

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： 97 1313 61

※ 申請日期： 97. 8. 15

※IPC 分類：C04B 35/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

b22c1/02 (2006.01)

藉由添加碳酸鈣之富含鈣的耐火材料

CALCIUM ENRICHED REFRACTORY MATERIAL BY THE
ADDITION OF CALCIUM CARBONATE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商特級礦物密西根公司

SPECIALTY MINERALS (MICHIGAN) INC.

代表人：(中文/英文)

柯克 G 佛瑞斯特

FORREST, KIRK G.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國密西根州比漢市特雷葛瑞路30600號

30600 TELEGRAPH ROAD, BINGHAM FARMS, MI 48025, U. S. A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 多米尼克 M 柯拉維托
COLAVITO, DOMINICK M.
2. 伊維斯 C 沃米蘭
VERMEULEN, YVES C.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 比利時 BELGIUM

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2007年08月17日；60/965,191

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種施加於耐火結構的耐火材料及一種在耐火結構或爐襯上施加耐火材料之方法。

【先前技術】

本發明係關於一種施加於耐火結構的耐火材料及一種在耐火結構或爐襯上施加耐火材料之方法。更特定言之，本發明係關於保護或維持耐火結構或爐襯，免於腐蝕及/或被腐蝕材料(如：彼等在製造金屬或金屬合金期間產生者，包括酸及鹼性爐渣)破壞。耐火爐襯亦處於可引起耐火性提早失效的熱衝擊作用下。

【發明內容】

本發明係關於一種耐火材料組合物及一種使用耐火材料塗覆耐火結構(特定言之熱的耐火結構)之方法。耐火材料可施加於耐火結構(例如容器或澆斗)。施加於耐火結構的耐火材料組合物包含約20至約95重量%以氧化鎂為主的耐火材料，約2.0至約10重量%碳酸鈣及約0.1至約5重量%黏合劑(如：有機酸、鹼性矽酸鹽或鹼性磷酸鹽)。

來自與耐火結構上耐火材料接觸的熔爐或容器的熱經熱傳送至耐火材料上，加速本發明耐火材料的硬化及熟化，形成耐火材料的高密度基體。施加的耐火材料從塑料態轉成非塑料態或實質上堅硬且不易曲折之最終型態，其中均包含上述高密度基體。在耐火結構中施加耐火材料加工的熔爐或容器的熱傳遞至耐火材料時，使此處耐火材料中碳

酸鈣進行煅燒。因此，耐火材料不再為塑料態後，即釋出二氧化碳氣體。耐火材料形成防止爐渣及熔融金屬滲入的高密度基體。

在本發明中，碳酸鈣之煅燒位置在耐火固體基體中殘留極具反應源之氧化鈣。在本發明中，最粗粒之碳酸鈣可為粒徑分佈在0.85 mm以下的ATF-20。本發明之極細粒碳酸鈣可為粒徑分佈在15微米(0.015 mm)以下的Vicron® 15-15石灰石產品。在本發明中，加入碳酸鈣細粉，以與氧化鎂及任何滲入性爐渣反應，不能以粗粒徑分佈抵抗熱衝擊。

在另一實施例中，耐火材料組合物中以氧化鎂為主的耐火材料含量為約20至約95重量%。

在另一實施例中，耐火材料組合物中以氧化鎂為主的耐火材料含量為約60至約88重量%。

在另一實施例中，耐火材料組合物中碳酸鈣以至少兩種不同粒徑分佈存在。細粒型碳酸鈣含量為約3.5至約4.5重量%及較粗粒型碳酸鈣含量為約3.5至約4.5重量%。

在另一實施例中，耐火材料組合物中碳酸鈣以至少兩種不同粒徑分佈存在。細粒型碳酸鈣含量為約2.5至約3.5重量%及較粗粒型碳酸鈣含量為約2.5至約3.5重量%。

在另一實施例中，耐火材料組合物進一步包含約0.2至約8重量%氫氧化鈣。

在另一實施例中，耐火材料組合物進一步包含約0.1至約2.0重量%可塑劑，例如皂土。

在另一實施例中，耐火材料組合物進一步包含約0.1至

約1.0重量%分散劑，例如檸檬酸。

耐火材料可藉由發射系統施加。

形成耐火材料的高密度基體後，耐火材料層保護已施加耐火材料的耐火結構，防止腐蝕材料(如：熔融爐渣及熔融金屬)破壞，尤其防止酸性及鹼性爐渣，及鋼鐵破壞。

在本發明方法中，在爐襯與腐蝕材料接觸前及接觸後，均施加耐火材料，以提供厚度約1英寸至約12英寸的耐火材料層。在耐火爐襯與腐蝕材料初次接觸前施加耐火材料較佳，可在爐襯與該等腐蝕材料每次接觸後重複進行。取決於腐蝕材料對施加的耐火材料的侵蝕、腐蝕或滲入程度而定，在腐蝕材料與耐火材料每次接觸後，不一定需再再施加本發明之耐火材料。

可在耐火材料溫度約32°F至約2500°F時施加耐火材料。

【實施方式】

本發明將參考以下說明及非限制性實例詳細說明。除非另有明確說明，否則所有百分數均為重量%及所有溫度為華氏溫度。

施加於耐火結構的組合物包含約20至約95重量%以氧化鎂為主的耐火材料(如：氧化鎂)，約2.0至約10重量%碳酸鈣，及約0.1至約5.0重量%黏合劑，如：有機酸、鹼性矽酸鹽或鹼性磷酸鹽。

來自與耐火結構上的耐火材料接觸的爐的熱量藉由耐火結構下層傳遞熱到耐火材料，加速本發明耐火材料硬化與熟化，形成耐火材料的高密度基體。施加的耐火材料從塑

料態變為非塑料態或實質上堅硬且不易曲折之最終型態，其中均含上述高密度基體。當耐火結構本身傳送熱時，此處耐火材料中碳酸鈣即進行煅燒。因此二氧化碳氣體不在耐火材料為塑料態時釋出。耐火材料形成保護防止爐渣及熔融金屬滲入之高密度基體。來自碳酸鈣中之鈣形成CaO或氧化鈣，在可能先發生爐渣滲入之處增加耐火材料的基體相。

使用碳酸鈣作為CaO(氧化鈣)來源較佳，因為在與水混合或隨後施加耐火物質期間，其不能與水(水合物或分解物)或其他耐火材料明顯反應。如果改用氧化鈣代替碳酸鈣時，氧化鈣將很快與水及/或其他結合組分反應，因此會破壞所施加質量的完整性，降低所施加耐火材料的耐用性。本發明中碳酸鈣受熱時，會形成反應性氧化鈣。當熔渣與此氧化鈣接觸時，氧化鈣很容易與熔渣反應，產生高熔點化合物，例如矽酸二鈣。此等化合物變厚及/或使爐渣固化，進一步防止爐渣滲入耐火材料本體。此機轉減少耐火材料的腐蝕，因此延長耐火材料的使用壽命。

耐火材料可經任何分批式或連續式進料噴補系統施加。耐火材料具有良好耐爐渣及耐腐蝕性。該材料適用於維持電弧爐、氧氣頂吹轉爐、及其他冶金容器或斗。耐火材料可使用工具人工施加。

用於以氧化鎂為主的耐火材料的噴補組合物的潤濕劑可為任何適宜的分散劑、超可塑劑、陰離子型、陽離子型或非離子型界面活性劑，對於任何特定組合物之選擇為擅長

耐火材料相關技藝者咸了解。

施加於本發明耐火組合物的熱量導致耐火材料形成高密度基體。在約230°F至約3200°F之間的溫度下，以氧化鎂為主的耐火材料組合物比目前用於製造或修整耐火爐內襯的組合物具有更改良的物理性質。

在未進一步詳細描述下，習此相關技藝之人士咸信可利用先前描述，全方面應用本發明。以下實施例因此可理解為僅描述性，並非以任何方式限制本發明其餘內容。

用於本發明的耐火材料的氧化鎂(即MgO)係來自如：天然來源、海水或鹽水菱鎂礦或其混合物。氧化鎂較佳為完全燃燒的氧化鎂。"完全燃燒"氧化鎂意指燃燒氧化鎂至高溫度，以產生對水具降低反應性之耐火顆粒及賦予耐火顆粒一定程度之抗水合性，該耐火顆粒為實質上完全由完全燒結、低孔率晶體形成，以與較低溫度煅燒的反應性腐蝕性菱鎂礦區分。此等材料可自商品購得純度約60至約99重量%之氧化鎂。

適用於耐火組合物的可塑劑包含，但不限制於黏土，如：球黏土、高嶺土、或皂土、氫氧化鋁、及澱粉，以皂土較佳。

適用於耐火組合物的高溫黏合劑包含，但不限制於鹼性磷酸鹽，如：磷酸鈉、磷酸鉀、磷酸銨、磷酸鎂、磷酸鈣，及鹼性矽酸鹽，如：矽酸鈉、矽酸鉀、矽酸鎂、矽酸鈣，及硫酸鹽，如：硫酸鈉、硫酸鉀、硫酸鎂、硫酸鈣、硫酸銨、硫酸鋅、硫酸鋁及胺基磺酸。較佳黏合劑包含矽

酸鈉、磷酸鈉及胺基磺酸。此等可塑劑及高溫黏合劑可自商品購得。

在本發明中，碳酸鈣含量可占耐火混合物總量約2.0至約10重量%。碳酸鈣用量不超過約10重量%之限制係因為碳酸鈣無法併入耐火混合物受熱後所形成的最終耐火基體中。碳酸鈣用量百分比不可低於約2.0重量%之限制係因為碳酸鈣無法成為抑制爐渣滲入基體的耐火材料中高密度基體之一部分。

本發明碳酸鈣可為兩種不同粒徑分佈，如：非常細粒部分及較粗粒部分。較粗粒部分碳酸鈣可為如：購自賓州(Pennsylvania) Bethlehem市 Specialty Minerals 有限公司的 ATF-20經篩選的石灰石產品的碳酸鈣。ATF-20經篩選的石灰石產品之粒子中，僅有微量超過20篩目(0.85 mm)、約15重量%大於40篩目及約75重量%大於100篩目及約92重量%大於200篩目。碳酸鈣極細粒部分可為如：購自賓州(Pennsylvania) Bethlehem市的 Specialty Minerals 有限公司的 Vicron[®] 15-15圓形石灰石產品的碳酸鈣。Vicron 15-15圓形石灰石之粒子中僅約0.004重量%大於325篩目，且平均粒徑3.5微米。

在另一實施例中，耐火材料組合物中碳酸鈣係以單一粒徑分佈存在。極細粒形式碳酸鈣在耐火材料中之含量為約2.0至約7.0重量%。

在另一實施例中，耐火材料組合物中碳酸鈣係以至少兩種不同粒徑分佈存在。極細粒形式碳酸鈣含量為約3.5至

約4.5重量%，且較粗粒形式碳酸鈣含量為約3.5至約4.5重量%。

在另一實施例中，耐火材料組合物中碳酸鈣係以至少兩種不同粒徑分佈存在。極細粒形式碳酸鈣含量為約2.5至約3.5重量%，且較粗粒形式碳酸鈣含量為約2.5至約3.5重量%。

在一實施例中，耐火材料含有約3.5至約4.5重量%極細粒形式碳酸鈣及約3.5至約4.5重量%較粗粒部分碳酸鈣。此外，耐火混合物可具有約0.2至約5重量%之六偏磷酸鈉作為固定劑及高溫黏合劑，提供強度及基體黏合。該實施例的耐火材料實例示於實例1、2及3中。

在一實施例中，耐火材料含約2.5至約3.5重量%之極細粒碳酸鈣部分及約2.5至約3.5重量%之較粗粒碳酸鈣部分。此外，耐火混合物可含約0.2至約3.0重量%之胺基磺酸作為固定劑及高溫黏合劑，以提供強度及基體黏合。該實施例的耐火材料示於實例4中。

在感應電爐中測試組合物。該等組合物在密度、強度、乾燥、抗裂性及耐久性方面均符合或超出性能需求。

除非另外說明，否則所有篩目均為美國篩目。如下所列，以如：5×8形式出示之篩目意指平均粒徑小於5篩目及大於8篩目。

實例1

表1表示供施加至熱或冷的耐火結構(例如容器或澆斗爐渣線)上的耐火材料。耐火材料的以下調配物在所有組分

進入混合器後，乾物混合3分鐘。

表 1

材料	描述	重量%
97級氧化鎂	5×8篩目	20.00
97級氧化鎂	8×18篩目	28.00
97級氧化鎂	-18篩目	28.70
97級氧化鎂	粉末	12.00
皂土	粉末	0.80
極細粒碳酸鈣	Vicron® 15-15圓形石灰石	4.00
較粗粒碳酸鈣	ATF-20	4.00
矽酸鈉	粉末	1.00
檸檬酸	粉末	0.50
六偏磷酸鈉	粉末	1.00

實例 2

表 2 出示供施加至熱或冷耐火結構(如：容器或澆斗爐渣線)上的耐火材料。耐火材料的以下調配物在所有組分進入混合器後，乾物混合3分鐘。

表 2

材料	描述	重量%
90級氧化鎂	5×8篩目	20.00
90級氧化鎂	8×18篩目	28.00
90級氧化鎂	-18篩目	28.70
90級氧化鎂	粉末	12.50
皂土	粉末	0.80
極細粒碳酸鈣	Vicron® 15-15圓形石灰石	4.00
較粗粒碳酸鈣	ATF-20石灰石	4.00
矽酸鈉	粉末	1.00
檸檬酸	粉末	0.50
六偏磷酸鈉	粉末	0.50

以上實例 2 中矽酸鈉為 SiO_2 與 Na_2O 比率為 3.3 的水合矽酸鈉 Pyramid P60。

實例 3

表 3 出示供施加至熱或冷耐火結構(例如容器或澆斗爐渣線)上的耐火材料。耐火材料的以下調配物在所有組分進入混合器中後，乾物混合 3 分鐘。

表 3

材料	描述	重量%
90級氧化鎂	5×8篩目	20.00
90級氧化鎂	8×18篩目	28.00
90級氧化鎂	-18篩目	28.70
97級氧化鎂	粉末	12.00
皂土	粉末	0.80
極細粒碳酸鈣	Vicron® 15-15圓形石灰石	4.00
較粗粒碳酸鈣	ATF-20石灰石	4.00
矽酸鈉	粉末	1.00
檸檬酸	粉末	0.50
六偏磷酸鈉	粉末	1.00

實例 4

表 4 出示供施加於熱或冷耐火結構(例如容器或澆斗之爐渣線)上的耐火材料。耐火材料的以下調配物在所有組分置入混合器中後，乾混 3 分鐘。

表 4

材料	描述	重量%
97級氧化鎂	5×8篩目	23.80
97級氧化鎂	8×18篩目	35.60
97級氧化鎂	-18篩目	12.50
97級氧化鎂	粉末	16.30
皂土	粉末	0.80
極細粒碳酸鈣	Vicron® 15-15圓形石灰石	3.00
較粗粒碳酸鈣	ATF-20	3.00
氫氧化鈣	粉末	2.50
檸檬酸	粉末	0.50
胺基磺酸	粉末	2.00

因此，咸了解，本發明以上描述可由習此相關技藝之人士進行修改、變化及調整，且認為此等修改、變化及調整均仍在本發明範圍內。

五、中文發明摘要：

本發明係有關一種施加於耐火結構的組合物，其含有以氧化鎂爲主的耐火材料、碳酸鈣及黏合劑。在耐火結構上施加耐火材料後且將所施加的耐火材料加熱時，會形成防止爐渣滲入耐火材料之基體。所得耐火材料具有改良的耐熱強度、防爐渣性及耐用性。

六、英文發明摘要：

The composition applied to the refractory structure has a magnesia-based refractory material, calcium carbonate and a binder. After application of the refractory material to a refractory structure and upon application of heat to the applied refractory material a matrix is formed which protects against penetration of the slag into the refractory material. The resulting refractory material has improved hot strength, slag resistance and durability.

十、申請專利範圍：

1. 一種適於提供具有高密度基體的耐火材料之組合物，其包含：

20至95重量%之以氧化鎂為主的耐火材料；

0.1至5.0重量%之黏合劑；及

2.0至10重量%之碳酸鈣，其在受熱時會反應以提供具有高密度基體的耐火材料及提供反應性氧化鈣供改良耐腐蝕性。

2. 如請求項1之組合物，其中該黏合劑係選自由有機酸、鹼性矽酸鹽及鹼性磷酸鹽所組成之群。
3. 如請求項1之組合物，其中以氧化鎂為主的耐火材料之含量為60至88重量%。
4. 如請求項1之組合物，其進一步包含0.2至8.0重量%之氫氧化鈣。
5. 如請求項1之組合物，其進一步包含0.1至2.0重量%之可塑劑。
6. 如請求項5之組合物，其中該可塑劑為皂土。
7. 如請求項1之組合物，其進一步包含0.1至1.0重量%之分散劑。
8. 如請求項7之組合物，其中該分散劑為檸檬酸。
9. 如請求項1之組合物，其中該黏合劑為六偏磷酸鈉，其中該六偏磷酸鈉之含量為0.2至5.0重量%。
10. 如請求項1之組合物，其中該黏合劑為胺基磺酸，其中該胺基磺酸之含量為0.2至3.0重量%。

11. 如請求項1之組合物，其中該碳酸鈣之含量為2.0至7.0重量%，其中該碳酸鈣之一般粒徑係小於325篩目。
12. 如請求項1之組合物，其中該碳酸鈣係呈極細粒部分及較粗部分，該極細粒部分之粒徑一般小於325篩目，其中該較粗部分之粒徑一般小於20篩目，15重量%大於40篩目，75重量%大於100篩目，且92重量%大於200篩目。
13. 如請求項12之組合物，其中該極細粒部分之含量占2.5至3.5重量%，及較粗粒部分之含量占2.5至3.5重量%。
14. 如請求項12之組合物，其中該極細粒部分之含量占3.5至4.5重量%，及較粗粒部分之含量占3.5至4.5重量%。
15. 如請求項13之組合物，其進一步包含0.2至3.0重量%之胺基磺酸。
16. 如請求項14之組合物，其進一步包含0.2至5.0重量%之六偏磷酸鈉。
17. 一種為含熔融金屬容器之爐襯提供具高密度基體的耐火材料之方法，該方法包括在爐襯施加20至95重量%之以氧化鎂為主之耐火材料；
0.1至5.0重量%之黏合劑；及
2.0至10重量%之碳酸鈣，其在受熱時會反應以提供具有高密度基體材料的耐火材料及提供反應性氧化鈣，供改良耐腐蝕性。
18. 如請求項17之方法，其中該耐火材料經噴補施加於爐襯。

19. 如請求項17之方法，其中該耐火材料在該爐襯中之施加厚度為1至12英寸。

七、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：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)