不同細度之矽酸鹽部分的精細部分。針對此種多重機台式分級作用，靜態分級機和動態分級機均可以被使用。

另外一方面，除了具有整合式分級機之氣掃式滾子研磨機以外，滾子研磨機亦是採用外部分級作用來操作。接著，在滾子研磨機到達分級機內並未發生物料的輸送動作，但是在來自磨粉板或是來自磨粉盤之溢流狀況出現之後，待篩分或選別之研磨材料反而是經由機械式輸送單元而被進給至一個或更多個動態和/或靜態分級機。一起被排放之金屬部分和矽酸鹽部分的多重機台式分級作用是具有以上所描述之優點。

被分級機轉子所排放之熔渣粗糙粒子確定亦是含有“黏著材料”，黏著材料係經由分級機之粗糙粒子圓錐筒而被往後進給至用於施行進一步研磨加工之磨粉板。目前為止，由於篩分作用或分級作用是直接在每一個粉碎或去黏聚加工程序之後才會發生，於氣掃式滾子研磨機內之研磨加工程序顯然是用以防止熔渣粒子被過度研磨。同時，分級加工程序係用以避免尚未被粉碎或破壞狀況不足的進給材料被排放出去。

使用滾子研磨機（特別是 LOESCHE 型式氣掃式滾子研磨機）所得到之優點是若干加工程序階段可以被聚集在一

起與事實上是同時被施行。以上加工程序階段係為粉碎、去黏聚、乾燥和分級，包括輸送作用。進一步的優點則為能源使用效率佳和磨耗低，以及能夠在一組件中製造出可循環回收之金屬部分和可進一步使用矽酸鹽部分的可能性。於是，由於其界定之產物顆粒尺寸和純度，矽酸鹽部分亦可組成用於例如是在建築材料產業中之高品質產品。

在滾子研磨機內不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之本發明粉碎或研磨作用所具有的一項基本特色不僅是用於準備不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之乾式加工程序，反而亦是乾燥加工程序。採用乾式加工程序的結果造成從傳統式溼式準備工作中所習知之供水管路和排水結構變成不需要。於是，在溼式研磨之應用實例中所常見的包含於熔渣內之重金屬或是其他有害物質的洗滌作用則不會發生。同時，深具意義之供水準備和從原料中分離出去固體的處理（包括棄置）將成為不需要，且理論上得到節省用水的效果。相較於目前習知的其他方法，本發明之粉碎作用基本上是能夠大幅減少粉碎作用所需之能源和維持住金屬粒子之樣式（例如是不鏽鋼粒子）。目前為止，由於準備技術並不限於是某一個單元，簡化的加工程序與所有的磨耗將會減少，由於較低的能源消耗量，可以得到整體能源消耗量降低的效果。磨粉滾子之工作壓力，以及研磨作用力的線上控制功能以是被額外提供為特別有利，因此，確保分離完成之金屬部分與矽酸鹽部分具有可控制和固定的品質，特別是待準備熔渣成份的改變是可以被調節。此外，金屬部

分與矽酸鹽部分之產物品質的變異性得以被廣泛地避免發生。

有待探討之影響 LOESCHE 滾子研磨機數值的固有結構與變數包括：研磨機種類或研磨機尺寸、分級機種類、保持邊緣、磨粉滾子樣式、研磨壓力、旋轉速度，磨粉盤、進料數量、分級機旋轉速度、氣體容積流、氣體溫度。於是，磨粉板或磨粉盤之旋轉速度將影響到滾子研磨機的產量，以及進一步影響到其破壞程度和產物品質。藉由改變進料數量，產物品質亦將受到影響。進料數量的減少將導致在磨粉盤上之停留時間延長，且更加激烈的應力作用連同破壞程度增加的狀況將會出現，而且反之亦然。經由速度控制式風扇之作動，在研磨機內之空氣或氣體容積流是可以被逐步調整，用以決定作為較重部分之金屬部分的排放量和較輕矽酸鹽部分之分級作用。在供應具水氣不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之應用實例中，熱氣產生器是可以被使用，且研磨乾燥加工程序亦是可以被施行。

### 【實施方式】

圖 1 表示出 LOESCHE 型式之氣掃式滾子研磨機 2 的剖面視圖，其中具有以水平方向來配置之平面磨粉板 3，磨粉板是沿著在研磨區域 5 內之垂直研磨軸線 4 來旋轉，磨粉滾子 6 則是在磨粉板來輓軋。分級機 7 被整合至氣掃式滾子研磨機 2，其中分級機 7 是被配置於研磨區域 5 之上方。在此項應用實例中，分級機 7 是一種籠式轉子分級機。

氣掃式滾子研磨機 2 是經由中央進料口 9(另外亦是可由經由橫向進料口，圖形中未表示出來)而被進給不鏽鋼爐渣或是改善煉鋼爐渣，作為進料顆粒尺寸以是小於 150 毫米為較適宜之進給材料 10，進給材料 10 主要是由矽酸鹽部分 11、金屬部分 12 或樣式為金屬球或顆粒之金屬粒子，以及金屬黏著物 13 與矽酸鹽基質所組成。

由於到達磨粉板邊緣之離心力的作動結果，進給材料 10 於磨粉板 3 上被移動，於是，通過水力-氣壓懸吊式磨粉滾子 6 之下方，其中僅有一個磨粉滾子被表示於圖 1 中。

因為介於矽酸鹽部分 11 與金屬部分 12 之間的密度差，密度成層作用將成形於磨粉板 3 上，成層作用則包含由在研磨加工程序中被破壞之金屬部分 12 之粒子所組成之下側層，以及由矽酸鹽部分 11 之較輕粒子所組成的上側層。箭頭 A 意欲用以表示出由於來自磨粉板 3 之旋轉動作所產生的離心力作用，下側金屬部分 12 和位於金屬部分之上方的矽酸鹽部分 11 將會被移動超過在磨粉板 3 之周圍部位上的保持邊緣 14，且進入至被定位成往上之氣流的影響範圍內。於是，較輕的矽酸鹽部分 11 是沿著上升氣流 15 被運送，上升氣流則是通過具有百葉環(圖形中未表示出來)之環狀溝槽 16，此環狀溝槽係用以作為流入至研磨區域 5 內之氣體和空氣導引裝置。經由氣流 15，不僅是以空心粒子來表示之矽酸鹽部分 11 的粒子，以及黏著物 13(亦即是具有金屬部分之矽酸鹽粒子)均被進給至分級機 7。矽酸鹽部分 11 之精細粒子的分離作用係發生於分級機 7 內，

且是經由精細金屬排出口（圖形中未表示出來）而被往上運送（參考箭頭 B）。矽酸鹽成分 11 之粗糙粒子 17 和黏著物 13，連同金屬部分 12 之精細粒子 19 是在分級機 7 內被排出，且是經由粗粒材料圓錐管 18 而往後掉落至磨粉板 3 上。

在研磨加工程序中被破壞之金屬部分 12 的金屬粒子並未被維持於磨粉板 3 上，反而是被往上移動超過保持邊緣 14。由於金屬粒子之密度較高，金屬部分 12 之金屬粒子則是在重力之作動下，進入至環狀溝槽 16，且是經由排出口（圖形中未表示出來）而離開研磨機。

圖 2 之工廠概略圖形表示出具有在空氣氣流模式下 LOESCHE 滾子研磨機 20 之典型配置結構的應用實例，其中具有被安置於滾子研磨機上或是整合式分級機 21。此滾子研磨機亦是被稱為氣掃式滾子研磨機。作為進給材料 22 之不鏽鋼爐渣或是改善煉鋼爐渣到達輸送單元 23。金屬偵測器 24 被安裝於輸送單元 23 之上方，用以在將進給材料運送至滾子研磨機 20 之前，從進給材料中將大型金屬件清除出來。偵測得到之金屬材料是經由滑槽 25 而被進給至圓筒倉 29。

磁性分離器 26（例如是皮帶上方之磁性分離器）可以視需要而被提供於輸送單元 23 之上方。

進給材料 22 是經由進給調節皮帶 27 而被運送至滾子研磨機 20 內，從滾子研磨機 20 內將空氣排除的結果能夠確保藉由例如是箕斗輪閘來作為在進料滑槽內之機械式空

氣密封件 28。進給材料之研磨和去黏聚作用，以及同時區分出金屬部分與矽酸鹽部分之分級和分離作用係發生於氣掃式研磨機 20 內。於是，僅有一個裝置是需要用以施行研磨、去黏聚和分級或分離等作用。

金屬部分 30 之粒子被運送超過磨粉板之保持邊緣（亦可參考圖 1），經由排放元件 31 和輸送皮帶 32 而進入至金屬部分圓筒倉 33 內。倘若有需要，篩選或篩分用聚集粒料 34 或是若干篩選用聚集粒料（圖形中未表示出來）可以視需要而被安置於該進料物流之中間，用以單獨得到特定的金屬部分，例如是更加精細金屬部分 35 和更加粗糙金屬部分 36，接著，於篩選/篩分之後，分別掉落至相對應的圓筒倉 37、38 內。

矽酸鹽部分 40 或是粉塵樣式之矽酸鹽基質將離開分級機 21，且於後續之過濾器 39 中被分離出來。旋風器 41 或旋風器組和過濾器 39 之組合是可以視需要來提供。旋風器 41 所具有之分離功能使得依然包含於矽酸鹽基質 40 內之具有粗糙材料的任何金屬粒子 42 能夠被分離出來，接著，沿著溝槽流出，進入至圓筒倉 43 內。接著，粉塵是從來自旋風器 41 或在過濾器 39 內之旋風器組的精細材料中被清除出來。

在經過此過濾器 39 之後，粉塵樣式之矽酸鹽基質 40 的物料流係經由排放元件 44 和產物輸送裝置 45 而進入至相對應的產物圓筒倉 46 內。

在經過此過濾器 39 之後而存在的加工氣流 47 將流經

容積流量計 48 和到達研磨機通風器 49，此研磨機通風器 49 則是通常被配置有速度控制驅動器。

大部份的加工氣流 47 是經由循環氣體管線 50 而被往後進給至氣掃式滾子研磨機 20，此循環氣體管線 50 則是具有循環氣體氣閘 51，用以應用其熱含量。加工氣流 47 的其餘部分是經由煙囪（圖形中未表示出來）而從工廠排出。

倘若待研磨之進給材料的水氣是必須存在，藉由熱氣產生器 52 之協助，額外的熱量可以被提供。熱氣被進給至循環氣體管線 50 內和與循環加工氣體相混合，且被進給至氣掃式滾子研磨機 20。

圖 3 表示出一種用於施行本發明準備方法之主要結構的工廠概略圖形，其中本發明準備方法係採用在所謂溢流模式（作為 LOESCHE 研磨技術之變化型式）下之 LOESCHE 滾子研磨機。

進給材料 22 的供應係廣泛地發生於依照圖 2 之工廠內。相同的元件符號被用來標示出相同特色。

作為進給材料 22 之待準備不鏽鋼爐渣或是改善煉鋼爐渣被進給至輸送單元 23。金屬偵測器 24 被安裝於輸送單元 23 之上方，用以在將進給材料運送至在溢流模式下的滾子研磨機 60 之前，從進給材料 22 中將大型金屬件清除出來。磁性分離器 26（例如是皮帶上方之磁性分離器）可以視需要而被提供於輸送單元 23 之上方，以上結果則是依照本方法之需求。偵測得到或分離出來之金屬材料係經由滑槽 25 而進入至用於儲存異物材料之圓筒倉 29 內。進給材料 22

則是經由進給調節皮帶 27 而進入至溢流式滾子研磨機 60 內。

進給材料 22 之乾式粉碎作用係發生於溢流式滾子研磨機 60 內。全部粉碎和去黏聚完成之研磨材料 61 被運送超過磨粉板邊緣或是磨粉板或磨粉盤之保持邊緣，且是經由下側研磨機排出口而被排放出去。研磨材料經由排放元件 62 和輸送裝置 63 而被運送至分級機 65，在本項實施例中，此分級機是一種靜態分級機。金屬部分 30 是在靜態分級機 65 內，從矽酸鹽部分 40 中分離得到。

分離出來之金屬部分 30 是由圓筒倉 33 來儲存。倘若有需要，篩網或是若干篩分用聚集粒料 34 可以視需要而被配置於金屬部分 30 之物料流中，用以製造出被進給至個別不同圓筒倉 37、38 之若干金屬部分 35、36。

基本上是由矽酸鹽部分 40 所組成之物料流將離開靜態分級機 65，物料流則被進給至下一個分級機，例如是一種動態分級機 66。在此動態分級機 66 中，尚未被適宜研磨之矽酸鹽部分 40 的粒子被分離出來而成為粗糙顆粒 67，且是經由粗糙顆粒回流管線 68 而往後進給至進給材料 22，因此，流到溢流式滾子研磨機 60。

粉塵樣式之矽酸鹽部分 40 將從動態分級機 66 流出，且在後續之過濾器 39 或是視需要選用之旋風器 41 或旋風器組與過濾器 39 的組合中被分離出來。在旋風器 41 內，依然包含於矽酸鹽部分 40 內之任何金屬粒子 42 將被分離出來和被進給至圓筒倉 43。

在流經過濾器 39 之後，來自矽酸鹽部分 40 之產物係經由排放元件 44 和產物輸送裝置 45 而進入至圓筒倉 46。

加工氣體 47 之路徑是與在圖 2 氣流模式下之滾子研磨機的變化型式相類似。過濾器 39 之後是具有容積流量計 48 和具有速度控制驅動器之研磨機通風器 49。一部份的加工氣體 47 是經由煙囪（圖形中未表示出來）而從工廠排出。藉由在此所配置之循環氣體管線 50 和控制氣閘 51 的作動，加工氣體 47 被進給至靜態分級機 65 之入口。在增加材料水氣之應用實例中，熱氣產生器 52 將會被連接。作為加工空氣之新鮮空氣 69 是經由具有氣閘 72 之噴嘴 71 而被抽取進入至靜態分級機 65 內。

依照技術規模來進行以下試驗。

在 LOESCHE 分司之實驗室研磨機內進行試驗之目的一開始係用來展示 LOESCHE 型式滾子研磨機之一般適用性，用以準備不鏽鋼爐渣或煉鋼爐渣之金屬回收。

在以上的一般適用性已被確認之後，滾子研磨機的加工參數被設定成使得在不鏽鋼部分所得到之金屬含量增加，同時，在矽酸鹽部分內之金屬含量減少。

試驗所使用之不鏽鋼爐渣為一種預先濃縮不鏽鋼爐渣。此結果代表著藉由選別加工程序之作動，不鏽鋼成份從大約 5% 金屬重量濃縮至 25% 到 35% 金屬重量。

進料顆粒尺寸是 0 毫米到 4 毫米，進料水氣是 8% 到 15% 重量，以及在進給材料內之金屬成份是 25% 到 35% 重量。

		試驗 1	試驗 2	試驗 3	試驗 4	試驗 5	試驗 6
在進給材料內之金屬成份 (預先濃縮不鏽鋼爐渣)	重量 (%)	30.16	35.67	37.68	39.44	31.61	32.56
在金屬部分內之金屬成份	重量 (%)	76.85	84.21	90.33	87.49	57.85	56.84
在矽酸鹽部分內之金屬成份	重量 (%)	2.10	3.10	2.60	2.30	0.50	0.30
金屬產量	重量 (%)	90.60	91.77	94.53	95.38	98.39	97.56

用於本發明之不鏽鋼爐渣準備工作的研磨試驗係對應至圖 2 之工廠概略圖形來施行。以下加工參數和結構性參數是與實驗室研磨機之設定值相關，且在以下所設定之頻寬範圍內的試驗過程中，一部份的以上參數是可以改變：

- 1、工作壓力 從每平方米 200 牛頓到 2000 牛頓  
(已考量以垂直方式投射至磨粉盤上之平均滾子直徑的區域)
- 2、磨粉盤速度 未改變
- 3、分級機速度 從 600 到 20 U/分鐘<sup>-1</sup>
- 4、加工氣體容積流 每小時 1000 到 2000 立方米 (操作狀態)
- 5、研磨後溫度 固定 (大約攝氏 90 度)
- 6、保持邊緣高度 4 到 20 毫米

得到以下的試驗結果：

產物顆粒尺寸：

- 1、金屬部分 0 到 4 毫米
- 2、矽酸鹽部分 有關於 63 微米之殘留物 5% 到 50 % 重量

表 1：試驗結果－金屬產量與成份

已知金屬部分之金屬成份是連同更加精細顆粒而減少。經由精細部分之篩選或篩分 and 分離作用，在剩餘粗糙金屬部分內之金屬成份得以大幅度增加。

從分級機所排出之矽酸鹽部分依然是含有一些金屬部分。經由調整滾子研磨機，以及特別是經由調整加工氣體容積流和分級機參數，矽酸鹽部分的產物純度是可以得到改善。

在以上研磨試驗中，最佳工作壓力確認是在每平方米從 400 千牛頓到 1200 千牛頓之範圍內，此最佳工作壓力則是依據爐渣樣本、黏著程度、金屬部分和矽酸鹽部分所需之純度，以及矽酸鹽部分之產物顆粒尺寸而定。

已知產量減少時，在金屬部分內之純度則會增加。經由較低的產量，金屬粒子於磨粉盤或磨粉板上之停留時間則被延長。因此，機械應力被增加，而工作壓力維持相同，且位於金屬粒子上之矽酸鹽基質的剩餘黏著物將被清除掉。

有利之處是依據所需的產物數量，與研磨部件相結合之剪斷作用力部分或是進入至研磨材料內之研磨工具可以被調整，以及具有剪斷部分之壓力粉碎作用或是並未具有剪斷部分之壓力粉碎作用（參考歐洲專利 EP 1 554 046 A1）可以被選擇。

#### 【圖式簡單說明】

參考以下圖形和所施行之試驗，本發明將於下文中被詳加解釋。圖形表示出：

圖 1 為用於本發明之不鏽鋼爐渣和改善煉鋼爐渣準備工作之 LOESCHE 型式氣掃式滾子研磨機的概略剖面視圖，其中具有位於與依照密度之成層作用相比較之磨粉盤上的成層作用；

圖 2 為具有依照圖 1 之 LOESCHE 型式氣掃式滾子研磨機的工廠概略圖形，用以施行本發明之準備方法，以及

圖 3 為具有在溢流模式下之 LOESCHE 型式滾子研磨機

【主要元件符號說明】

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 100106305

※申請日： 100.2.25

※IPC 分類：

B23B P/5x (2006.01)

5/00 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

不鏽鋼爐渣及煉鋼爐渣之金屬回收的準備方法

Preparation method for stainless steel slags and steelworks  
slags for recovery of metal

## 二、中文發明摘要：

本發明是有關一種不鏽鋼爐渣及改善煉鋼爐渣之金屬回收的準備方法。為了要得到能夠保證低磨耗和具不鏽鋼爐渣與改善煉鋼爐渣之能源使用效率佳粉碎作用和去黏聚作用，亦可具選擇性地分離出金屬部分和矽酸鹽部分，並且針對不同爐渣成份和依據金屬成分品質與至少一種矽酸鹽成分而能夠有所變化的一種乾式準備方法，則至少一滾子研磨機是用於該粉碎作用。被供應的爐渣是具有高達大約 150 毫米之進料顆粒尺寸。氣掃式滾子研磨機以是被使用為較適宜，其中倘若需要乾燥加工時，粉碎作用和去黏聚作用，以及同時用以分離出大量未含有礦物之金屬部分和實際上未含有金屬之矽酸鹽成分的分離作用將會一起產生。當使用溢流式滾子研磨機時，金屬部分和矽酸鹽部分之分離作用係發生於外部分級機。

### 三、英文發明摘要：

The invention relates to a preparation method for stainless steel slags and

modified steelworks slags for recovery of metal. In order to create a dry preparation method which guarantees a low wear and energy efficient comminution and de-agglomeration of stainless steel slags and modified steelworks slags as well as a selective separation of a metal fraction and silicate fraction and which can be variable in relation to the different slag compositions and different requirements upon the quality of the metal fraction and the at least one silicate fraction, a roller mill is used at least for the comminution. The slags are supplied with a feed grain size of up to approximately 150 mm. The use of an air swept roller mill is advantageous, in which the comminution and de-agglomeration, if necessary drying, and at the same time a separation into an extensively mineral-free metal fraction and a virtually metal-free silicate fraction are brought together. When using an overflow roller mill the separation of the metal fraction and the silicate fraction takes place in an external classifier.

七、申請專利範圍：

1.一種不鏽鋼爐渣及煉鋼爐渣之金屬回收的準備方法，其中不鏽鋼爐渣或煉鋼爐渣被進給至乾式粉碎、去黏聚、篩分和選別加工程序中，以及金屬部分和至少一矽酸鹽部分被製成，因此，先前已承受還原處理之煉鋼爐渣被進給作為改善煉鋼爐渣，

其特徵為

具有磨粉軌條和在磨粉床上進行研磨動作之磨粉滾子的滾子研磨機，該滾子研磨機是用以施行粉碎和去黏聚作用，以及

不鏽鋼爐渣或是改善煉鋼爐渣係以高達大約 150 毫米之進料顆粒尺寸而被進給至該滾子研磨機內。

2.如申請專利範圍第 1 項之方法，

其特徵為

滾子研磨機-分級機之組合被使用，其中粉碎和去黏聚，以及倘若有需要，乾燥和區分出金屬部分與矽酸鹽部分之分離作用均被施行。

3.如申請專利範圍第 2 項之方法，

其特徵為

具有整合式分級機之氣掃式滾子研磨機是用於施行粉碎、去黏聚和篩分作用，以及

在位於磨粉盤或磨粉板上的釋出和破壞金屬粒子完成濃縮之後，以及經由磨粉盤或磨粉板邊緣或是經由磨粉盤或磨粉板的保持邊緣而被運送之後，金屬部分是被連續地

往下移動，因此，得以從矽酸鹽部分中分離出來。

4.如申請專利範圍第 1 項之方法，

其特徵為

具有外部篩分作用（例如是空氣分級作用）之溢流模式下的滾子研磨機，該滾子研磨機是用於施行粉碎、去黏聚和篩分作用，以及

金屬部分之釋出和破壞金屬粒子與矽酸鹽部分之粒子是經由磨粉板或磨粉盤邊緣或是保持邊緣而被運送，以及經由使用輸送裝置而被進給至分級機或是分級機組合，並且被分離成為金屬部分和矽酸鹽部分。

5.如申請專利範圍第 3 項之方法，

其特徵為

矽酸鹽部分是以氣壓方法被運送至分級機，縮小到足夠小的粒子被排出作為精細粒子，同時，矽酸鹽部分之粗糙粒子與精細金屬粒子連同黏著物是被分級機所排出，且被往後進給至磨粉板，用以施行進一步的粉碎和去黏聚作用。

6.如申請專利範圍第 4 項之方法，

其特徵為

研磨材料包含從溢流式研磨機所排出之釋出和黏著金屬粒子與矽酸鹽部分之粒子，研磨材料被進給至靜態分級機，且在氣流中基本上並未含有任何金屬之矽酸鹽部分被進給至動態分級機，用以從粗糙粒子中分離出精細矽酸鹽部分，同時，金屬部分被移動和可能會被進給至選別/篩分

用聚集粒料或是被進給至若干選別/篩分用聚集粒料，用以從更加精細金屬粒子中分離出粗糙金屬粒子。

7.如申請專利範圍第 5 項或第 6 項之方法，

其特徵為

矽酸鹽部分之顆粒尺寸是被逐步調整和在正常是小於 5 毫米之範圍內，且具有之細度以是 3500 到 15000 布蘭 (Blaine) 為較適宜。

8.如申請專利範圍第 1 項到第 7 項中任一項之方法，

其特徵為

以圓錐形狀組成之磨粉滾子被使用，該等磨粉滾子被配置成具有與平面磨粉軌條條持平行之滾子殼，該磨粉軌條則是具有磨粉間隙之組成，且該等磨粉滾子是在磨粉床上產生研磨動作。

9.如申請專利範圍第 1 項到第 8 項中任一項之方法，

其特徵為

磨粉板是連同具有可預先界定高度和橫剖面輪廓之保持邊緣一起被使用。

10.如申請專利範圍第 9 項之方法，

其特徵為

磨粉板或磨粉盤是連同保持邊緣一起被使用，該保持邊緣的高度以是在 0 毫米到 160 毫米之範圍內為較適宜。

11.如申請專利範圍第 1 項到第 10 項中任一項之方法，

其特徵為

在研磨加工程序中，磨粉床係成形於具有能夠與依照

密度之成層作用相比較之成層作用的磨粉軌條上，其中下側層是由在磨粉軌條上正被濃縮中之尚未被廣泛粉碎的金屬粒子所組成，以及上側層是由較輕的矽酸鹽粒子所組成。

12.如申請專利範圍第 1 項到第 11 項中任一項之方法，其特徵為

經由保持邊緣來清除和在至少一排出口內被排放出去，或藉由來自具有整合式分級機之氣掃式滾子研磨機的排放裝置而被排出的金屬部分，或是從被配置於溢流式滾子研磨機下游處之分級機所排放的金屬部分將會承受到選別/篩分作用（例如是藉由篩網之作動），並且被分離成為單獨產物或中間產物。

13.如申請專利範圍第 1 項到第 12 項中任一項之方法，其特徵為

在氣掃式滾子研磨機中，粉碎、去黏聚、分級或選別/篩分和運送，可能還有乾燥等作用之加工階段是聚集在一起，或是在溢流式滾子研磨機中，粉碎和去黏聚等作用之加工階段將被施行，且分級和/或選別/篩分，可能的乾燥等作用之加工程序則是在外部被施行，並且以此方式，界定顆粒尺寸和純度之高品質產物能夠被製成，其中具有廣泛地尚未含有任何矽酸鹽之金屬部分和實際上並未含有任何金屬之矽酸鹽部分。

14.如申請專利範圍第 1 項到第 13 項中任一項之方法，其特徵為

氣掃式滾子研磨機的使用係依據研磨尺寸而具有二

個、三個、四個、五個、六個或更多個磨粉滾子與具有整合式分級機，例如是動態具葉片轉子式分級機，或是溢流式滾子研磨機的使用係依據研磨尺寸而具有二個、三個、四個、五個、六個或更多個磨粉滾子與具有外部分級機或是選別/篩分裝置。

15.如申請專利範圍第 1 項到第 14 項中任一項之方法，其特徵為

粉碎和去黏聚作用是依據熔渣種類來施行，熔渣的金屬成份以是介於 20% 到 30% 重量為較適宜，與以垂直方式投射至磨粉盤上之平均滾子直徑的區域相關，黏著物的程度和金屬部分與矽酸鹽部分之所需純度，以及產物顆粒尺寸特別是在每平方米 150 千牛頓到 4500 千牛頓之範圍內。

16.如申請專利範圍第 1 項到第 15 項中任一項之方法，其特徵為

金屬粒子的破壞程度係經由研磨材料在磨粉盤上之停留時間和機械應力之大小來加以調整，以上結果則是經由調整工作壓力、進料數量、磨粉盤之旋轉速度和保持邊高度來加以控制。

17.如申請專利範圍第 1 項到第 16 項中任一項之方法，其特徵為

使用容積流和分級機設定值，例如是動態分級機之旋轉速度，金屬粒子的排放量和矽酸鹽部分的分級結果得以被設定。

18.如申請專利範圍第 1 項到第 17 項中任一項之方法，

其特徵為

進給至氣掃式滾子研磨機或進給至被配置於溢流式滾子研磨機下游處之分級機的熱氣流溫度係依據所供應不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之水氣，和/或矽酸鹽部分之所需水氣來加以調整，例如是使用熱氣產生器或是經由供應其他適宜的加工熱氣。

19.如申請專利範圍第 1 項到第 18 項中任一項之方法，其特徵為

粗糙材料粒子的一部份或是全部數量是經由額外排放元件而被分級機所排出和移動，且是被進給下一個濃縮階段。

20.如申請專利範圍第 1 項到第 19 項中任一項之方法，其特徵為

依據所需的產物數量，與進入至研磨材料內之研磨工具相結合的剪斷作用力部份被設定，以及具有剪斷部分之壓力粉碎作用或是並未具有剪斷部分之壓力粉碎作用將被施行。

八、圖式：

(如次頁)

其特徵為

進給至氣掃式滾子研磨機或進給至被配置於溢流式滾子研磨機下游處之分級機的熱氣流溫度係依據所供應不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之水氣，和/或矽酸鹽部分之所需水氣來加以調整，例如是使用熱氣產生器或是經由供應其他適宜的加工熱氣。

19.如申請專利範圍第 1 項到第 18 項中任一項之方法，其特徵為

粗糙材料粒子的一部份或是全部數量是經由額外排放元件而被分級機所排出和移動，且是被進給下一個濃縮階段。

20.如申請專利範圍第 1 項到第 19 項中任一項之方法，其特徵為

依據所需的產物數量，與進入至研磨材料內之研磨工具相結合的剪斷作用力部份被設定，以及具有剪斷部分之壓力粉碎作用或是並未具有剪斷部分之壓力粉碎作用將被施行。

八、圖式：

(如次頁)

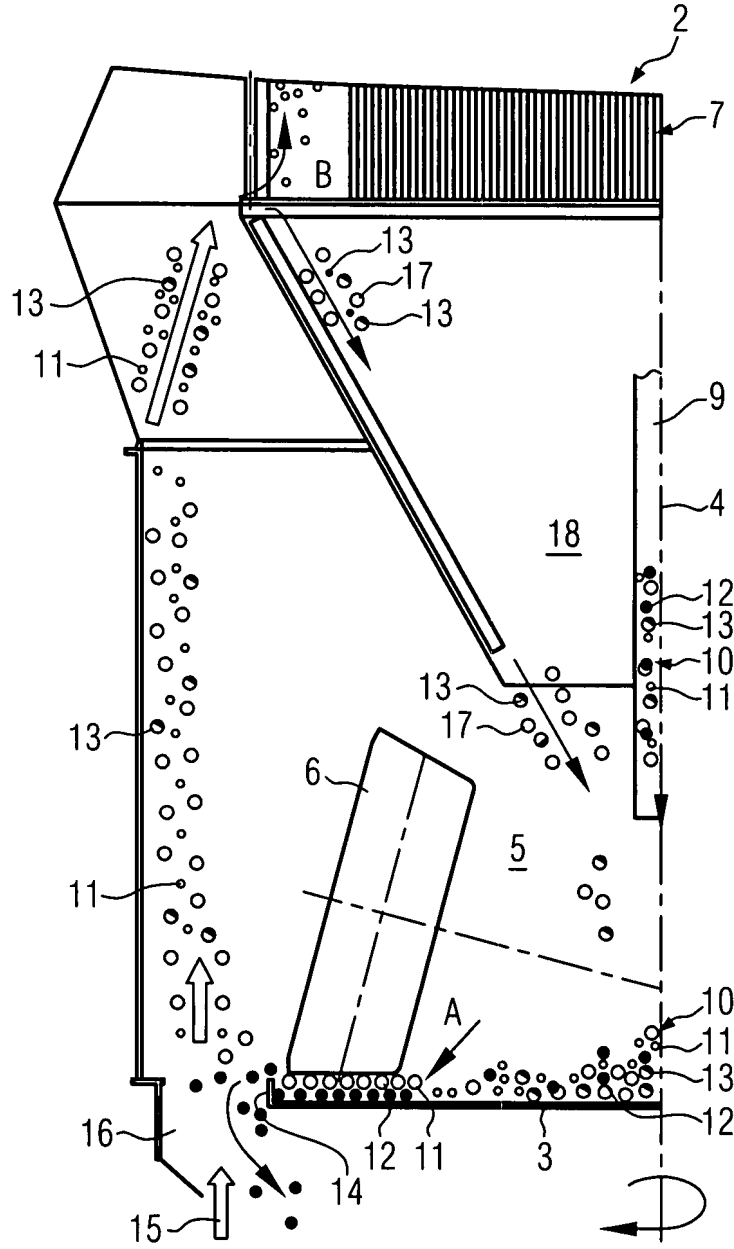


圖1

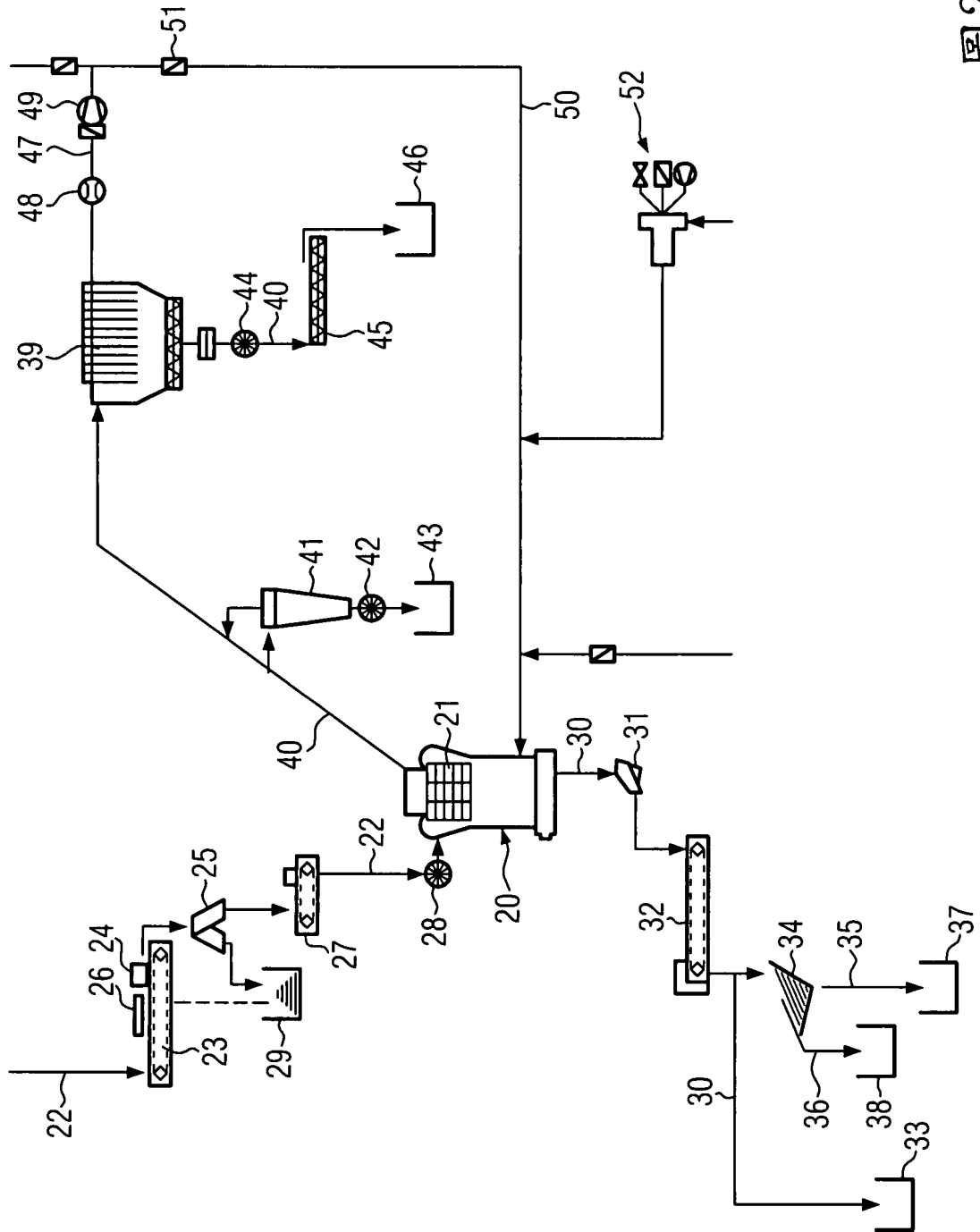


圖2

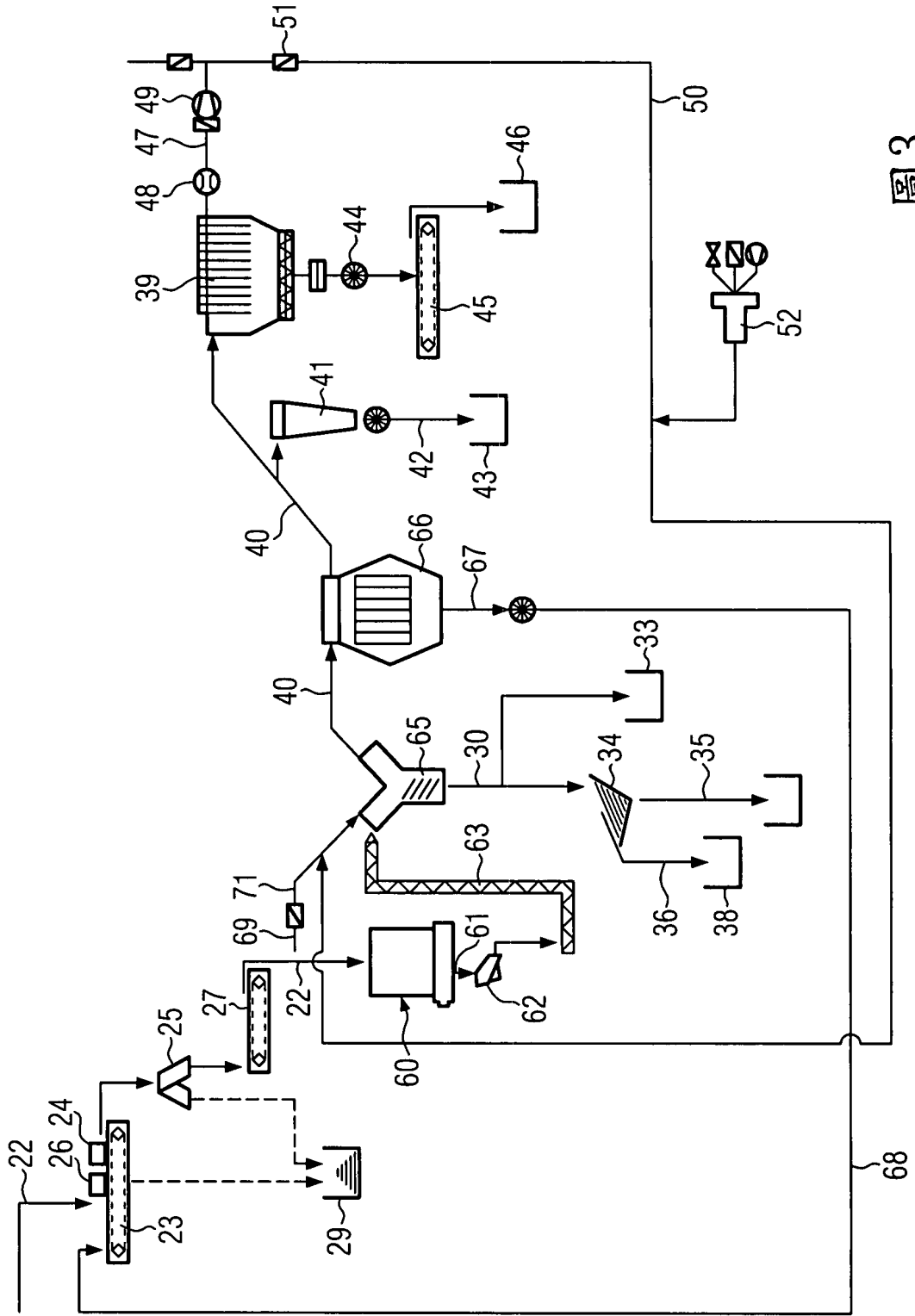


圖3

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：

無

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

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關一種不鏽鋼爐渣及煉鋼爐渣（鹼性氧氣煉鋼法、電弧爐熔渣等）或是改善煉鋼爐渣之金屬回收的準備方法，並同時生產出矽酸鹽成分來作為具有界定產品顆粒尺寸和界定性質之產物。

### 【先前技術】

不鏽鋼爐渣係作為在生產高合金鋼時之副產品的熔渣。不鏽鋼爐渣主要是由矽酸鹽基質所組成（大約是重量之80%到90%），矽酸鹽基質的主要成份是矽酸二鈣，以及包含來自白鋼和來自額外合金元素（例如是鉻、鎳、錳、鉬、鈮等）之金屬部分，且是以顆粒樣式或是以黏聚物樣式之純金屬來呈現，不同的合金和氧化物則是會被矽酸鹽基質所圍繞與包覆。在不鏽鋼爐渣內之金屬成份是依據冶金加工程序和所添加之原料而改善，且可以是大約重量之5%到10%。在預先濃縮加工之後，此爐渣的金屬成份可以是重量之20%到30%。

在煉鋼爐渣中，例如是鹼性氧氣煉鋼法（BOP, Basic Oxygen Process）和電弧爐熔渣，鐵是以化學鍵結之樣式而大量出現。為了要準備和得到金屬成份與矽酸鹽成份，煉鋼爐渣在準備之前，將會承受到化學方式之還原處理，且是以改善煉鋼爐渣之樣式出現，其中金屬成份是以大量金屬之結果來呈現。此種熔渣的金屬成份通常是於重量之10

表 1：試驗結果－金屬產量與成份

已知金屬部分之金屬成份是連同更加精細顆粒而減少。經由精細部分之篩選或篩分 and 分離作用，在剩餘粗糙金屬部分內之金屬成份得以大幅度增加。

從分級機所排出之矽酸鹽部分依然是含有一些金屬部分。經由調整滾子研磨機，以及特別是經由調整加工氣體容積流和分級機參數，矽酸鹽部分的產物純度是可以得到改善。

在以上研磨試驗中，最佳工作壓力確認是在每平方米從 400 千牛頓到 1200 千牛頓之範圍內，此最佳工作壓力則是依據爐渣樣本、黏著程度、金屬部分和矽酸鹽部分所需之純度，以及矽酸鹽部分之產物顆粒尺寸而定。

已知產量減少時，在金屬部分內之純度則會增加。經由較低的產量，金屬粒子於磨粉盤或磨粉板上之停留時間則被延長。因此，機械應力被增加，而工作壓力維持相同，且位於金屬粒子上之矽酸鹽基質的剩餘黏著物將被清除掉。

有利之處是依據所需的產物數量，與研磨部件相結合之剪斷作用力部分或是進入至研磨材料內之研磨工具可以被調整，以及具有剪斷部分之壓力粉碎作用或是並未具有剪斷部分之壓力粉碎作用（參考歐洲專利 EP 1 554 046 A1）可以被選擇。

#### 【圖式簡單說明】

參考以下圖形和所施行之試驗，本發明將於下文中被詳加解釋。圖形表示出：

圖 1 為用於本發明之不鏽鋼爐渣和改善煉鋼爐渣準備工作之 LOESCHE 型式氣掃式滾子研磨機的概略剖面視圖，其中具有位於與依照密度之成層作用相比較之磨粉盤上的成層作用；

圖 2 為具有依照圖 1 之 LOESCHE 型式氣掃式滾子研磨機的工廠概略圖形，用以施行本發明之準備方法，以及

圖 3 為具有在溢流模式下之 LOESCHE 型式滾子研磨機

的工廠概略圖形，用以施行本發明之準備方法。

#### 【主要元件符號說明】

- |    |          |
|----|----------|
| 2  | 氣掃式滾子研磨機 |
| 3  | 磨粉板      |
| 4  | 垂直研磨軸線   |
| 5  | 研磨區域     |
| 6  | 磨粉滾子     |
| 7  | 分級機      |
| 9  | 中央進料口    |
| 10 | 進給材料     |
| 11 | 矽酸鹽部分    |
| 12 | 金屬部分     |
| 13 | 黏著物      |
| 14 | 保持邊緣     |
| 15 | 上升氣流     |

- 16 環狀溝槽
- 17 粗糙粒子
- 18 粗粒材料圓錐管
- 19 精細粒子
- 20 氣掃式滾子研磨機
- 21 分級機
- 22 進給材料
- 23 輸送單元
- 24 金屬偵測器
- 25 滑槽
- 26 磁性分離器
- 27 進給調節皮帶
- 28 機械式空氣密封件
- 29 圓筒倉
- 30 金屬部分
- 31 排放元件
- 32 輸送皮帶
- 33 金屬部分圓筒倉
- 34 聚集粒料
- 35 更加精細金屬部分
- 36 更加粗糙金屬部分
- 37 圓筒倉
- 38 圓筒倉
- 39 過濾器
- 40 矽酸鹽部分/矽酸鹽基質

41	旋風器
42	金屬粒子
43	圓筒倉
44	排放元件
45	產物輸送裝置
46	產物圓筒倉
47	加工氣流
48	容積流量計
49	研磨機通風器
50	循環氣體管線
51	循環氣體氣閘
52	熱氣產生器
60	溢流式滾子研磨機
61	研磨材料
62	排放元件
63	輸送裝置
65	靜態分級機
66	動態分級機
67	粗糙顆粒
68	粗糙顆粒回流管線
69	新鮮空氣
71	噴嘴
72	氣閘
A	箭頭
B	箭頭

## 七、申請專利範圍：

1.一種不鏽鋼爐渣及煉鋼爐渣之金屬回收的準備方法，其中不鏽鋼爐渣或煉鋼爐渣被進給至乾式粉碎、去黏聚、篩分和選別加工程序中，以及金屬部分和至少一矽酸鹽部分被製成，因此，先前已承受還原處理之煉鋼爐渣被進給作為改善煉鋼爐渣，

其特徵為

具有磨粉軌條和在磨粉床上進行研磨動作之磨粉滾子的滾子研磨機，該滾子研磨機是用以施行粉碎和去黏聚作用，以及

不鏽鋼爐渣或是改善煉鋼爐渣係以高達大約 150 毫米之進料顆粒尺寸而被進給至該滾子研磨機內。

2.如申請專利範圍第 1 項之方法，

其特徵為

滾子研磨機-分級機之組合被使用，其中粉碎和去黏聚，以及倘若有需要，乾燥和區分出金屬部分與矽酸鹽部分之分離作用均被施行。

3.如申請專利範圍第 2 項之方法，

其特徵為

具有整合式分級機之氣掃式滾子研磨機是用於施行粉碎、去黏聚和篩分作用，以及

在位於磨粉盤或磨粉板上的釋出和破壞金屬粒子完成濃縮之後，以及經由磨粉盤或磨粉板邊緣或是經由磨粉盤或磨粉板的保持邊緣而被運送之後，金屬部分是被連續地

往下移動，因此，得以從矽酸鹽部分中分離出來。

4.如申請專利範圍第1項之方法，

其特徵為

具有外部篩分作用（例如是空氣分級作用）之溢流模式下的滾子研磨機，該滾子研磨機是用於施行粉碎、去黏聚和篩分作用，以及

金屬部分之釋出和破壞金屬粒子與矽酸鹽部分之粒子是經由磨粉板或磨粉盤邊緣或是保持邊緣而被運送，以及經由使用輸送裝置而被進給至分級機或是分級機組合，並且被分離成為金屬部分和矽酸鹽部分。

5.如申請專利範圍第3項之方法，

其特徵為

矽酸鹽部分是以氣壓方法被運送至分級機，縮小到足夠小的粒子被排出作為精細粒子，同時，矽酸鹽部分之粗糙粒子與精細金屬粒子連同黏著物是被分級機所排出，且被往後進給至磨粉板，用以施行進一步的粉碎和去黏聚作用。

6.如申請專利範圍第4項之方法，

其特徵為

研磨材料包含從溢流式研磨機所排出之釋出和黏著金屬粒子與矽酸鹽部分之粒子，研磨材料被進給至靜態分級機，且在氣流中基本上並未含有任何金屬之矽酸鹽部分被進給至動態分級機，用以從粗糙粒子中分離出精細矽酸鹽部分，同時，金屬部分被移動和可能會被進給至選別/篩分

用聚集粒料或是被進給至若干選別/篩分用聚集粒料，用以從更加精細金屬粒子中分離出粗糙金屬粒子。

7.如申請專利範圍第5項或第6項之方法，

其特徵為

矽酸鹽部分之顆粒尺寸是被逐步調整和在正常是小於5毫米之範圍內，且具有之細度以是3500到15000布蘭(Blaine)為較適宜。

8.如申請專利範圍第1項到第6項中任一項之方法，

其特徵為

以圓錐形狀組成之磨粉滾子被使用，該等磨粉滾子被配置成具有與平面磨粉軌條持平行之滾子殼，該磨粉軌條則是具有磨粉間隙之組成，且該等磨粉滾子是在磨粉床上產生研磨動作。

9.如申請專利範圍第1項到第6項中任一項之方法，

其特徵為

磨粉板是連同具有可預先界定高度和橫剖面輪廓之保持邊緣一起被使用。

10.如申請專利範圍第9項之方法，

其特徵為

磨粉板或磨粉盤是連同保持邊緣一起被使用，該保持邊緣的高度以是在0毫米到160毫米之範圍內為較適宜。

11.如申請專利範圍第1項到第6項中任一項之方法，

其特徵為

在研磨加工程序中，磨粉床係成形於具有能夠與依照

密度之成層作用相比較之成層作用的磨粉軌條上，其中下側層是由在磨粉軌條上正被濃縮中之尚未被廣泛粉碎的金屬粒子所組成，以及上側層是由較輕的矽酸鹽粒子所組成。

12.如申請專利範圍第1項到第6項中任一項之方法，其特徵為

經由保持邊緣來清除和在至少一排出口內被排放出去，或藉由來自具有整合式分級機之氣掃式滾子研磨機的排放裝置而被排出的金屬部分，或是從被配置於溢流式滾子研磨機下游處之分級機所排放的金屬部分將會承受到選別/篩分作用（例如是藉由篩網之作動），並且被分離成為單獨產物或中間產物。

13.如申請專利範圍第1項到第6項中任一項之方法，其特徵為

在氣掃式滾子研磨機中，粉碎、去黏聚、分級或選別/篩分和運送，可能還有乾燥等作用之加工階段是聚集在一起，或是在溢流式滾子研磨機中，粉碎和去黏聚等作用之加工階段將被施行，且分級和/或選別/篩分，可能的乾燥等作用之加工程序則是在外部被施行，並且以此方式，界定顆粒尺寸和純度之高品質產物能夠被製成，其中具有廣泛地尚未含有任何矽酸鹽之金屬部分和實際上並未含有任何金屬之矽酸鹽部分。

14.如申請專利範圍第1項到第6項中任一項之方法，其特徵為

氣掃式滾子研磨機的使用係依據研磨尺寸而具有二

個、三個、四個、五個、六個或更多個磨粉滾子與具有整合式分級機，例如是動態具葉片轉子式分級機，或是溢流式滾子研磨機的使用係依據研磨尺寸而具有二個、三個、四個、五個、六個或更多個磨粉滾子與具有外部分級機或是選別/篩分裝置。

15.如申請專利範圍第1項到第6項中任一項之方法，其特徵為

粉碎和去黏聚作用是依據熔渣種類來施行，熔渣的金屬成份以是介於20%到30%重量為較適宜，與以垂直方式投射至磨粉盤上之平均滾子直徑的區域相關，黏著物的程度和金屬部分與矽酸鹽部分之所需純度，以及產物顆粒尺寸特別是在每平方米150千牛頓到4500千牛頓之範圍內。

16.如申請專利範圍第1項到第6項中任一項之方法，其特徵為

金屬粒子的破壞程度係經由研磨材料在磨粉盤上之停留時間和機械應力之大小來加以調整，以上結果則是經由調整工作壓力、進料數量、磨粉盤之旋轉速度和保持邊高度來加以控制。

17.如申請專利範圍第1項到第6項中任一項之方法，其特徵為

使用容積流和分級機設定值，例如是動態分級機之旋轉速度，金屬粒子的排放量和矽酸鹽部分的分級結果得以被設定。

18.如申請專利範圍第1項到第6項中任一項之方法，

其特徵為

進給至氣掃式滾子研磨機或進給至被配置於溢流式滾子研磨機下游處之分級機的熱氣流溫度係依據所供應不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之水氣，和/或矽酸鹽部分之所需水氣來加以調整，例如是使用熱氣產生器或是經由供應其他適宜的加工熱氣。

19.如申請專利範圍第1項到第6項中任一項之方法，其特徵為

粗糙材料粒子的一部份或是全部數量是經由額外排放元件而被分級機所排出和移動，且是被進給下一個濃縮階段。

20.如申請專利範圍第1項到第6項中任一項之方法，其特徵為

依據所需的產物數量，與進入至研磨材料內之研磨工具相結合的剪斷作用力部份被設定，以及具有剪斷部分之壓力粉碎作用或是並未具有剪斷部分之壓力粉碎作用將被施行。

八、圖式：

(如次頁)

其特徵為

進給至氣掃式滾子研磨機或進給至被配置於溢流式滾子研磨機下游處之分級機的熱氣流溫度係依據所供應不鏽鋼爐渣或改善煉鋼爐渣之水氣，和/或矽酸鹽部分之所需水氣來加以調整，例如是使用熱氣產生器或是經由供應其他適宜的加工熱氣。

19.如申請專利範圍第1項到第6項中任一項之方法，其特徵為

粗糙材料粒子的一部份或是全部數量是經由額外排放元件而被分級機所排出和移動，且是被進給下一個濃縮階段。

20.如申請專利範圍第1項到第6項中任一項之方法，其特徵為

依據所需的產物數量，與進入至研磨材料內之研磨工具相結合的剪斷作用力部份被設定，以及具有剪斷部分之壓力粉碎作用或是並未具有剪斷部分之壓力粉碎作用將被施行。

八、圖式：

(如次頁)

## 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- |    |          |
|----|----------|
| 2  | 氣掃式滾子研磨機 |
| 3  | 磨粉板      |
| 4  | 垂直研磨軸線   |
| 5  | 研磨區域     |
| 6  | 磨粉滾子     |
| 7  | 分級機      |
| 9  | 中央進料口    |
| 10 | 進給材料     |
| 11 | 矽酸鹽部分    |
| 12 | 金屬部分     |
| 13 | 黏著物      |
| 14 | 保持邊緣     |
| 15 | 上升氣流     |
| 16 | 環狀溝槽     |
| 17 | 粗糙粒子     |
| 18 | 粗粒材料圓錐管  |
| 19 | 精細粒子     |

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