

## 五、發明說明( )

### 發明領域：

本發明係關於似水泥之配比、製品及其備製方法，特別是以加速固化之似水泥配比。

### 發明背景：

不論早強水泥、高強度水泥製品的如何進步，有著更高抗壓強度及更快強度發展速率的波特蘭水泥之發展對水泥及建築業界而言有著更高之利益。例如，生產抗壓強度等級在 4000~5000psi 之預鑄、預力混凝土製品至少需要三個小時以上的時間。

此外，如公路、橋樑及高速公路高架橋等之興建及修復需要數天甚至數個星期的固化才能使這些結構物達到足夠的強度來支撐其載重並如設計所使用。此延誤的結果在建築成本上具有相當的意義，為了等待混凝土的硬化而關閉重要的運輸走廊時將增加運輸成本及運送的延誤，進而抵銷掉所省下的建築成本。

再者，在混凝土建築的建造過程中，水泥是以模板來鑄型，需要數天的固化使得水泥在移除模板前達到足夠的強度。如此的延遲將造成財產所有者收入的損失，也對工業租屋者造成不便及儲存成本的問題。再者，因波特蘭水泥的硬化速率會受溫度所影響。對於有著較低水化熱的一種早強、超高強度水泥用來建造大型、複雜的結構物時可能因為其較低的環境溫度而對建築界來說有更多的貢獻。

## 五、發明說明( )

許多以水泥為主的製品也在高生產量的工廠環境大量生產。其中水泥所需花費的固化及硬化時間必須完全增加到生產的成本與困難度之上。特別是以例如海契克(Hatschek)製程、馬撒(Mazza)製程或擠壓法等所生產的纖維水泥製品。當纖維水泥製品到達"終凝"階段時，通常在額外製程或處理之前需要放置8到12小時(預固化)。當凝結製品硬化時預固化需要如同倉庫般的空間，因此將造成生產過程成本的增加。因此，便有一種強烈的商業動機想要降低水泥固化時間，特別是纖維水泥材料。再者，降低固化時間的方法實際上較高鋁水泥等傳統快乾水泥配比有更低的成本而令人非常滿意。

眾所週知且最常被使用的水泥硬化加速劑為氯化鈣。然而，熟知此技術的人都了解氯化鈣與鋼筋水泥是不相容的，因為其中有水與氧氣的存在將造成鋼筋的腐蝕。氯化鈣有時也用於纖維水泥生產過程中以加速獲得水泥的終凝強度；然而，氯離子的產生也會對下游的生產過程產生如孔穴等腐蝕問題。因此，有需要發展一種用於硬化混凝土及水泥混合物而不會產生腐蝕現象的加速劑。

除了氯化鈣之外，其他如鹼基(氫氧化鈉、氫氧化鉀、氨、碳酸鈉或碳酸鉀及矽酸鈉或矽酸鉀)、鹼土金屬硝酸鹽類或碳酸鹽類都是無氯成分，相較於氯化鈣更能降低腐蝕性。然而，這些材料必須分別加入混凝土或水泥混合物配比，因此需要有其儲存容器、計量器具及手工或自動的攪拌/混合過程，以將其併入混合物中。另一方面，大家都

## 五、發明說明( )

知道如珍珠岩或陶質微球體等混凝土低密度改良劑並無法加速水泥的水化過程。因此若有一單一材料可提供混凝土或水泥混合物加速固化時間及其他如降低密度的功能時，將節省可觀的時間及設備成本。

有數種眾所週知的有機材料使用於似水泥混合物及混凝土。這些所謂的混合物包括有用來改善流動性的纖維素乙醚、當作減水劑及強塑劑的木質纖維素或石腦油精磺胺，改善吸水性或彈性的聚合乳膠或乳膠，及其他在此方面所熟知的有機混合物。這些混合物的一種典型影響就是延緩水泥的硬化時間。因此常使用加速劑來抵銷此種延緩的影響。一般所了解的加速劑是有腐蝕性的且/或相較於一般的波特蘭水泥貴出許多因而會對混凝土或水泥混合物配比加入相當可觀的成本。

LeTure 等人在美國專利編號 5,709,743 中提出以矽酸鈣水化物為基底的加速劑不會造成腐蝕而且如同氯化鈣一樣有效。此種材料是由水化波特蘭水泥所調製而形成之矽酸鈣水化物(CSH)材料。此矽酸鈣水化物材料接著被研磨成極細的"結晶顆粒"，當將其水溶液加入水泥時便能加速水泥顆粒的固化。研磨矽酸鈣材料成為特定的顆粒大小(由沉澱體積來決定)是敘述於 5,709,743 中為本發明之重點。研磨成如此的顆粒將增加其整體密度而使得根據 LeTure 等人發明所製造的矽酸鈣顆粒無法適用於低密度添加物。

另一個使用 LeTure 等人的矽酸鈣水化物加速劑的缺

## 五、發明說明( )

點是其必須以水泥漿的狀態加入。如此做對於水泥混合物的拌合是一大缺點，例如可擠壓水泥混合物中的水量必須很仔細的控制以確保一致的產品品質。

一種可以使混凝土快速達到終凝強度的方法是使用"高早強"水泥，該種水泥的顆粒較細且其總表面積(450 到 600m<sup>2</sup>/kg，Blaine 法)較波特蘭水泥(300 到 400m<sup>2</sup>/kg)要大。這種細顆粒水泥並不適用於製造纖維水泥混合物的海契克製程，因為這種細顆粒水泥在水泥漿去水的過程中無法停留於混合物中。

在纖維水泥的製造過程中，低密度添加物常會降低纖維水泥的強度對重量的比例。因為建築材料必須符合規定之強度標準，如此將限制低密度材料在纖維水泥混合物中的使用量。

當將一新鮮纖維水泥漿透過鐵鑄模擠壓時，此新鮮未固化的纖維水泥漿會在離開鑄模後有"回彈"的趨勢。此回彈的程度是水泥漿流變學、製造過程、纖維含量及種類、空氣含量及其它所知因素之函數。一種降低回彈的方法是增加鑄模的長度，以便於讓新鮮纖維水泥漿在其受壓狀態中有更多的時間"鬆弛"。然而，較長的鑄模較短鑄模更貴，而且鑄模愈長就必須增加愈大的壓力來擠壓纖維水泥漿。高壓的擠壓可能會將使用於水泥漿中易碎的低密度骨材給破壞，因此低成本的添加劑材料將是較佳的選擇。

在水中施築混凝土，不管是既有結構的修復或是新建，都會對新拌合混凝土造成細骨材"沖刷"及/或析離的狀

## 五、發明說明( )

況。因此，大部分使用於水中澆置的混凝土都含有一種高黏滯性的纖維素乙醚材料來當作抗沖刷的混合物。然而，若有大量混凝土需澆置於險惡的水流及/或水壓區域時(如水壩的修復及隧道開挖環狀襯墊的回填時)，添加纖維素之抗沖刷混合物會因其延緩水泥水化的特性而無法完全防止沖刷及析離發生。

### 發明目的及概述：

本發明的第一個實施例提供一種使用於混凝土及水泥混合物(包括纖維水泥)的低密度矽酸鈣水化物加速劑及強度提升劑。第二個實施例提供了使用低密度矽酸鈣水化物加速劑於海契克(Hatschek)纖維水泥配比及產品的方法。第三個實施例提供了使用低密度矽酸鈣水化物加速劑於擠壓纖維水泥的方法。第四個實施例提供了一種含有低密度矽酸鈣水化物加速劑的纖維水泥配比。第五個實施例提供了一種含有低密度矽酸鈣水化物加速劑的混凝土配比。第六個實施例提供了一種使用低密度矽酸鈣水化物備製混凝土拌合物的方法。第七個實施例提供一種使用低密度矽酸鈣水化物來加速混凝土及包含纖維水泥的似水泥混合物之固化速度的方法。

本文所使用縮寫，"CSH"指的是"矽酸鈣水化物"，"LD-CSH"是指"低密度矽酸鈣水化物"，也可指"低密度CSH"，"OPC"指的是"普通波特蘭水泥"，"FC"是指"纖維水泥"而"FRC"是指"纖維強化水泥"，此二者可交換使用。"

## 五、發明說明( )

波特蘭水泥"包含了(並不受限於此)普通波特蘭水泥、灰白波特蘭水泥及混合水泥。纖維素纖維可以是硬木、軟木或非木材之纖維素纖維。除非有特別註明,所有比例皆為重量百分比。

所提出之較佳實施例是使用低密度矽酸鈣水化物加速劑能同時降低密度及固化時間,而強化了混凝土及含水泥混合物,特別是纖維水泥,強度對重量的比例。

在此文章中所提到之低密度矽酸鈣水化物材料可根據美國專利編號 6,346,146 之方法來製造。一般市面上可獲得的合成低密度矽酸鈣水化物材料如 Celiet Micro-cel A 或 E(World Minerals, Lompoc, CA; 一般當作過濾材料、吸附劑及農用化學品攜帶物)也可如本文所提使用於混凝土及水泥混合物當作是低密度加速劑。

低密度 CSH 加速劑之巨積密度大約介於  $0.015\text{g/cm}^3$  與  $1.5\text{g/cm}^3$  ( $15\text{kg/m}^3$  與  $1500\text{kg/m}^3$ )之間。當以乾燥粉末或泥漿狀態加入混凝土或水泥混合物(包含纖維水泥)時同樣有效。當以大約 0.5%到 50%之重量比例將低密度 CSH 加入纖維水泥或混凝土時會有加速的效果,而最佳的重量比例約為 5%到 15%。在較好的情況中,與未添加低密度矽酸鈣水化物的相同產品或配比作比較,固化時間可加速約 10%或更高。更好時可能到達 20%以上。事實上,30%,40%,50%,60%,70%甚至 80%或更高的固化加速性都可由添加適當劑量的低密度 CSH 來達成。

當低密度 CSH 使用於可擠壓的纖維水泥漿時,必須

## 五、發明說明( )

藉由加速纖維水泥漿的凝結時間來克服有機混合物所造成的凝結延遲影響。為了克服有機混合物所造成的凝結延遲影響所添加於可擠壓纖維水泥漿的低密度 CSH 介於 2% 及 20% 間，最好是介於 5% 與 15% 之間。

低密度 CSH 使用於可擠壓纖維水泥漿同時可藉由加速纖維水泥漿的凝結時間來抵銷擠壓材料的脫模後膨脹 (post-die swelling)。為了能有效降低脫模後膨脹所添加於可擠壓纖維水泥漿的低密度 CSH 介於 2% 及 20% 間，最好是介於 5% 與 15% 之間。

當使用於調配纖維水泥混合物時，低密度 CSH 可使此材料製品較傳統纖維水泥製品有更低的密度 (約  $0.6 \text{ g/cm}^3$  到  $1.2 \text{ g/cm}^3$ )，並且比未使用低密度 CSH 的纖維水泥改善其強度對重量比例。如此的影響是當添加 3% 到 20% 的低密度 CSH 於纖維水泥混合物時可被觀察到，最佳的範圍是 3% 到 15% 之間。

此較佳實施例的低密度矽酸鈣水化物未含有可觀的氯離子數量。因此它將不會有氯化鈣的腐蝕性。此較佳實施例的低密度 CSH 在水中可形成粗糙顆粒而使得如海契克製程等濕式製程的纖維水泥操作更容易定型。

### 圖式簡單說明：

第 1 圖為說明對於海契克 (Hatschek) 製程製造含有 LD-CSH 纖維水泥混合物的方法。

第 2 圖為說明對於建築應用上製造含有 LD-CSH 混凝土混

## 五、發明說明( )

合物的方法。

第 3 圖為說明對於擠壓 FRC 應用上製造含有 LD-CSH 似水泥混合物的方法。

第 4 圖為說明含有低密度矽酸鈣水化物(LD-CSH)的纖維水泥配比之固化反應。

### 發明詳細說明：

本文所述為含有低密度矽酸鈣水化物的似水泥配比，以此配比製造的產品及其製造方法。這些配比及方法可有利於如海契克(Hatschek)產品製程及如建築物、道路與橋樑修繕與興建等的使用。因該配比可降低沖刷同時對於水中的應用也很適合。因為此配比可降低硬化時間並減少乾裂，這些配比的似水泥產品通常有較低的成本及較短的上市時間。

含有介於 0.5%與 15%之間低密度矽酸鈣水化物(LD-CSH)固化加速劑的纖維水泥混合物非常適用於海契克產品製程。而此混合物含有 25%至 50%的水泥，約 25%到 50%研磨至 200 號篩顆粒的砂砂，0%至 15%的骨材，5%至 15%的纖維素纖維，0%到 5%的添加劑，0.5%至 15%的低密度矽酸鈣水化物及水等為較佳。其中水的含量要視海契克製程所需要的黏稠度而定。以此混合物所生產出來的纖維水泥產品有較低的成本、較短的固化時間、固化時較少的裂縫及較快的上市時間。使用於海契克製程含有低密度矽酸鈣水化物的較佳纖維水泥配比列於表 1 中。

## 五、發明說明( )

表 1

原料*	添加範圍	範例
水泥	25-50%	42%
矽砂	25-50%	33%
骨材	0-15%	0%
纖維素纖維	5-15%	11%
添加劑	0-5%	3%
低密度 CSH	0.5-15%	11%

\*為重量百分比

以下的原料作為一較佳實施例的例子。水泥是目前傳統海契克工廠所使用的普通波特蘭水泥。矽砂是通過 200 號篩的矽砂。骨材最好是矽質骨材，例如煤胞、珍珠岩、飛灰、爐底灰等顆粒大小約在 50 到 250 微米之間。纖維素纖維如以敲打加工的牛皮紙漿。在周圍環境(約 9%)的紙漿含水量當在拌合水時應加以考量。添加劑應包含任何能達到所需拌合物性質的混合物質(如鋁)。低密度 CSH 為 Micro-cel E(World Minerals, Lompoc, CA)或根據下述第 1 或第 2 例所備製的 LD-CSH。所需的總水量將視配比所需的黏稠度而定。對於海契克製程來說，一般以 5%到 10% 固體含量的水泥漿能提供較好的加工能力。

我們將可了解到似水泥黏結劑除了波特蘭水泥外，也可以是(但不限於此)高鋁水泥、石灰、高磷酸鹽水泥及研磨過的細顆粒高爐石水泥或其混合物。而骨材可以是(但

## 五、發明說明( )

不限於此)研磨過的矽砂、非結晶矽、微矽砂、矽藻土、煤灰及爐底灰、稻殼灰、高爐石、細顆粒爐石、煉鐵爐渣、礦物之氧化物及氫氧化物、黏土、菱鎂礦或白灰岩、金屬氧化物及氫氧化物及聚合顆粒或上述之混合物及其他在上下文所提到的骨材。添加劑包括了(但不限於此)黏稠度改良劑、防火劑、防水劑、砂土氣、地熱砂土、芡粉、色素、著色劑、塑化劑、分散劑、定型劑、絨毛物、排水用途、乾濕強度用途、矽材料、鋁粉、黏土、高嶺土、氫氧化鋁、雲母、低聚瓷土、碳酸鈣、矽礦石、聚合樹脂膠及其混合物或其他材料。

纖維素纖維是從各種不同來源得到的未精製/未形成纖維或已精製/已纖維化的纖維素紙漿，其中包含了已漂白、未漂白、部分漂白的纖維素紙漿。此纖維素紙漿可以軟木、硬木、農業原料、回收紙或其他木質纖維素材料製成。纖維素纖維可以各種製漿方法製成。在製漿過程中木頭或其他農業原料如稻草及竹子等，藉由破壞原料結構中之結合力而形成纖維狀物質。這個工作可藉由化學方式、機械方式、加熱方式、生物方式或以上方式之組合來完成。在實施例中用來加強水泥複合材料的纖維素纖維是由纖維細胞壁局部或完全去除木質素成分所得到之獨立纖維。

含有約 0.5% 到 15% 重量百分比的低密度 CSH 之纖維水泥混合物是由包括以下之方法所製成的：精製紙漿備製；潤濕矽砂以形成矽砂漿；製作低密度 CSH 泥漿；將上

## 五、發明說明( )

述泥漿混合形成泥漿混合物；加入其他如水泥、骨材及添加劑等乾燥原料；藉由加入所需之水量並拌合以調整最終之黏稠度。

第 1 圖說明對海契克製程如何調配合含有低密度矽酸鈣水化物之纖維水泥混合物的較佳方法。在步驟 100 中(精製紙漿)，纖維素纖維紙漿的重疊型式已使用紙漿精製機水化及精製過，並形成濃度約 5%至 7%的精製紙漿。此紙漿在步驟 130 被拌合。在步驟 110 (濕式研磨矽砂)矽砂使用球形研磨機以濕式磨碎而產生約 50%濃稠度的極細矽砂漿。此砂漿在步驟 130 被拌合。步驟 120 (調配 LD-CSH 泥漿)提供了一低密度 CSH 泥漿。低密度 CSH 可在現場備製或購買到乾燥粉末的型式。當低密度 CSH 在現場製造時，一般是由生產部門供應泥漿，並在步驟 130 加以拌合。當低密度 CSH 是市面上購得的乾燥粉末時，此乾燥 CSH 一般是在步驟 140 加以攪拌混合。在步驟 130 中(形成泥漿混合物)，纖維漿由步驟 100 而來，矽砂漿由步驟 110 而來，而 LD-CSH 泥漿由步驟 120 而來並依據表 1 所列之數量加以拌合並放入拌合槽中。此混合物的含水量需被控制，而在步驟 150 中所添加的水量需加以調整並補償其不足。在步驟 140 中(將所剩餘的乾燥骨材加入並加以攪拌)，所剩餘的固體骨材，如水泥、骨材、添加劑、及低密度 CSH(若使用乾燥 CSH 時)等依據表 1 的量秤重並加入拌合槽內。在步驟 150 中(調整最終黏稠度)，估計從步驟 140 而來之泥漿的固體含量。也許需加入額外的水來達到

## 五、發明說明( )

所需的黏稠度。接著將最終的泥漿充分攪拌以得到適合版結構的泥漿。在步驟 160 中(混合物傾洩)，將泥漿混合物倒入如洩斗等將泥漿灌注於版結構的部分。

含有重量百分比約 0.5%到 20%低密度矽酸鈣水化物的似水泥混合物在建築的應用上十分有幫助，例如房屋建造、道路及橋樑修繕等，對水中的應用也有相同的好處。似水泥混合物最好含有 15%至 50%的水泥；0%至 70%的矽砂，其中矽砂為顆粒大小在 100 到 400 微米左右的石英砂；0%至 40%的骨材；0%至 15%的纖維；0%至 2%的添加劑；0%至 0.2%的自平劑；0%至 2%的減水劑；0%至 1%的輸氣劑；0.5%至 20%的低密度矽酸鈣水化物及水。所需的總水量通常是根據不同用途的水灰比(W/C)來決定，最好是介於 0.35 到 1 左右。以此似水泥混合物所製造的似水泥產品擁有低成本、低固化時間、減少當固化造成過度的乾縮及過高的水化熱時所造成的裂縫、縮短出貨時間、並減少在水中澆注時的沖刷。針對建造應用含有低密度 CSH 的似水泥混合物其較佳配比提供於表 2 中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 五、發明說明( )

表 2

原料*	添加範圍	範例
水泥	15-50%	37.66%
矽砂	0-70%	46.04%
骨材	0-40%	10%
纖維	0-15%	0%
添加劑	0-2%	1%
自平劑	0-0.2%	0%
減水劑	0-2%	0.3%
輸氣劑	0-1%	0%
低密度 CSH	0.5-20%	5%

\*為重量百分比

以下的原料可作為一較佳實施例的範例。水泥為目前使用於如道路鋪面及橋樑建造之傳統建築應用上的普通波特蘭水泥。矽砂是如顆粒大小在 100 到 400 微米之間的石英砂。骨材最好是矽質骨材，如礫石、石灰石、爐底灰等顆粒大小約在 20mm 左右。纖維加勁材料是視所需的混凝土性質來使用於某些建造用途上。例如，鐵線或鐵棒、聚合纖維及碳纖維都經常被使用來建造基礎、橋樑及水底結構物。添加劑包括了任何能達到混合物所需性質的化合物，例如黏性加強劑(VEAs)可適度的產生保水能力及變形能力。VEAs 的例子為甲基纖維素、氫氧根乙基纖維素、氫氧根乙基甲基纖維素。自平劑是作為自我水平之用，例

## 五、發明說明( )

如使用於樓板。實例為 Clariant Tylose MH 及 H。減水劑是如硫磺三聚氰胺甲醛(SMF)濃縮物、硫磺石腦油精甲醛(SNF)濃縮物或是丙烯酸聚合物(AP)族。輸氣劑也稱為空氣進入劑(AEAs)，如 AE4。低密度 CSH 為 Micro-cel E(World Minerals, Lompoc, CA)或根據下述範例 1 或 2 所調製的 LD-CSH。

根據所需之使用特性(流動性或工作性)調整總需水量已供給拌合之用。對典型用途而言，水灰比(W/C)最好介於 0.35 與 1 之間，以 0.45 最佳。

使用於建造用途含有 0.5% 到 20% 重量百分比低密度矽酸鈣水化物的似水泥混合物是由以下方法所調製而成：混合水泥、矽砂、骨材、添加劑及減水劑；將這些原料乾拌；加水；攪拌；接著加入低密度矽酸鈣水化物。在一較佳實施例中，此方法更包括了添加纖維、自平劑或輸氣劑，可單加一樣或將其組合加入。

第 2 圖說明如何製造作為建造用途含有低密度矽酸鈣水化物之似水泥混合物的方法範例。在步驟 200 中(加入固體原料，LD-CSH 除外)，水泥、矽砂、骨材、纖維、添加劑、自平劑、減水劑及輸氣劑均依據表 2 秤重並加入如 Hobart 攪拌器之攪拌機器中。在步驟 210 中(原料乾拌)，這些乾燥原料在攪拌機中乾拌一段時間，最好是 1 到 5 分鐘。在步驟 220 中(加水)，將水加入混合物中。水的添加量應視特殊用途所需之黏稠度來決定。需要多少水來給予所需如流動性及工作性的性質通常是藉由水

## 五、發明說明( )

灰比 W/C 來決定，一般是介於 0.35 與 1 之間，以 0.45 為最佳。當所需拌合用的水計算出來後，必須估計在固體原料中已經存有多少含水量，如步驟 200 中，並將之扣除。拌合物的溫度一般是低於 45°C，最好是在 25°C 左右。特殊的溫度狀況取決於拌合物中 LD-CSH 的量及其他添加劑如纖維素乙醚的類型與數量等因素。在步驟 230 中(攪拌)，在攪拌機中的配比材料需攪拌一固定時間，最好約 1 到 5 分鐘。拌合物的溫度一般應低於 45°C，最好是在 25°C 左右。特殊的溫度狀況取決於拌合物中 LD-CSH 的量及其他添加劑如纖維素乙醚的類型與數量等因素。接近預期的使用時間時，在步驟 240(加入 LD-CSH)中，依據表 2 將低密度 CSH 稱重並將之加入攪拌機中。配比材料在攪拌機中需攪拌一固定時間，最好約 1 到 5 分鐘。介於將低密度 CSH 加入混合物中(包括攪拌時間)與預估的使用時間之間的長度必須低於此混合物的硬化時間。因此，為了避免混合物在卡車中硬化，可以在工地現場將 CSH 加入並使用可攜式的攪拌機攪拌。拌合物的溫度一般應低於 45°C，最好是介於 25°C 到 30°C 之間。特殊的溫度狀況取決於拌合物中 LD-CSH 的量及其他添加劑如纖維素乙醚的類型與數量等因素。在高溫環境中，如酷熱氣候中，拌合物的溫度可使用如冰塊來取代部分水量而加以控制。在步驟 250 中(拌合物傾洩)，將拌合物傾洩入如建築模版中。

第 3 圖說明針對 FRC 擠壓用途且含有低密度 CSH 之

## 五、發明說明( )

似水泥混合物製造方法的範例。在步驟 300 中(加入包括 LD-CSH(若為乾燥原料)的固體原料),水泥、砂砂、骨材、纖維、添加劑、減水劑及其他添加物依據表 3 之數量分別秤重並加入如 Eirich 攪拌機的拌合機器中。在步驟 310 中(乾拌原料),這些乾燥原料在攪拌機中乾拌一段時間,最好是 1 到 5 分鐘。在步驟 320 中(加入水並包括砂砂及 LD-CSH(若為泥漿狀態)),將水加入拌合物中。水的添加量是取決於特殊用途所需的黏稠度。水量應根據砂砂及 LD-CSH 泥漿已含有的水量來加以調整。對於所需特性如流動性及工作性之需要所加的總水量通常是由水與固態物之比例(W/S)來決定,一般介於 0.4 與 1.2 之間,以 0.48 至 0.8 為最佳。當拌合用水量計算出來後,必須如步驟 300 估計在固體原料中已經存在的含水量,並將之扣除。拌合物的溫度一般應低於 45°C,最好是在 25°C 左右。特殊的溫度狀況取決於拌合物中 LD-CSH 的量及其他添加劑如纖維素乙醚的類型與數量等因素。在步驟 330 中(濕拌原料),將攪拌機中的配比攪拌一固定時間,以 1 至 5 分鐘較佳。在步驟 340 中(將材料倒入揉捏機中揉捏成水泥漿),將拌合物倒入揉捏機中並將之揉捏一段時間以形成類似麵糰的水泥砂漿。在步驟 350 中(將砂漿倒出並轉移至除氣的部分),將砂漿倒出並送到擠壓裝置的除氣部分以真空方式去除內部空氣。在步驟 360 中(將已去除空氣之水泥砂漿透過鑄模擠壓),將水泥砂漿填入擠壓器並透過鑄模擠壓以形成新鮮的製品。在步驟 370 中(將此新鮮

## 五、發明說明( )

製品在控制的環境中預先固化)，此新鮮製品在受到控制的環境中預固化一段固定時間，一般大約為 50°C 相對溼度約為 80%。在步驟 380 中(在飽和蒸氣環境中以高溫高壓固化新鮮製品)，將製品放入壓力鍋中並以約 180°C 的溫度以蒸氣固化約 8 個小時。在步驟 390 中(完成擠壓之 FRC 成品)，此成品依據所需在表面進行磨光或上漆的動作便可完成。

表 3

原料*	添加範圍	範例
水泥	15-60%	44.5%
砂砂	0-60%	29.7%
骨材	0-40%	10%
纖維(包括人造纖維)	0-15%	9%
添加劑	0-2%	0%
黏性加強劑	0.2-3%	1.5%
減水劑	0-2%	0.3%
輸氣劑	0-1%	0%
低密度 CSH	2-20%	5%

\*為重量百分比

以下的原料可作為一較佳實施例的範例。水泥為目前使用於傳統擠壓製程上的普通波特蘭水泥。砂砂是通過 200 號篩的研磨砂砂。而骨材最好是矽質骨材，如煤胞、珍珠石、飛灰及爐底灰等，其顆粒大小約在 50 到 250 微

## 五、發明說明( )

米之間。纖維可以是纖維素纖維或人造聚合物纖維。纖維素纖維如以敲打加工的牛皮紙漿。當在拌合水時紙漿的含水量(約 9%)需加以考慮。添加劑包括了任何能達到混合物所需特性的化合物，如鋁粉。低密度 CSH 為 Micro-cel E(World Minerals, Lompoc, CA)或根據下述範例 1 或 2 所調製的 LD-CSH。所需的用水量取決於配比需要的黏稠度而定。

### 範例 1 備製低密度 CSH

石灰水的處理是以每公斤石灰(CaO)加 6 公升水的比例加以拌合。須注意的是本範例製程同時適用於都市用水或工業用水的使用。將水注入拌合槽中並以蒸氣加熱至約 65°C。蒸氣將會增加額外的水量。1300 公斤的拌合生料需要 628 公斤的石灰並使之熟化成約 3767 公升的石灰水，並且在泥漿中佔約 40%的固體石英砂約 672 公斤的乾燥重量加入已熟化的石灰中攪拌。

研磨過的石英砂以下述方法備製。石英砂以垂直攪拌球形研磨使 90%體積的砂砂顆粒直徑大小低於 11.6 微米並以 Malvern "Mastersizer" 雷射衍射粒子尺寸分析儀加以量測。

此泥漿攪拌約 15 分鐘後便將之輸送到攪拌壓力容器中。加入水以調整泥漿之黏性。以蒸氣加熱泥漿達到約 700±50kPa 的壓力。藉由蒸氣導入容器中可在此壓力下持續進行反應。藉著間歇性蒸氣的噴射將材料維持在此壓力

## 五、發明說明( )

下約 3 個小時。在飽和壓力下 3 個小時後，容器中的壓力須在 30 分鐘內噴出下降至約 270kPa。接著將材料倒入槽內並以強風使泥漿中的蒸氣釋放出來。最後以石灰水稀釋泥漿形成約 10-12%重量百分比的乾燥低密度 CSH 固體並將之輸送到一攪拌儲槽。

### 範例 2 加入研磨矽砂備製低密度 CSH

以下的範例描述石灰與研磨石英砂轉變為低密度 CSH 僅需約 2 小時的反應時間且未反應的矽成分不超過 10%。

平均顆粒大小在 0.3 到 0.5mm 的矽砂是以垂直攪拌球形研磨成顆粒大小約  $D[90]=8.84\mu\text{m}$ 。D[90]表示有 90%重量的矽砂其顆粒直徑小於該值，其大小是以 Malvern "Mastersizer" 雷射衍射粒子尺寸分析儀加以量測。

接著將石灰與磨碎的矽砂在攪拌壓力容器中混合攪拌成水狀的泥漿。石灰與矽砂磨碎的比例約為 1:1。將水加入讓濃度成為  $4\%\pm 1\%$  的乾燥固體。反應在 40 分鐘內從環境溫度加熱到  $170\pm 5^\circ\text{C}$  而蒸氣壓力為  $750\pm 5\text{kPa}$ 。此攪拌壓力容器便在此種狀況下維持約 2 小時。

如同範例 1 及範例 2 中所合成的矽酸鈣水化物或市面上可獲得的 CSH 其性質提供如下。表 4 提供各種低密度 CSH 材料的物理性質。表 5 提供低密度 CSH 材料典型的化學成分分析。

## 五、發明說明( )

2 分鐘。此時砂漿轉變成 Hobart 型態的混合物並接著揉捏 2 到 3 分鐘以更進一步使砂漿均勻。將砂漿取樣置入 200ml 的塑膠瓶中並將一 RTD 溫差電偶插入混合物中。將此容器密封放入置於維持在 22 °C 培養室中的熱量計 (Calorimetre de Langvant) 內。

表 6

配比	波特蘭 水泥	通過 200 號篩 研磨砂砂	纖維素 纖維	空心陶 微球體	低密度 CSH	水*
A	39	39	11	0	11	71
B	39	39	11	6	5	64
C	39	39	11	11	0	56

總乾燥重量之重量百分比。\*用水量比例係根據乾燥成分總重量以維持砂漿工作性的一致。

當固化每一個樣本時會收集其溫度及時間的資料並將其繪成第 4 圖。對每一個樣本而言，最高溫度的時間 ( $T_{max}$ ) 及最大溫升率的時間 ( $T_{maxrate}$ ) 將被紀錄下來。如表 7 所示，CSH 增加時  $T_{max}$  便下降，顯示了低密度 CSH 在纖維水泥配比中的加速影響。配比 A (11% 的 LD-CSH) 到達  $T_{max}$  約比配比 C (無 LD-CSH) 快了 70%。配比 B (5% 的 LD-CSH+陶微球體) 到達  $T_{max}$  約比配比 C 快了 60%。對於  $T_{maxrate}$  而言，配比 A 較配比 C 快了 80%，而配比 B 較配比 C 快了 75%。

## 五、發明說明( )

表 7

配比	$T_{max}$ (小時) <sup>a</sup>	$T_{maxrate}$ (小時) <sup>b</sup>
A	9.5	3.6
B	11.2	4.9
C	30.1	19.9

<sup>a</sup> 最高溫度的時間。 <sup>b</sup> 最大溫升率的時間。

## 範例 4 使用低密度 CSH 混凝土配比之加速固化

無添加纖維之混凝土漿係依據表 8 所調製的。波特蘭水泥 (Blue Circle Southern)、天然原石 (0.24mm 到 4mm) 及高範圍的減水劑 (HRWR, Melmet®F-15, SKW Chemical) 與氯化鈣粉末 (AR grade, Aldrich Chemical) 或是乾燥低密度 CSH (Micro-cel E<sup>®</sup>, World Minerals, Lompoc, CA) 混合。將這些乾燥成分放入 Eirich 攪拌機中混合約 1 分鐘，接著將其輸送到 Hobart 攪拌機中與水混合以達到相似的砂漿工作性。

表 8

配比	波特蘭水泥	天然原石, 0.24-4mm	HRWR <sup>a</sup>	CaCl <sub>2</sub>	LD-CSH	水 <sup>b</sup>
D	200	800	3	0	55	205
E	200	800	3	2	0	100
F	200	800	3	0	0	100

單位為克。 <sup>a</sup> 高範圍減水劑。 <sup>b</sup> 調整用水量以維持一致的砂漿工作性。

一經攪拌後，將每一混凝土漿取樣置入 200ml 的塑膠

## 五、發明說明( )

瓶中並將一 RTD 溫差電偶插入混合物中並將此容器放入置於維持在 22°C 固化室中的熱量計 (Calorimetre de Langvant) 內。將時間及溫度資料如範例 3 所述加以收集。表 9 指出有關加速混凝土固化方面低密度 CSH 與 CaCl<sub>2</sub> 的比較。配比 D(5.1% 的 LD-CSH) 到達 T<sub>max</sub> 約比配比 F(無 LD-CSH) 快了 65% 左右，而到達 T<sub>maxrate</sub> 快了 80% 左右。

表 9

配比	T <sub>max</sub> (小時) <sup>a</sup>	T <sub>maxrate</sub> (小時) <sup>b</sup>
D	10.5	5
E	19.5	15
F	31.3	25.4

<sup>a</sup> 最高溫度的時間。 <sup>b</sup> 最大溫升率的時間。

### 範例 5 含有機添加物之擠壓纖維水泥

#### 其低密度 CSH 對固化行為之影響

可擠壓纖維水泥砂漿係根據表 10 所調製。水泥、砂、纖維及氯化鈣是從前述之範例所列之來源而得。在這些試驗中，將有機混合物 VEA(一種甲基氫氧根乙基纖維素的專利等級，Shin-Etsu Chemical) 與 DA(Melmet F-15, SKW Chemical) 加入以改善砂漿之流動性及工作性。將固態成分放入高速 Eirich R-02 攪拌機中混合並接著在 Hobart 攪拌機中與水混合。所製造出來的砂漿接著被擠壓成直角邊緣之版，50mm 寬 10mm 厚，使用有著 75-mm 筒

## 五、發明說明( )

表 11

配比	$T_{max}$ (小時) <sup>a</sup>	$T_{maxrate}$ (小時) <sup>b</sup>
G	60	46
H	82	69.5
I	28	19
J	26	17
G+1wt% CaCl <sub>2</sub>	26.6	22

<sup>a</sup> 最高溫度的時間。 <sup>b</sup> 最大溫升率的時間。

## 範例 6 範例 1 低密度 CSH 與 Micro-cel E

## 在加速性影響之比較

可擠壓纖維水泥砂漿樣品是根據表 12 的比例使用範例 5 所敘述的方法所調製的。含有相同用量於範例 1 中所備製的低密度 CSH 與 Micro-cel E 的配比是拿來與無添加低密度 CSH 之配比作比較。每一個配比所擠壓成形 89mm 寬 25mm 厚的版置入維持在 50°C 及 80% 相對溼度的養生室中。厚版當其可承受 75kg 的載重而不變形時便可視為 "硬化"。如表 13 所示，兩種型式的低密度 CSH 加速硬化時間約 80%。

表 12

配比	波特蘭水泥	通過 200 號篩研磨砂砂	纖維素纖維	VEA	DA	空心陶微球體	低密度 CSH	水 <sup>a</sup>
K	38.5	25.7	9	1.5	0.3	25	0	54
L	35.5	23.7	9	1.5	0.3	25	5 <sup>b</sup>	54
M	35.5	23.7	9	1.5	0.3	25	5 <sup>c</sup>	54

## 五、發明說明( )

狀物的 Handle 實驗室擠壓器。

表 10

配比	波特蘭 水泥	通過 200 號篩 研磨砂砂	纖維素 纖維	VEA	DA	空心陶 微球體	低密度 CSH <sup>a</sup>	水 <sup>b</sup>
G	41.7	27.8	9	1.5	0	20	0	56
H	41.5	27.7	9	1.5	0.3	20	0	56
I	39.7	26.5	9	1.5	0.3	20	3	56
J	39.9	26.6	9	1.5	0	20	3	56
G+1wt% CaCl <sub>2</sub>	41.7	27.8	9	1.5	0	20	0	56

乾燥成分為總乾燥重量之重量百分比。<sup>a</sup> Micro-cel E<sup>®</sup>。<sup>b</sup>

用水量比例係根據乾燥成分總重量以維持砂漿工作性的一致。

砂漿硬化時間及溫度使用 RTD 溫差電偶插入約 200 毫升的擠壓砂漿中並將其記錄成範例 3 及 4。如表 11 所示，3% 的低密度 CSH 與相當高劑量的有機混合物可有效的加速可擠壓纖維水泥砂漿之硬化時間。加速性的大小可與氯化鈣之影響相比較。比較配比 H(無 LD-CSH)與 I(3% 之 LD-CSH)，達到  $T_{max}$  約快了 65% 而  $T_{maxrate}$  約為 70%。對配比 G(無 LD-CSH)與 J(3% 之 LD-CSH)而言，含 LD-CSH 的配比到達  $T_{max}$  約快了 55% 而  $T_{maxrate}$  約為 60%。

## 五、發明說明( )

乾燥成分為總乾燥重量之重量百分比。<sup>a</sup> 用水量比例係根據乾燥成分總重量以維持砂漿工作性的一致。<sup>b</sup> 範例 1 之低密度 CSH。<sup>c</sup> Micro-cel<sup>®</sup> E 低密度 CSH。

表 13

配比	硬化時間(小時)
K	35
L	6
M	6

範例 7 低密度纖維水泥對纖維水泥砂漿通過鑄模後尺寸穩定度之影響

可擠壓纖維水泥砂漿使用範例 5 相同之成分及方法加以調製。低密度 CSH 是用來代替水泥及研磨過的砂砂，並將水泥及砂砂維持在 6:4 的比例。89mm 寬及 25mm 厚的版是用有著 75-mm 筒狀物的 Handle 實驗室擠壓器所擠壓成形並且在 50°C 及 80% 相對溼度的環境中硬化 12 小時。接著將厚版置入 180°C 飽和蒸氣的壓力鍋中固化 8 小時。最後將厚版切成數塊並量測每一塊的斷面積。量測在高壓蒸氣養生後的每一個斷面積增加率。與低密度 CSH 含量相關之結果列於表 14 中。

## 五、發明說明( )

表 14

低密度 CSH(wt%)	斷面積增加量(小時)
0	~15-20
1	8.4
2	6.5
3	5
4	6.5
5	6
10	~2

這些結果顯示加速新鮮纖維水泥砂漿的硬化時間對於脫模後的膨脹有較佳的影響。

範例 8 低密度 CSH 對於可擠壓纖維水泥  
之強度對重量比之影響

纖維水泥砂漿是使用依據表 15 之材料，LD-CSH 除外，及範例 5 之方法所調製。

表 15

配比	波特蘭 水泥	通過 200 號篩 研磨砂砂	纖維素 纖維	VEA	DA	低密度 CSH <sup>a</sup>	水 <sup>b</sup>
N	49.3	32.9	11	1.5	0.3	0	41.8
O	45.6	30.4	11	1.67	0.3	11	62.6
P	42.9	28.6	11	2.2	0.3	15	68.9
Q	39.9	26.85	11	2.25	0.3	20	83.5
R	33.1	22.1	11	3.5	0.3	30	116
S	27.5	18.3	11	3.92	0.3	50	144

## 五、發明說明( )

乾燥成分為總乾燥重量之重量百分比。<sup>a</sup> 範例 1 之低密度 CSH。<sup>b</sup> 用水量比例係根據乾燥成分總重量以維持砂漿黏稠度及工作性的一致。

一旦混合均勻後，將每一種配比使用有著 75-mm 筒狀物的 Handle 實驗室擠壓器經過方形鑄模擠壓成 10mm 厚 50mm 寬的版。將每一種配比製成的厚版當其離開鑄模時與可擠壓材料切開，放置 12 小時使其硬化後放入壓力鍋中以 180°C 的蒸氣固化 12 小時。固化過後將厚版切割成試驗用試體，量測並秤重來計算其乾燥密度(D)並接著將其放入 MTS 萬能試驗機中來測試其極限抗拉強度。可藉由將極限抗拉強度除以配比密度以求得強度對重量之比。如表 16 所示，使用低密度 CSH 的配比可比未含低密度 CSH 較緊實的材料達到更高的強度對重量比。低密度 CSH 的含量可加以調整以使纖維水泥配比達到最大之強度對重量比。

表 16

配比	密度(g/cm <sup>3</sup> )	極限強度(MPa)/密度
N	1.28	5.65
O	1.08	7.32
P	1.00	6.27
Q	0.87	7.01
R	0.66	5.28
S	0.57	2.63

## 五、發明說明( )

上述所說明及描述的實施例是提供做本發明特定較佳實施例的例子。對於熟知此技術的人士可對本實施例做各種變化及修改而不會背離本發明的精神及觀點，本發明的觀點僅受有關之專利申請範圍所限制。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

約

四、中文發明摘要 (發明之名稱: )

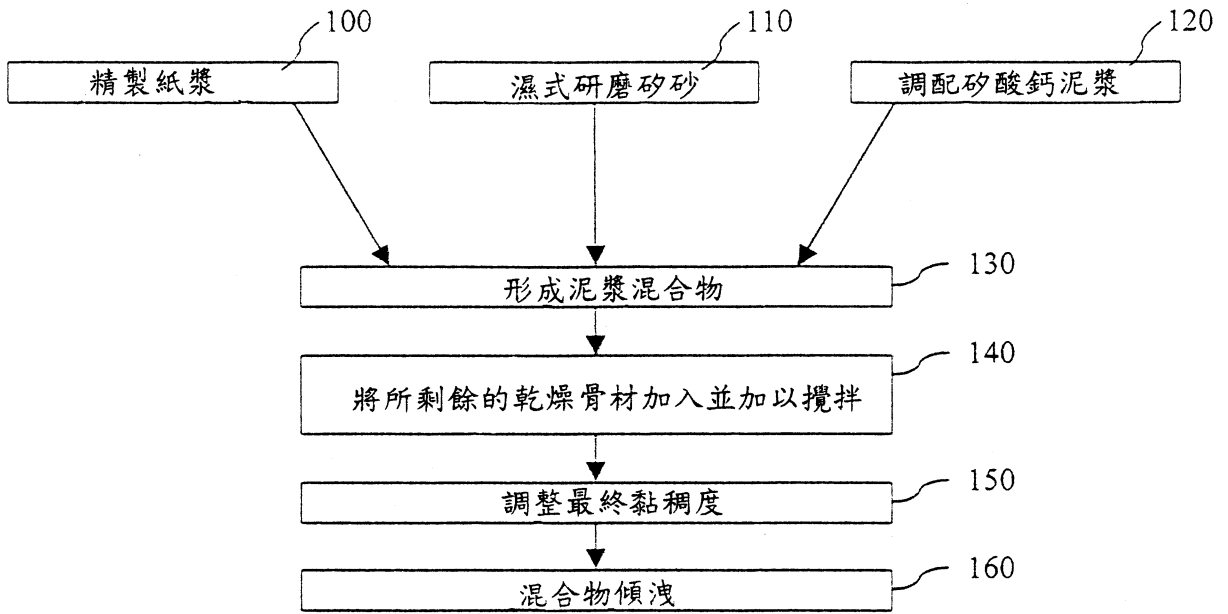
似水泥產品之低密度加速劑  
與強度增強添加物及其使用方法

一種含有低密度矽酸鈣水化物之混凝土及纖維水泥之配比與產品及其製造方法。此配比顯示其加速的固化時間。此配比其他的優點包括有在突出製品尺寸穩定度的改善，減少裂縫，並降低於水中使用時的沖刷。本配比之製品其生產成本較低並能更快的出貨銷售。

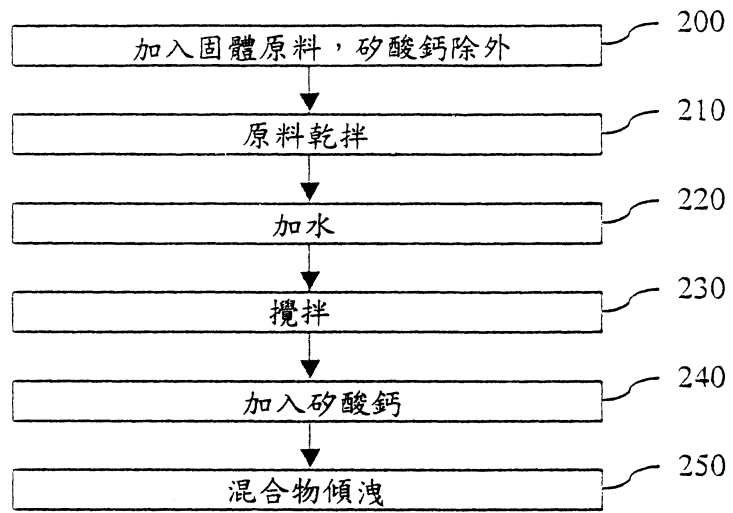
英文發明摘要 (發明之名稱: )

**LOW DENSITY ACCELERANT AND STRENGTH ENHANCING ADDITIVE FOR CEMENTITOUS PRODUCTS AND METHODS OF USING SAME**

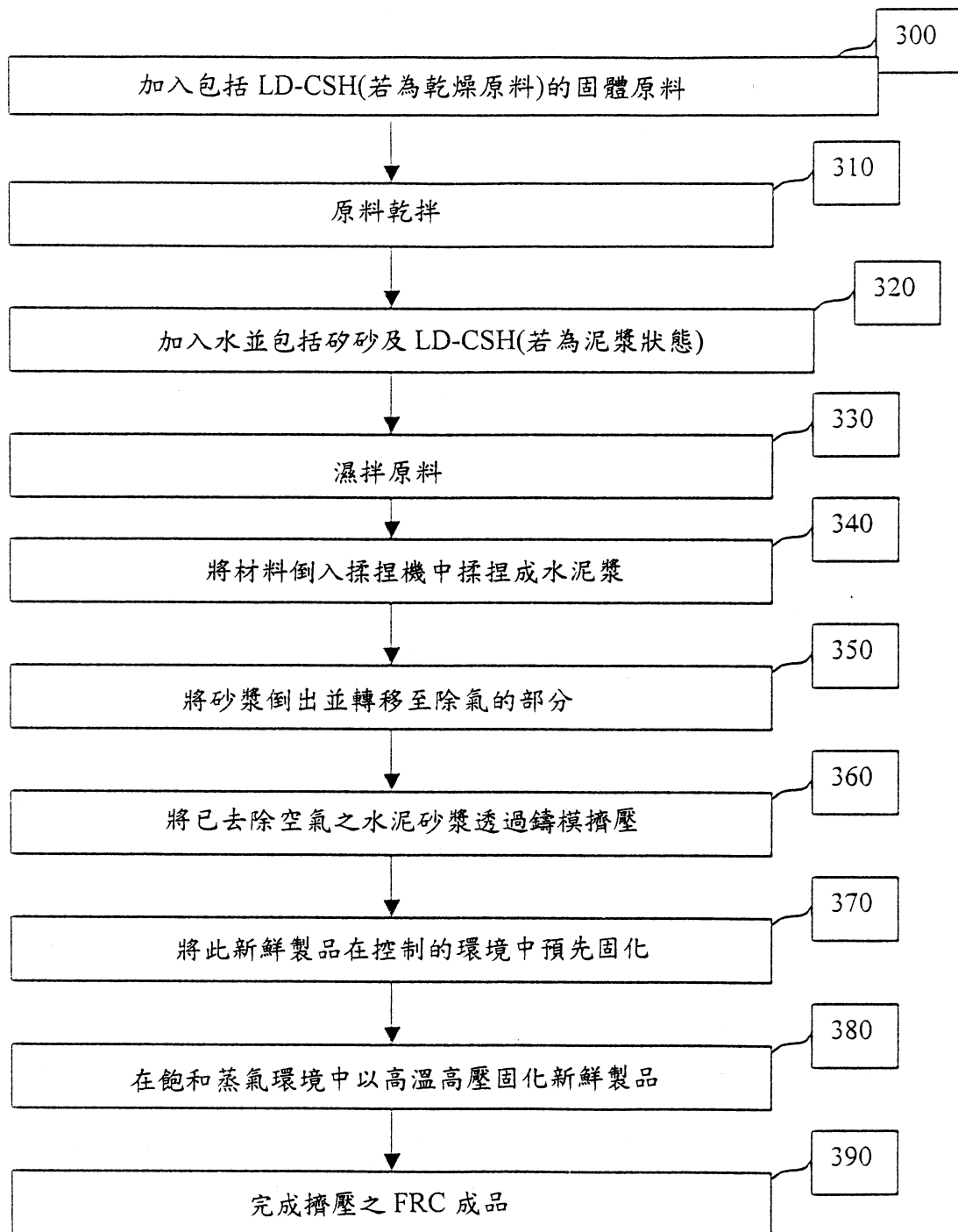
Disclosed are concrete and fiber cement formulations and products comprising low-density calcium silicate hydrate, and methods for producing these formulations and products. The disclosed formulations exhibit accelerated curing times. Other advantages of the disclosed formulations include improved dimensional stability in extruded products, reduced cracking, and reduced wash-out in underwater applications. The products of the disclosed formulation have lower cost of production and faster time to market.



第 1 圖

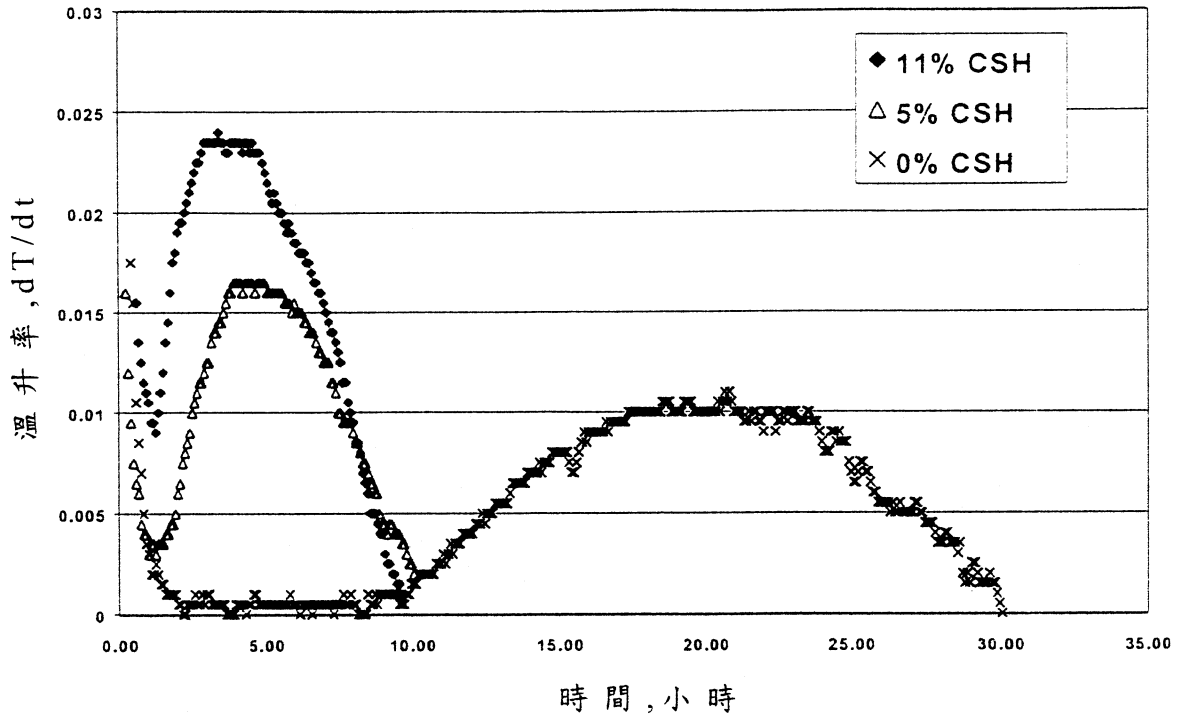


第 2 圖



第 3 圖

含有低密度矽酸鈣水化物(LD-CSH)的纖維水泥配比之固化變化



第 4 圖



I239323

# 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：91104091

※ 申請日期：2002/3/5

※IPC 分類：C04B<sup>22/06</sup>//C04B<sup>103/12</sup>

## 一、發明名稱：(中文/英文)

似水泥產品之低密度加速劑與強度增強添加物及其使用方法  
LOW DENSITY ACCELERANT AND STRENGTH ENHANCING  
ADDITIVE FOR CEMENTITOUS PRODUCTS AND METHODS OF  
USING SAME

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商·詹姆士哈帝國際金融股份有限公司

James Hardie International Finance B.V.

代表人：(中文/英文)

伏特威廉

VLOT, WILLEM

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭阿姆斯特丹史特文克史凱蘭艾翠大樓 04-07 座

Unit 04-07, Atrium Building, Strawinskylaan 3077, 1077 ZX Amsterdam,

The Netherlands

國 籍：(中文/英文)

美國/USA

## 三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 江崇君/Chongjun Jiang

國 籍：(中文/英文)



## 1. 澳洲/Australia

## 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：

美國；2001 年 3 月 5 日；60/273,762

美國；2001 年 3 月 5 日；60/273,766

美國；2001 年 3 月 5 日；60/273,764

美國；2001 年 3 月 5 日；60/273,761

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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。

## 五、發明說明 ( )

表 4

特性	範例 1 之 CSH	範例 2 之 CSH	Celite Micro-cel E
未反應的砂	7.5%	4.1%	0.1%
搗實乾燥巨積密度	217 kg/m <sup>3</sup>	84 kg/m <sup>3</sup>	180 kg/m <sup>3</sup>

表 5

材料	SiO <sub>2</sub>	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	LOI*
範例 1 之 CSH	49	29	3	0.7	0.7	2.2	15
Micro-cel E	47	32	2.5	0.7	2.2	1.3	15

重量百分比。\*在燃燒中損失

使用低密度矽酸鈣水化物當成加速劑的範例敘述如下。

### 範例 3 新鮮纖維水泥砂漿之加速固化

有三種相同乾燥密度(約 0.85 g/cm<sup>3</sup>)之纖維水泥砂漿是由普通波特蘭水泥(OPC Type I, TXI), 200 號篩的研磨砂, 精製過的纖維素纖維(漂白過的牛皮紙漿, Weyerhaeuser), 水及低密度添加劑所製成。此低密度添加劑-空心陶微球體及/或乾燥的低密度 CSH(Micro-cel E®, World Minerals, Lompoc, CA)-被加入以達到目標的密度值。為了備製此種砂漿, 將 300 克依照表 6 比例的乾燥成分放入 Eirich R-02 的高剪力拌合機中拌合約 3 分鐘左右。接著將水加入混合物中以形成砂漿, 並將混合物繼續拌合

公告本  
六、申請專利範圍

- 1.一種加速固化的纖維水泥配比，該配比至少包含：
  - 一波特蘭水泥；
  - 一矽砂；
  - 一纖維素纖維；及
  - 一介於 0.5%至 50%重量百分比之低密度矽酸鈣水化物加速劑用來減少該配比的固化時間。
- 2.如申請專利範圍第 1 項所述之配比，其中至少包含 5%至 15%重量百分比之低密度矽酸鈣水化物加速劑。
- 3.如申請專利範圍第 1 項所述之配比，其中上述之低密度矽酸鈣水化物加速劑之巨積密度在  $0.015 \text{ g/cm}^3$  與  $1.5 \text{ g/cm}^3$  之間。
- 4.如申請專利範圍第 1 項所述之配比，其中至少包含一定量之該低密度矽酸鈣水化物加速劑足以加速該配比之固化至少比相同配比而無添加該低密度矽酸鈣水化物者快 10%。
- 5.如申請專利範圍第 4 項所述之配比，其中至少包含一定量之該低密度矽酸鈣水化物加速劑足以加速該配比之固化至少比相同配比而無添加該低密度矽酸鈣水化物者快 50%。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

- 6.如申請專利範圍第1項所述之配比，其中上述之低密度矽酸鈣水化物是一種合成的低密度矽酸鈣水化物可當作過濾材料、吸附劑及農用化學品攜帶物。
- 7.如申請專利範圍第1項所述之配比，其中上述之低密度矽酸鈣水化物是以泥漿方式加入。
- 8.如申請專利範圍第1項所述之配比，其中上述之低密度矽酸鈣水化物是以乾燥粉末方式加入。
- 9.如申請專利範圍第1項所述之配比，其中更包含介於25%至50%重量百分比之波特蘭水泥。
- 10.如申請專利範圍第1項所述之配比，其中上述之矽砂為通過200號篩之大小。
- 11.如申請專利範圍第1項所述之配比，其中更包含介於25%至50%重量百分比之矽砂。
- 12.如申請專利範圍第1項所述之配比，其中更包含介於5%至15%重量百分比之纖維素纖維。
- 13.如申請專利範圍第1項所述之配比，其中更進一步包含水。

## 六、申請專利範圍

14.如申請專利範圍第 13 項所述之配比，其中上述之固體成分介於 5%至 10%左右。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之配比，其中上述之配比是使用於海契克製程中。

16.如申請專利範圍第 1 項所述之配比，其中更進一步包含介於 0%至 5%的一添加劑。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之配比，其中上述之添加劑是由黏稠度改良劑、防火劑、防水劑、芡粉、色素、著色劑、塑化劑、分散劑、定型劑、絨毛物、排水用途、乾濕強度用途、矽材料、鋁粉、黏土、高嶺土、氫氧化鋁、雲母、低聚瓷土、碳酸鈣及矽礦石等所挑選出來的。

18.如申請專利範圍第 1 項所述之配比，其中更進一步包含介於 0%至 40%的一種骨材。

19.如申請專利範圍第 18 項所述之配比，其中上述之骨材是由陶微球體、蛭石、珍珠岩、火山灰、飛灰及爐底灰中所挑選出來的。

20.如申請專利範圍第 1 項所述之配比，其中更包含足夠之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

低密度矽酸鈣水化物加速劑以製造出密度介於  $0.6 \text{ g/cm}^3$  與  $1.2 \text{ g/cm}^3$  之間的產品，其中上述之產品的強度對重量比較高於無添加低密度矽酸鈣水化物之相同產品。

21. 一種加速固化的纖維水泥配比，該配比至少包含：

一似水泥黏結劑；

一骨材；及

一介於 0.5% 至 50% 重量百分比之低密度矽酸鈣水化物加速劑，用來減少該配比的固化時間，其中該低密度矽酸鈣水化物是以一足夠降低該配比之固化時間的量所加入的。

22. 如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中上述之似水泥黏結劑為波特蘭水泥。

23. 如申請專利範圍第 22 項所述之配比，其中更包含介於 15% 至 60% 重量百分比之該波特蘭水泥。

24. 如申請專利範圍第 22 項所述之配比，其中更包含介於 25% 至 50% 重量百分比之該波特蘭水泥。

25. 如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中上述之骨材為砂。

## 六、申請專利範圍

- 26.如申請專利範圍第 25 項所述之配比，其中上述之矽砂為通過 200 號篩之大小。
- 27.如申請專利範圍第 25 項所述之配比，其中更包含介於 0% 至 60% 重量百分比之該矽砂。
- 28.如申請專利範圍第 25 項所述之配比，其中更包含介於 25% 至 50% 重量百分比之該矽砂。
- 29.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中更進一步包含纖維。
- 30.如申請專利範圍第 29 項所述之配比，其中上述之纖維為纖維素纖維。
- 31.如申請專利範圍第 30 項所述之配比，其中更包含介於 5% 至 15% 重量百分比之該纖維素纖維。
- 32.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中更包含介於 2% 至 20% 重量百分比之低密度矽酸鈣水化物加速劑。
- 33.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中更包含介於 5% 至 15% 重量百分比之低密度矽酸鈣水化物加速劑。

## 六、申請專利範圍

- 34.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中上述之低密度矽酸鈣水化物加速劑之巨積密度介於  $0.015 \text{ g/cm}^3$  與  $1.5 \text{ g/cm}^3$  之間。
- 35.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中至少包含一定量之低密度矽酸鈣水化物加速劑足以加速該配比之固化至少比相同配比而無添加低密度矽酸鈣水化物者快 10%。
- 36.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中至少包含一定量之低密度矽酸鈣水化物加速劑足以加速該配比之固化至少比相同配比而無添加低密度矽酸鈣水化物者快 50%。
- 37.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中上述之低密度矽酸鈣水化物是一種合成的低密度矽酸鈣水化物可當作過濾材料、吸附劑及農用化學品攜帶物。
- 38.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中上述之低密度矽酸鈣水化物是以泥漿方式加入。
- 39.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中上述之低密度矽酸鈣水化物是以乾燥粉末方式加入。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

結

## 六、申請專利範圍

- 40.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中更進一步包含水。
- 41.如申請專利範圍第 40 項所述之配比，其中上述之固體成分介於 5% 至 10% 左右。
- 42.如申請專利範圍第 41 項所述之配比，其中上述之配比是使用於海契克製程中。
- 43.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中上述之配比是使用來形成可擠壓產品。
- 44.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中更進一步包含一添加劑選自由黏稠度改良劑、防火劑、防水劑、芡粉、色素、著色劑、塑化劑、分散劑、定型劑、絨毛物、排水用途、乾濕強度用途、矽材料、鋁粉、黏土、高嶺土、氫氧化鋁、雲母、低聚瓷土、碳酸鈣及矽礦石等所組成之群集。
- 45.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中更進一步包含 0% 至 40% 的骨材選自由陶微球體、蛭石、珍珠岩、火山灰、飛灰及爐底灰中所組成之群集。
- 46.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中更包含足夠

(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

之低密度矽酸鈣水化物加速劑以製造出密度介於  $0.6 \text{ g/cm}^3$  與  $1.2 \text{ g/cm}^3$  之間的產品，其中上述之產品的強度對重量比較高於無添加低密度矽酸鈣水化物之相同產品。

47.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中更進一步包含 0.2% 至 3% 的黏性加強劑。

48.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中更進一步包含 0.2% 至 3% 的減水劑。

49.如申請專利範圍第 21 項所述之配比，其中更進一步包含 0.2% 至 3% 的輸氣劑。

50.一種調製加速固化似水泥配比的方法，該方法至少包含：

形成一種包含水泥、矽砂、骨材、纖維、添加劑及減水劑的混合物；

將該混合物乾拌一段預定的時間；

將水加入該混合物中；

將該混合物拌合第一段預定之時間，其中該混合物在第一次拌合時的溫度是低於  $45^\circ\text{C}$ ；

將低密度矽酸鈣水化物加入該混合物中；

將該混合物拌合第二段預定之時間，其中該混合物

(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

在第二次拌合時的溫度是低於 45°C ；

將該混合物澆灌於所需之模具內；並

讓該混合物硬化；

其中上述之低密度矽酸鈣水化物之添加量與相同配比卻無添加低密度矽酸鈣水化物來比較足以降低該混合物的硬化時間。

51.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中更包含介於 0.5% 至 20% 之低密度矽酸鈣水化物加速劑。

52.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之低密度矽酸鈣水化物加速劑之巨積密度介於  $0.015 \text{ g/cm}^3$  與  $1.5 \text{ g/cm}^3$  之間。

53.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中至少包含一定量之低密度矽酸鈣水化物加速劑足以加速該配比之固化至少比相同配比而無添加低密度矽酸鈣水化物者快 65%。

54.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之低密度矽酸鈣水化物是一種合成的低密度矽酸鈣水化物可當作過濾材料、吸附劑及農用化學品攜帶物。

55.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之低密

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

度矽酸鈣水化物是以泥漿方式加入。

56.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之低密度矽酸鈣水化物是以乾燥粉末方式加入。

57.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之混合物含有 15% 至 50% 的波特蘭水泥。

58.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之混合物含有 0% 至 70% 的砂砂。

59.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之混合物含有 0% 至 40% 的骨材，該骨材選自由砂石、天然岩石或礫石及爐底灰所組成之群集。

60.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之混合物含有 0% 至 15% 的纖維，該纖維可以是纖維素或合成聚合物或是其組合而成的。

61.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之混合物含有 0% 至 2% 的添加劑，該添加劑選自由黏稠度改良劑、防火劑、防水劑、芡粉、色素、著色劑、塑化劑、分散劑、定型劑、絨毛物、排水用途、乾濕強度用途、矽材料、鋁粉、黏土、高嶺土、氫氧化鋁、雲母、低聚

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

瓷土、碳酸鈣及矽礦石等所組成之群集。

62.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之混合物更進一步含有 0%至 0.2%的自平劑。

63.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之混合物含有 0%至 2%的減水劑。

64.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之混合物更進一步含有 0%至 1%的輸氣劑。

65.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之水灰比在 0.35 到 1 之間。

66.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之水灰比為 0.45。

67.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之混合物更進一步含有冰。

68.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之混合物的溫度在第一次拌合時為 25°C。

69.如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之混合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

物的溫度在第二次拌合時在 25°C 到 30°C 之間。

70. 如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之乾拌時間為 1 至 5 分鐘。

71. 如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之第一次拌合時間為 1 至 5 分鐘。

72. 如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之第二次拌合時間為 1 至 5 分鐘。

73. 如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之配比是用於水中用途。

74. 如申請專利範圍第 50 項所述之方法，其中上述之低密度矽酸鈣水化物是於工地現場才加入的。

75. 一種可擠壓且加速固化的纖維水泥配比，該配比至少包含波特蘭水泥及所選用以降低該配比固化時間之至少 2% 至 20% 的低密度矽酸鈣水化物加速劑。

76. 如申請專利範圍第 75 項所述之配比，其中至少包含 5% 至 15% 的低密度矽酸鈣水化物加速劑。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

- 77.如申請專利範圍第 75 項所述之配比，其中至少包含足夠的低密度矽酸鈣水化物加速劑以降低脫模後斷面積增加所造成的膨脹率在 6.5% 以下。
- 78.如申請專利範圍第 75 項所述之配比，其中上述之低密度矽酸鈣水化物加速劑之巨積密度介於  $0.015 \text{ g/cm}^3$  與  $1.5 \text{ g/cm}^3$  之間。
- 79.如申請專利範圍第 75 項所述之配比，其中上述之低密度矽酸鈣水化物是一種合成的低密度矽酸鈣水化物可當作過濾材料、吸附劑及農用化學品攜帶物。
- 80.如申請專利範圍第 75 項所述之配比，其中上述之低密度矽酸鈣水化物是以泥漿方式加入。
- 81.如申請專利範圍第 75 項所述之配比，其中上述之低密度矽酸鈣水化物是以乾燥粉末方式加入。
- 82.如申請專利範圍第 75 項所述之配比，其中更包含介於 15% 至 60% 之波特蘭水泥。
- 83.如申請專利範圍第 75 項所述之配比，其中更進一步包含介於 0% 至 60% 之矽砂。

## 六、申請專利範圍

84.如申請專利範圍第 83 項所述之配比，其中上述之矽砂為通過 200 號篩之大小。

85.如申請專利範圍第 75 項所述之配比，其中更進一步包含介於 0%至 15%由纖維素纖維及合成聚合物纖維所選出之纖維。

86.如申請專利範圍第 85 項所述之配比，其中上述之纖維為纖維素纖維。

87.如申請專利範圍第 75 項所述之配比，其中更進一步包含介於 0%至 40%之骨材。

88.如申請專利範圍第 87 項所述之配比，其中上述之骨材選自由陶微球體、蛭石、珍珠岩、火山灰、飛灰及爐底灰中所組成之群集。

89.如申請專利範圍第 75 項所述之配比，其中更進一步包含介於 0%至 5%之添加劑。

90.如申請專利範圍第 89 項所述之配比，其中上述之添加劑選自由黏稠度改良劑、防火劑、防水劑、芡粉、色素、著色劑、塑化劑、分散劑、定型劑、絨毛物、排水用途、乾濕強度用途、矽材料、鋁粉、黏土、高嶺土、氫氧化

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

鋁、雲母、低聚瓷土、碳酸鈣及矽礦石等所組成之群集。

91.如申請專利範圍第 75 項所述之配比，其中更進一步包含介於 0.2% 至 3% 之黏性加強劑。

92.如申請專利範圍第 75 項所述之配比，其中更進一步包含介於 0% 至 2% 之減水劑。

93.如申請專利範圍第 75 項所述之配比，其中更進一步包含介於 0% 至 1% 之輸氣劑。

94.如申請專利範圍第 75 項所述之配比，其中更進一步包含水。

95.一種形成似水泥材料的方法，該方法至少包含：

調製含有似水泥黏結劑及骨材的配比；

添加一定量之矽酸鈣水化物於配比中並足以降低該配比之固化時間；及

將該配比固化一段時間以足夠讓材料硬化；

其中上述之配比硬化時間至少比無添加矽酸鈣水化物之相同配比所花的硬化時間少 10%。

96.如申請專利範圍第 95 項所述之方法，其中上述之配比硬化時間至少比無添加矽酸鈣水化物之相同配比所花

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

的硬化時間少 20%。

97.如申請專利範圍第 95 項所述之方法，其中上述之似水泥黏結劑為波特蘭水泥。

98.如申請專利範圍第 97 項所述之方法，其中上述之配比含有 15%至 50%的波特蘭水泥。

99.如申請專利範圍第 95 項所述之方法，其中上述之骨材含有砂砂。

100.如申請專利範圍第 99 項所述之方法，其中上述之配比含有 0%至 70%的砂砂。

101.如申請專利範圍第 95 項所述之方法，其中上述之配比含有 0%至 40%由砂石、天然岩石或礫岩及爐底灰所挑選出來的骨材。

102.如申請專利範圍第 95 項所述之方法，其中上述之配比更進一步包含有纖維。

103.如申請專利範圍第 95 項所述之方法，其中上述之纖維為纖維素纖維。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

104.如申請專利範圍第 95 項所述之方法，其中上述之配比如含有 0%至 2%的添加劑，該添加劑選自由黏稠度改良劑、防火劑、防水劑、芡粉、色素、著色劑、塑化劑、分散劑、定型劑、絨毛物、排水用途、乾濕強度用途、矽材料、鋁粉、黏土、高嶺土、氫氧化鋁、雲母、低聚瓷土、碳酸鈣及矽礦石等所組成之群集。

105.如申請專利範圍第 95 項所述之方法，其中上述之混合物更進一步包含有 0%至 0.2%的自平劑。

106.如申請專利範圍第 95 項所述之方法，其中上述之混合物更包含有 0%至 2%的減水劑。

107.如申請專利範圍第 95 項所述之方法，其中上述之混合物更進一步包含有 0%至 1%的輸氣劑。

108.如申請專利範圍第 95 項所述之方法，其中上述之配比如是用來生產建築材料。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

綑