

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

以經抗菌處理之纖維素纖維製成之纖維水泥複合材料

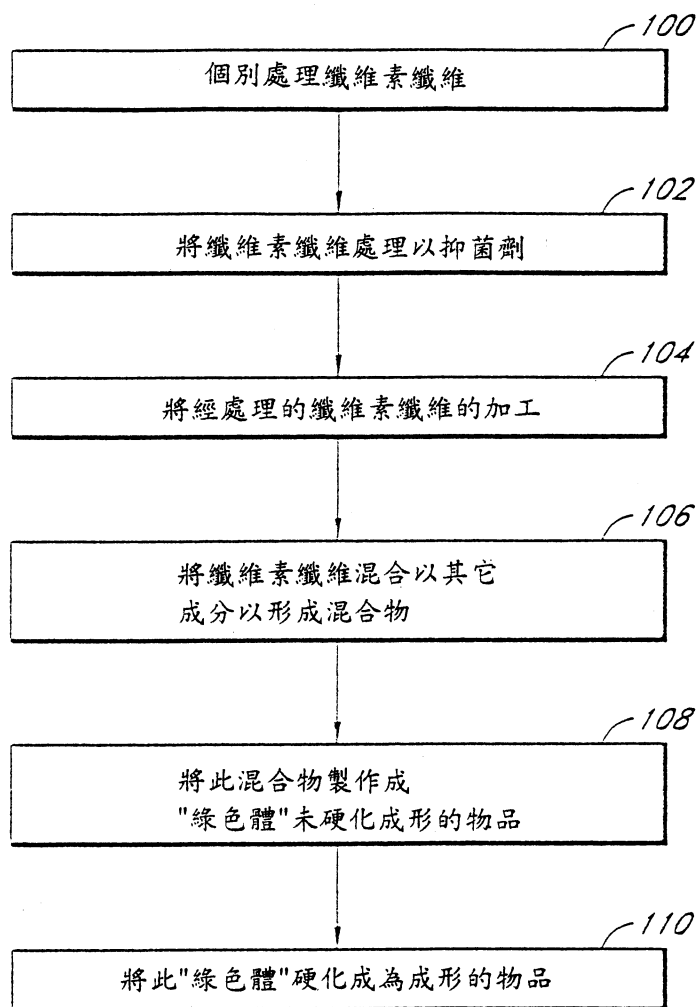
一種纖維水泥複合材料，彼可提供改進的抗腐爛性及耐久性，此複合材料中加入經抗菌處理之纖維的紙漿以抵抗微生物侵襲。此經抗菌處理之纖維具有抑菌劑附著至個別處理的纖維之內表面及外表面，以保護纖維不受真菌、細菌、黴菌及藻類的侵襲。此選擇的抑菌劑具有對纖維素的強親合性，且不干擾水泥的水合反應。本發明亦揭示配方、製造方法及使用此經抗菌處理之纖維的最終纖維水泥產物。

英文發明摘要(發明之名稱:)

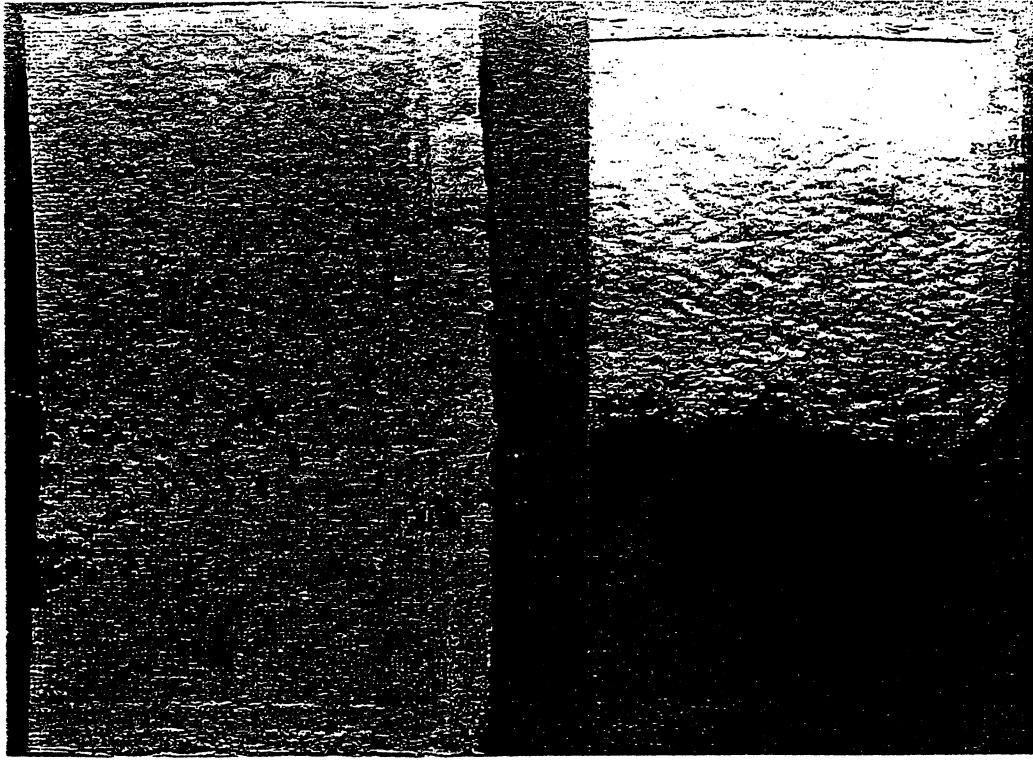
**FIBER CEMENT COMPOSITE MATERIALS
USING BIOCIDES TREATED DURABLE CELLULOSE FIBERS**

A fiber cement composite material providing improved rot resistance and durability, the composite material incorporating biocide treated fibrous pulps to resist microorganism attacks. The biocide treated fibers have biocides attached to inner and outer surfaces of individualized fibers to protect the fibers from fungi, bacteria, mold and algae attacks. The biocides selected have strong affinity to cellulose and do not interfere with cement hydration reactions. This invention also discloses the formulation, the method of manufacturing and the final fiber cement products using the biocide treated fibers.

公告本



第 1 圖



第 2 圖

公告本

94年4月11日 修正頁

I248922

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：90124582

※ 申請日期：2001/10/4

※IPC 分類：G4B²8/2

一、發明名稱：(中文/英文)

以經抗菌處理之纖維素纖維製成之纖維水泥複合材料

FIBER CEMENT COMPOSITE MATERIALS USING BIOCIDES

TREATED DURABLE CELLULOSE FIBERS

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

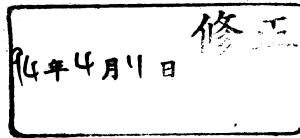
三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 當諾 J. 馬克里/Donald J. Merkley

2. 盧卡帝恩/Caidian Luo

國 籍：(中文/英文)



1. 美國/USA

2. 中華人民共和國/China

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；2000 年 10 月 17 日；60/241,212

☐ 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：

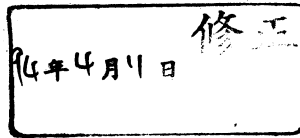
☐ 須寄存生物材料者：

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。



1. 美國/USA

2. 中華人民共和國/China

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；2000 年 10 月 17 日；60/241,212

☐ 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()

92.12.26

發明領域：

本發明係關於以經抗菌處理之纖維素纖維製成之纖維水泥複合材料，包含纖維處理方法、配方、生產方法及與彼相關的具有改進的材料性質之終產物。

發明背景：

一般的波特蘭水泥為許多使用於建築及建築的產物之基本成分，主要為水泥與鋼強化的水泥。水泥具有龐大的優點在彼為水硬的黏合劑，且於硬化之後少受水的影響，相較於石膏、木材、木粉板、纖維板、及其它使用於建築產物的普通材料。水泥的高 pH 值通常可提供水泥產物良好的對生物侵襲性損害之抗性。

石棉纖維水泥技藝

約 120 年前，Ludwig Hatschek 製作第一件石棉強化的水泥產物，使用紙製作篩濾圓筒機器於其上將非常稀的石棉纖維(至高達到約 10%重量比固體)與一般的波特蘭水泥(約 90%或更多)之淤漿脫水，膜厚約 0.3 mm，且然後在滾筒上纏繞至所欲求之厚度(典型地 6 mm)，且將生成的圓筒狀的片切下且弄平以形成平坦的層壓片，將其切為長方形所欲求尺寸的薄片，然後用一般水泥硬化之方法將此類產物作空氣硬化約 28 天。起初係用作人造的屋頂石板。

超過 100 年，此形式的纖維水泥發現廣泛的用於屋頂產物、管產物、及牆壁產物，為外壁板(厚板及板)與溼區

五、發明說明()

襯裏板兩者。石棉水泥複合材料亦使用於許多須要高耐火性的用途，此係由於石棉高的熱穩定性。所有此類產物之重要優點在於：彼有相對的輕量且水相對地對彼少有影響，且彼具有對生物損害良好的抗性，因為高密度石棉/水泥複合材料有低孔隙度及滲透性。此類產物之缺點在高密度基質不允許打釘，且固定之方法包含預鑽孔。

雖然起初的 Hatschek 方法(一種改良的篩濾圓筒紙製作機器)支配了石棉水泥產物製作之主體，其它方法亦用以製作特製品產物，如厚的片(例如大於約 10 mm 而彼須要約 30 片的膜)。此類使用相同的石棉纖維與水泥混合物。有時一些加工輔助添加劑將施用在一些方法中，如押出成形、射出成形、及壓濾法或流動機器。

在約上一世紀中期發生了二項發展，彼對現代的石棉基材水泥複合材料之取代具有高的重要性。第一項在於某些製造業者認識到經由熱壓產物，可大幅地降低硬化週期，且可能降低成本。此允許將許多水泥取代以細微碾磨的二氧化矽，彼在熱壓爐溫度下與水泥中過量的石灰反應而產生相似於一般水泥基質的鈣二氧化矽水合物。因為二氧化矽，甚至呈碾磨態，相較於水泥，遠較為便宜的，且因為熱壓爐硬化時間大幅少於空氣硬化時間，此變得一般的，但不應視為萬能的製造方法。一項有代表性的配方在 5-10% 石棉纖維、30-50% 水泥、及 40-60% 二氧化矽。

第二項發展係將某些石棉強化纖維取代以取自木材的纖維素纖維或其它生料，此未廣泛的採用，除了壁板產

五、發明說明()

物及溼區襯裏片。此發展之重要優點在纖維素纖維為中空而柔軟的，且生成的產物可打釘而不是經由經由預鑽孔作固定。此壁板及襯裏產物係使用在垂直的牆壁，彼為遠不苛求的環境，相較於屋頂。然而，纖維素強化的水泥產物係更易遭受水引發的損害及生物的侵襲，相較於石棉水泥複合材料；一項有代表性的配方為 3-4%纖維素、4-6%石棉、及 90%水泥而用於空氣硬化產物，或 30-50%水泥及 40-60%二氧化矽而用於熱壓產物。

石棉纖維具有數個優點。此篩濾圓筒機器須要纖維形成網狀結構以抓住固體水泥(或二氧化矽)微粒，而彼又太小而留在篩子本身上。石棉，雖然彼為無機纖維，可"精製"成為許多小卷鬚而從主要的纖維分出。石棉纖維係強、堅硬的，且非常強烈地與水泥基質黏合。彼在高溫下係穩定的。彼對鹼侵襲係穩定的，於熱壓爐條件之下。石棉纖維亦為生物學上耐久的。因此，石棉強化的纖維水泥產物本身為強的、堅硬的(亦脆)，且可使用於許多嚴苛的環境中，除了在高度酸性的環境其中水泥本身快速被化學侵襲。

供選擇的纖維水泥技術

在 1980 年代早期，與採礦或暴露至石棉纖維及吸入石棉纖維相關的健康危害，開始變為主要的關切點。美國、某些西歐、且尤其是澳洲/紐西蘭的石棉水泥產物之製造業者，尋找而發現石棉纖維代替物以用於強化建築及建

五、發明說明()

築產物，建於其已建立的製造基礎上，主要為 Hatschek 機器。於二十年期間內，已出現二種可實行的供選擇的技術，雖然兩者均未成功應用在全範圍石棉應用。

在西歐，針對石棉最成功的取代已為 PVA 纖維(約 2%)與纖維素纖維(約 5%)及主要水泥約 80%之組合物。有時此配方含有 10-30%惰性填充劑如二氧化矽或石灰石。此產物係空氣硬化的，因為 PVA 纖維，一般而言，係熱壓爐不穩定的。彼一般在 Hatschek 機器上製作，接著為一使用液壓壓機的加壓步驟。如此壓縮纖維素纖維，且降低基質之孔隙度。因為 PVA 纖維不可精煉而纖維素可以，在此西歐技藝中纖維素纖維係用作為加工助劑以在篩子上形成網狀物而在脫水步驟中捕捉固體微粒。此產物具有相當地良好的生物的耐久性由於彼高密度及非生物的可分解的 PVA 纖維。主要的應用係使用於屋頂(石板及浪板)。彼通常(但不總是)覆蓋以厚的有機塗層。此類產物之大缺點為非常大幅增加材料及製造方法成本。而纖維素目前稍稍較昂貴的，相較於石棉纖維在 \$500 一噸，PVA 約 \$4000 一噸。厚有機塗層亦為昂貴的，及液壓的壓機為高成本的生產步驟。

在澳洲/紐西蘭及美國，最成功取代石棉者為未漂白的纖維素纖維，與約 35%水泥、及約 55%細微碾磨的二氧化矽，如敘述於澳大利亞專利 No. 515151 及美國專利 No. 6,030,447，其全文在此併入參考文獻。此產物係熱壓爐硬化，當在熱壓中纖維素係相當穩定的。彼一般係在

五、發明說明()

Hatschek 機器上製作，且彼通常不作加壓。此產物一般用作壁板(板及厚板)，且係垂直的或水平瓦襯墊溼區域內襯，以及作為屋簷及填實板背面。此類產物之重要優點在彼非常可使用的，甚至，相較於石棉基材產物，及其低成本。

然而，纖維素纖維水泥材料可能具有性能缺點如較低的抗腐爛性及較差的長期耐久性，相較於石棉水泥複合材料。此類缺點部分地由於天然的纖維素纖維與生俱來的性質。纖維素纖維主要包括多醣類(纖維素及半纖維素)且為高度親水性的與多孔的，這些合併使彼成為針對許多微生物有吸引力的營養物之來源。如此，纖維素纖維易遭受生物腐朽或腐爛侵襲，當彼加入纖維強化水泥複合材料中，彼亦發生為高度多孔的。特別地，在高溼度環境中，在纖維強化水泥材料中的孔隙空間將增進水運輸至纖維，且如此提供微生物的入口，如真菌、細菌、藻類及黴菌。微生物可經由水而帶入纖維素纖維之空孔。生物體可生長在複合材料表面上及/或內部，經由利用纖維素及半纖維素作為營養物。微生物將分解纖維素聚合物鏈，造成顯著的失去纖維強度。經由微生物所致的纖維素纖維鏈之裂解終究將降低纖維的強化效率，且有害地影響纖維水泥材料之長期耐久性。

總結來說，在歐洲石棉已大幅地經由空氣硬化的纖維水泥產物所取代，使用 PVA 纖維，且於形成在綠色狀態之後加壓。此技藝主要問題在增加材料及製造成本。在美

五、發明說明()

國及澳洲/紐西蘭石棉已大幅地取代以熱壓纖維水泥產物，此係使用纖維素纖維，且以較低的密度成形而未加壓。然而，與此技藝相關的問題包含較高的產物孔隙度及對生物的侵襲較高的敏感，當相較於石棉纖維水泥材料。

據此，有需求要有成本效率的，而纖維水泥複合材料彼可帶有改進的抗腐爛性。亦有一需求在個別處理的強化纖維，彼可保留纖維素的優點且更可耐久的，相較於一般的纖維素纖維。為達此目的，有特別的需要更具成本有效的及耐久的纖維強化的水泥材料，而彼可抵抗微生物侵襲，甚至在高溼度環境中。

申請者注意到僅一項先前技藝參考文獻有揭示將抑菌劑藥劑施用於纖維素纖維以應用在碳酸鈣產物(參見美國專利 6,086,998)。此專利係關於製作不燃燒的纖維素纖維而加入少量之"表面活化的"抑菌劑藥劑在纖維素纖維之外表面。此'998 專利並未特別導向於將纖維使用於纖維強化水泥複合材料。

發明目的及概述：

上述須求係經由本發明較佳的實施例而滿足，其中局部地或完全地去木質素的纖維及個別處理的纖維素纖維係預處理以選擇的無機或有機抑菌劑，從而生產工程化纖維素纖維。當使用於纖維水泥複合材料，此工程化纖維保留一般的纖維素纖維之優點在精製、熱壓及未加壓生產，但生成的纖維水泥材料亦可能達到甚至超過人造的纖維

五、發明說明()

如 PVA 之性能優點，就生物的耐久性而言，當使用於纖維強化水泥複合材料。可完成增進彼令人滿意的生物耐久性而無任何顯著的降低重要的物理性質材料，如強度及韌性。

如此，本發明較佳的實施例揭示新的製作強化的水泥複合材料之技藝，此係使用經抗菌處理之抗腐爛、個別處理的纖維素纖維。此新的技藝包含以下觀點：纖維處理、配方、製作複合材料之方法、及最終材料及性質。本發明較佳的實施例解決了與纖維素纖維強化的水泥複合材料相關的較差的生物耐久性之問題，當相較於石棉水泥材料。

如此，使用此類工程化抗腐爛纖維賦予複合材料增強的生物耐久性質，且因此構成供選擇的技藝，當彼完全實施，具有潛力以維持在建築中材料的機械性質及可施工性，而改良產物在高溼度下及傾向於腐爛的環境下之耐久性，無論其生產方式。彼特別地適於 Hatschek 方法而彼須要可精煉的纖維(以捕捉固體微粒)且須要熱壓爐硬化週期，以允許將水泥取代以細微碾磨的二氧化矽，雖然彼亦可使用於空氣硬化產物，連接以 PVA，以降低昂貴加壓方法之需要。

一種複合建築材料，彼係依據一項本發明較佳的實施例製作，包括水泥基質及將化學處理與個別處理的纖維素纖維加入基質中，以改良終產物的對生物的耐久性。纖維巢室壁之內及外表面係至少局部地處理以化學物質(抑菌

五、發明說明()

劑)而彼可抑制微生物成長。此化學物質可包含無機化合物、有機化合物、或其組合物。此化學物質可包含種種的殺真菌劑、殺藻類劑、及白蟻防腐劑。較佳者，此化學物質約佔纖維素纖維之烤箱乾燥重量的 0.01 % 至 20 %。

本發明的實施例將給予纖維水泥複合材料以改進的生物耐久性。加入經抗菌處理之纖維將增加纖維素纖維之保存，當纖維水泥基質遭遇傾向於腐爛的高溼度環境。在一實施例之中，在 6 個月的地下暴露中纖維損失降低約 78% 至約 32%，當使用經抗菌處理之纖維。纖維之高度保持係表示在纖維水泥複合材料中有較佳的纖維強化效率之保持。

在本發明的另一項特色之中，用以形成複合建築材料的材料配方包含水泥黏合劑及纖維素纖維，其中纖維素纖維係已個別處理的且其中至少一部分的個別處理的纖維係預處理以至少一種抑菌劑，使得抑菌劑可抑制微生物在纖維之中與之上生長。一種複合材料配方彼使用經抗菌處理之纖維係依據一項本發明較佳的實施例者，包括水泥黏合劑、一般的波特蘭水泥；粒料，通常二氧化矽彼可為細微碾磨的若使用熱壓方法；在個別處理的纖維素纖維中至少一部分的個別處理的纖維係預處理以至少一種抑菌劑而使抑菌劑可抑制微生物在纖維之中與之上生長；密度改良劑；及添加劑。在一實施例之中，此建築材料配方宜包含約 10%-80% 水泥黏合劑，更佳者約 15%-50%；約 20%-80% 二氧化矽(粒料)，更佳者約 30%-70%；約

五、發明說明()

0.5%-20%經抗菌處理、抗腐爛、及個別處理的纖維素纖維，或下列抗腐爛個別處理的纖維素纖維之組合物，及/或一般的纖維素纖維，及/或天然的無機纖維，及/或合成纖維；約0%-80%密度改良劑；及約0-10%添加劑。

在本發明的另一項特色之中，提供製造纖維強化的複合建築材料之方法。提供個別處理的纖維素纖維。至少一部分的纖維素纖維係以化學藥劑處理的，其中化學藥劑可抑制微生物在經處理的纖維素纖維中成長。將此經處理的纖維混合以水泥黏合劑以形成纖維水泥混合物。將纖維水泥混合物形成預先選擇的形狀及尺寸之纖維水泥物品。將此纖維水泥物品硬化以使形成纖維強化的複合建築材料。

某些此類步驟可省略或重排，且可提供其它步驟，處理纖維之步驟包含將纖維處理以無機及有機抑菌劑、或其組合，此係經由技藝如化學反應及/或物理沈積方法如壓力或溫度含浸及濃度擴散。在此步驟中，局部地或完全地去木質素的纖維及個別處理的纖維素纖維可用於纖維處理。此有效的抑菌劑係附著至纖維上以提供增強的生物抗性。可用於此目的之抑菌劑包含許多無機及有機化學物質及其組合。

較佳者，將經處理的纖維混合各成分以形成纖維水泥混合物之步驟，包含將經處理的纖維混合以水泥黏合劑、粒料、密度改良劑、及添加劑。較佳者，將經抗菌處理之纖維混合以后成分以形成纖維水泥混合物之步驟，包含將抑菌劑纖維混合以非纖維素材料如水泥黏合劑、粒料、密

五、發明說明()

度改良劑、及添加劑依據較佳的配方。在另一實施例之中，經抗菌處理之纖維亦可混合以慣常的未處理的纖維及/或合成纖維，及/或天然的無機纖維而伴隨著其它成分。此複合材料之製作可使用任何的現存的技術，如 Hatcheck 方法、押出成形、及模製等。

在纖維水泥基質依據本發明的實施例中加入經抗菌處理之纖維，可改良最終複合材料的抗腐爛性及耐久性。本發明之範圍不限於特別類型的水泥、粒料、密度改良劑或添加劑，不限制其配方比例。由以下描述與伴隨的圖示，此類及其它本發明之目標及優點將變得更明顯的。

圖式簡單說明：

第 1 圖為闡明用於製造纖維強化的水泥複合材料加工流程，在一項本發明實施例之中，係使用經抗菌處理之纖維素纖維。

第 2 圖為一照片彼說明以一般的纖維素纖維及經抗菌處理之纖維素纖維製作的試樣，於腐爛傾向環境之中暴露三個月之後。

發明詳細說明：

本發明較佳的實施例係描述將經抗菌處理之纖維素纖維使用在水泥纖維強化的建築材料中。此類實施例不僅包含形成自經抗菌處理之纖維的建築產物，且也包含配方及生產此複合材料之方法，與化學上處理纖維之方法以改

五、發明說明()

良纖維的耐久性。彼將被領會本發明的觀點不僅適用於纖維素纖維強化的水泥產物，且據此，此類技藝亦可施用於建築材料強化彼將其它纖維加在非水泥產物中者。

在一項本發明較佳的實施例之中，本發明係關於將經抗菌處理之纖維加入水泥纖維素強化的複合材料。經抗菌處理之纖維一般包含纖維素纖維於其中加入化學物質而抑制微生物成長。抑菌劑化學物質較佳者係置於在纖維上其中生物的活性最可能發生的位置。例如，抑菌劑化學物質較佳者係施用於纖維導水甬道及空孔的內表面及外表面，其中微生物最可能成長且引起對纖維之損害。將纖維處理以抑菌劑化學物質，可使用化學反應及/或物理力以黏合或將化學物質附著至纖維的巢室壁之表面。纖維處理方法可包含壓力含浸或濃度擴散或其它技藝而藉助於下列之梯度：壓力、溫度、濃度、pH 或其它離子強度。較佳者，此抑菌劑處理發生在室溫下，或低於約 100℃。有利地，將抑菌劑化學物質加入纖維中可阻滯或抑制微生物成長且如此改良纖維之生物抗性。因為纖維係補強劑，增進纖維之生物抗性將依次提高纖維水泥複合材料的耐久性。在經處理的纖維中抑菌劑之劑量較佳者其範圍在佔纖維烤箱乾燥質量的 0.01 % 至 20%，取決於抑菌劑的類型、處理方法及終產物須求。

目前將記述，針對纖維處理的抑菌劑之選擇，及在纖維強化水泥材料的製造中如何使用經抗菌處理之纖維。選擇用於纖維處理的生物上活化的抑菌劑宜帶對纖維素纖

五、發明說明()

纖維的強親和力、不干擾水泥水合作用反應、且不污染加工水。有效的抑菌劑較穩定的在高溫及鹼性的條件($\text{pH} > 10$)下。此外，此化學物質較佳者提供一些其它有利的特性予纖維水泥複合材料。由於此類嚴格的須求，許多已知的抑菌劑不適用於纖維處理。自處理的纖維與此產物濾出抑菌劑，已顯著的限制了可應用於本發明較佳實施例的抑菌劑之可獲得性。出人意外地，數個抑菌劑符合上述須求且提供良好的與生物的活性作戰之功效。

針對纖維處理可用作為有效的抑菌劑之化學物質包含但不限於由鈉、鉀、鈣、鋅、銅及鋁所形成之各種形式的碳酸鹽、乙酸鹽、棕櫚酸鹽、油酸鹽、硬脂酸鹽、磷酸鹽、矽酸鹽、硫酸鹽、鹵化物、及硼酸鹽；鋅羧酸鹽；硼酸；重鉻酸鈉；砷酸鉻銅(CCA)；鉻酸化硼酸銅(CBC)；氮砷酸銅(ACA)；氮砷酸鋅銅(ACZA)；氟化物銅鉻(CFK)；氟硼酸銅鉻(CCPB)；磷酸銅鉻(CCP)；及其它無機化合物。

此外，有機化合物亦可用於纖維處理，包含但不限於呈各種配方的丙環唑(propiconazole)；呈各種配方的戊唑醇(tebuconazole)；有機氟化物如五氯酚(PCP)；四級銨化合物(AAC)；銅 8-羥基奎啉或銅奧辛(oxene)而呈各種配方；三-正丁基氧化錫(TBTO)而呈所有種類的配方；三-正丁基錫環酸酯(TBTN)而呈各種配方；二癸基二甲基銨溴化物(DDAB)而呈各種配方；所有種類的二癸基二甲基氟化銨(DDAC)而呈各種配方；及其它所有種類的殺真菌劑；所有種類的殺藻類劑；及所有種類的白蟻防腐劑。

五、發明說明()

纖維宜處理以一或更多上列的抑菌劑，取決於特定應用的纖維水泥材料特性之特別的需求。纖維處理宜發生在水或有機溶劑存在下，採用抑菌劑處理纖維，可經由沈積、化學反應或其它機制，宜發生在化學化合物與纖維素纖維之接觸。彼將可瞭解上述化學物質之清單僅僅為可用於纖維抑菌劑處理物質的說明性範例。此化學物質亦可為任何其它適合的無機或有機化合物而彼係對下列者具抑制效：真菌、細菌的、藻類、及黴菌生長。

用於抑菌劑處理的纖維素纖維較佳者係局部地或完全地去木質素的個別纖維。因此，此纖維可為漂白的、未漂白的、或半漂白的纖維素紙漿而由各種方法或加工製作者。在製漿方法之中，木材或其它木質纖維素的生料如 kenaf(凱萊稈)、麥稈、竹子、及其類似者係經由破壞在木質纖維素材料之結構中的黏合之方式而降至纖維團塊。此作業可在化學上、機械上、熱、生物上、或經由那些處理之組合而完成。

在一些本發明較佳的實施例中，用於強化水泥複合材料的纖維素纖維主要係個別處理的纖維且係由化學製漿方法製作，彼主要依靠化學物質之效應以於製漿加工期間分離纖維。基於使用於加工的化學物質，化學製漿方法分類為小蘇打、牛皮紙、牛皮紙-AQ、小蘇打-AQ、氧去木質化、牛皮紙氧、有機溶劑方法、及亞硫酸鹽方法，及其類似者。在化學製漿中，木質素，其係作為黏著劑而將纖維素與半纖維素黏合在一起以提供木材中的機械強度，將

五、發明說明()

經由化學反應而破斷且溶解。此類化學反應通常在一反應器之中執行，經常稱為消化器，於約 150℃ 至 250℃ 之溫度下執行約 30 分鐘至 2 小時。介於木質素與纖維素成分之間的黏合之切除將造成在纖維之中減弱的黏合。藉助於輕微的機械力，然後將纖維素纖維分離為個別的纖維，用於製備經抗菌處理之一的纖維素纖維，係將個別處理的纖維素纖維作局部的或完全的自纖維巢室壁除去木質素成分。此處理的纖維素纖維係產自木質纖維素材料的纖維素製作的紙漿，而此紙漿仔經由製漿方法而得。

此纖維素紙漿之製作可得自各種木質纖維素材料，包含軟木材、硬木材、農藝生料、回收廢紙或任何其它形式的木質纖維素材料。較佳者，選擇用於抑菌劑處理之纖維係個別處理的纖維。較佳者，纖維其長度範圍在約 0.2 至 7 mm，更佳者，其範圍在約 0.6 至 4 mm。

本發明複合材料較佳的配方包含水泥水性黏合劑、粒料、經抗菌處理之纖維素纖維、密度改良劑、及各種添加劑以改良不同之材料性質。水泥黏合劑較佳者為波特蘭水泥但亦可為，但不限於高氧化鋁水泥、石灰、碾磨粒化的熔礦爐熔渣水泥、及高磷酸鹽水泥、或其混合物。此粒料較佳者為碾磨的二氧化矽沙但亦可為但不限於非結晶形的二氧化矽、微二氧化矽、矽藻土、煤燃燒的飄揚灰爐與底部灰爐、稻殼灰爐、熔礦爐熔渣、粒狀熔渣、鋼熔渣、礦物氧化物、礦物氫氧化物、黏土、菱鎂礦、或白雲石、金屬氧化物及氫氧化物、聚合的珠粒、或其混合物。

五、發明說明()

經抗菌處理之纖維素纖維較佳者為個別處理的未精煉的/未纖維化的或精煉的/纖維化的纖維素纖維。針對Hatschek方法，處理的纖維較佳者為精煉至游離度範圍在150至750之程度的加拿大標準游離度(CSF)彼係依據Tappi方法 T227-om-99，或更較佳者其範圍在150至650 CSF。針對其它方法如押出成形及模製，可使用處理的纖維而未精製者。

此外，密度改良劑宜包含有機及/或無機密度改良劑而彼密度少於約 1.5 g/cm^3 。此密度改良劑可包含塑膠材料、膨脹的聚苯乙烯、玻璃及陶瓷材料、矽酸鈣水合物、微球體及火山灰彼包含珍珠岩、浮石、希萊石(shirasu)、沸石呈膨脹形式者。此密度改良劑可為天然的或合成的材料或其混合物：添加劑可包含但不限於黏度改良劑、阻焰劑、防水劑、二氧化矽煙，地熱二氧化矽、顏料、著色劑、塑化劑、分散劑、成形劑、絨毛劑、排水助劑、溼酸乾燥強度助劑、矽酮材料、鋁粉末、黏土、高嶺土、膨潤土、三水氧化鋁、沸石、雲母、變高嶺土、碳酸鈣、矽礦石、聚合的樹脂乳液、或其混合物。

經抗菌處理之纖維可使用於各種複合材料，所有彼具有不同比例的水泥黏合劑、粒料、密度改良劑、處理的及/或未處理的纖維素纖維、及添加劑以得到針對特定應用的最理想性質。依據一項本發明特色之複合材料配方含有至高達到約20%經抗菌處理之纖維，較佳者在約0.5%至20%。此外，經抗菌處理之纖維可摻合以一般的未處理的

五、發明說明()

纖維素纖維及/或合成的聚合物纖維，及/或天然的無機纖維，採用不同之比例。彼將被領會經抗菌處理之纖維的百分比可變化而彼係取決於所欲求之應用及/或方法。此外，水泥黏合劑、粒料、密度改良劑、及添加劑之比例亦可加以變化以針對不同之應用得到最理想的性質，如屋頂、柵欄、底板、鋪砌、管、壁板、裝飾、背面、襯墊之襯墊物。

一項本發明較佳的實施例之配方包括：

- 約 10%-80% 水泥(水泥黏合劑)；
- 約 20%-80% 二氧化矽(粒料)；
- 約 0%-50% 密度改良劑；
- 約 0-10% 添加劑；及
- 約 0.5%-20% 經抗菌處理之纖維素纖維，或數種抑菌劑處理的纖維素纖維之組合物，及/或一般的纖維素纖維，及/或天然的無機纖維，及/或合成纖維。

在一熱壓實施例中，可使用較低量的水泥加入個別處理的、經抗菌處理之纖維素纖維。在一實施例之中，此熱壓配方包含：

約 20-50% 水泥，更佳者約 25-45%，進一步更佳者約 35%；

約 30%-70% 細微碾磨的二氧化矽，更佳者約 60%；

約 0%-50% 密度改良劑；

約 0%-10% 添加劑，更佳者約 5%；及，

約 2%-20% 纖維，更佳者約 10% 纖維，其中一部分的纖維素係經抗菌處理、抗腐爛、及個別處理的纖維素纖維。

五、發明說明()

較佳者，此纖維帶有游離度在 150 至 750 CSF，其測量係依據 Tappi 方法 T227-om-99。水泥黏合劑及二氧化矽宜分別帶有表面積約 250 至 400 m^2/kg 及約 300 至 450 m^2/kg 。水泥與二氧化矽兩者之表面積其測試係依據 ASTM C204-96a。

第 1 圖闡明一較佳的方法彼係用於製造纖維強化的水泥複合材料，加入經抗菌處理之纖維素纖維。在步驟 100 中針對各纖維作個別處理，較佳者經由如上述之化學製漿方法。然而，彼將被領會，在進行此較佳的製造方法中，化學製漿步驟可能不是必須的。此係因為纖維的個別處理經常由纖維製造業者完成，彼然後將纖維以標準重疊片或捲狀提供予買主。如此，在一實施例之中，該纖維之個別處理僅僅包含機械地自重疊片或捲狀分開纖維，如經由錘打研磨或其它方法，如敘述於如下步驟 104。

在步驟 102 中，將局部地或完全地去木質素的纖維及個別處理的纖維素纖維處理以一或更多抑菌劑。在步驟 102 中，將一或更多抑菌劑放置在相鄰的纖維導水甬道及細孔之內表面及外表面，此係使用習知的技藝如化學反應、壓力含浸、濃度擴散、或乾燥噴塗。此處理可在紙漿淤漿之中經由將此紙漿混合有效的抑菌劑而執行。供選擇地，乾燥紙漿可處理以抑菌劑，經由將內含抑菌劑的溶液噴塗在紙漿網上。在一實施例之中，經抗菌處理之纖維製作成乾燥形式如呈重疊片或捲狀，而在另一實施例中經抗菌處理之纖維係製作成溼形式如呈溼疊片及在容器中。

五、發明說明()

彼將被領會此纖維可商購自纖維製造業者係已個別處理的且處理以抑菌劑。然而，為運送纖維，在一具體實施例之中此纖維然後製為乾燥形式如呈重疊片或捲狀，且如此，一旦彼到達纖維水泥製造設，須要再一次個別處理備。在另一具體實施例之中，此經抑菌劑處理的纖維係製作成溼形式如呈溼疊片及淤漿在容器中。在另一具體實施例之中，纖維之乾燥係經由一些特別的設備(如快速乾燥)及被個別處理運送在一筒倉或容器之中。

針對一些纖維製作成疊片或捲狀的具體其實施例，在步驟 104 接著將此經處理的纖維加工以再一次將纖維個別處理。在步驟 104 中將經抗菌處理之纖維加工，其中將經處理的纖維分散及/或纖維化，較佳者，將纖維分散在濃度約 1%至 6%，在一水力碎漿機之中，彼亦賦予一些纖維化。進一步的纖維化可使用紙漿精製機或一系列精製機達成。一旦分散，然後將纖維作纖維化而達到範圍在約 100 至 750 度的 CSF(加拿大標準游離度)。更佳者然後將纖維精煉達到範圍在約 150 至 650 CSF。纖維化，分散及/或纖維化亦可由其它技藝達成如錘打研磨、輥壓機研磨、球磨、及去絮片。然而，針對一些產物及方法，使用經抗菌處理之纖維而未作纖維化亦可接受的或為較佳的。

如第 1 圖展示，在步驟 106 中，經抗菌處理之纖維素紙漿係成比例地混合以其它成分而形成水性混合物、淤漿)或糊狀物。在一實施例之中，經抗菌處理之纖維係混合以水泥、二氧化矽、密度改良劑及其它添加劑，此係在

五、發明說明()

一習知的混合方法之中，以形成淤漿或糊狀物混合物。在混合器中，一般的纖維素纖維，及/或天然的無機纖維，及/或合成纖維可摻合以經抗菌處理之纖維。在另一實施例中，抑菌劑在粉末或溶液形式可直接的加入纖維水泥中預混合物中。

彼將被領會個別處理，上述之處理及加工步驟不須要以上述之順序發生。例如，纖維之抑菌劑處理可能發生在纖維的個別處理之前。此外，加工步驟 104 可能不必須的，若纖維直接來自纖維製造業者係已個別處理者，或若個別處理發生在纖維水泥製造設備中。在此類實施例中，於纖維處理之後，經處理的纖維可直接加入混合物中，如下所記述者。

在此方法中，接著步驟 108 者為其中混合物可形成"綠色體"或未硬化成形的物品，此係使用許多慣常的製造法，如已知於熟於此技藝之人士，例如：

Hatschek 片式方法；

Mazza 管式方法；

Magnani 方法；

射出成形；

押出成形；

手積層；

模製；

澆注成形；

壓濾法；

五、發明說明()

長網造紙機成形；

複線成形；

間隔葉片成形；

間隔滾動/葉片成形；

貝耳滾動成形；及

其它。

此類方法亦可包含加壓或浮雕圖案，於物品成形之後。然而，更佳的，不使用加壓。用以達成終產物所使用 Hatschek 方法中的加工步驟及參數，係相似於敘述於澳大利亞專利 No. 515151 者。

接著 108 步驟，在步驟 110 中將此"綠色體"或未硬化成形的物品硬化。宜將此物品預硬化至高達 80 小時，最佳地 24 小時或更短。然後將此物品作空氣硬化大約 30 天。更佳者，預硬化物品係在高溫下及壓力作熱壓，在一(蒸汽飽和環境之中於約 60 至 200℃ 作熱壓約 3 至 30 小時，更佳者約 24 小時或更短。針對預硬化且硬化方法中時間及溫度之選擇係取決於配方、製造方法、加工參數、及產物的最終形式。

有利地，加入經抗菌處理之纖維素纖維的纖維水泥複合材料可改良在纖維水泥與纖維-纖維基質兩者的抗腐爛性。在纖維水泥基質中纖維之改進的抗腐爛性將顯著的提高纖維水泥複合材料的生物耐久性，以保持纖維強化效率的最佳化。如說明於以下範例，帶有經抗菌處理之纖維的複合材料將經驗顯著較少的隨時間之纖維損失，當相較於

五、發明說明()

針對相同配方以一般的未處理的纖維素纖維製作的材料。

材料性質及測試結果

將經抗菌處理之纖維素纖維使用在纖維強化的複合材料中可改良材料的生物耐久性。使用經抗菌處理之纖維素纖維的纖維水泥產物將經驗顯著較少的隨時間演進的纖維損失，當相較於採用慣常的纖維素纖維製作之材料。使用經抗菌處理之纖維素纖維也不會犧牲產物之物理及機械性質。

表 1

配方 識別	水泥 黏合劑	粒料	纖維		
	波特蘭	二氧化矽	一般未處理的纖維 素纖維	0.12%丙環唑處 理 的纖維	0.5%銅奧辛 處理的纖維
A	35%	57%	8%	0%	0%
B	35%	57%	0%	8%	0%
C	35%	57%	8%	0%	0%
D	35%	57%	0%	0%	8%

以上表 1 列出說明的纖維水泥配方而彼具有經抗菌處理之纖維(配方 B 及 D)，相較於對照組彼具有相等的配方

五、發明說明 ()

但未用經抗菌處理之纖維素纖維(配方 A 及 C)。相等的配方在此定義為其中較佳的經處理的纖維素纖維被取代以相等的之百分比的未處理的纖維素纖維。在配方 A、B、C 及 D 中的纖維係未漂白的牛皮紙紙漿。彼全部具有游離度在 450 至 475 CSF 而此測量係依據 TAPPI 方法 T227-om-99。在配方 A 至 D 中所有纖維之纖維長度為 2.45 至 2.50 mm。

表 2：針對帶有及不帶有經抗菌處理之纖維素纖維的纖維水泥複合材料兩者，於 9 個月的半埋式暴露測試之後的纖維損失之比較。

纖維水泥複合材料的 密度 (kg/m ³)	1200		900	
配 方	A	B	C	D
在纖維水泥複合 材料中纖維的類型	一般的 纖維素纖 維	抑菌劑 處理的纖 維	一般纖 維素纖 維	抑菌劑 處理的 纖維
於地下部分的纖維 損失 (%)	12	8	79	32

以上表 2 提供在纖維水泥複合材料中的纖維損失之說明性比較，其中配方有加上經抗菌處理之纖維素纖維及其相當者配方而使用依據表 1 之慣常的，未處理的纖維素纖維，於後 9 個月的半埋式暴露之測試。此半埋式試驗之執

五、發明說明()

行依據 A W P A (美國木材保存者協會)標準 E7-93, "經由使用樁棍的田野試驗評估木材防腐劑之標準方法"。相等的配方在此定義為其中較佳的處理的纖維素纖維被取代以相等的百分比之未處理的纖維素纖維。纖維水泥材料之原型試樣其製作係基於採用四不同紙漿(A、B、C、D)之相同配方。將各試樣半埋九個月,在一高溼度且有腐爛傾向的環境之中,其中山楊木材試樣將典型地在3至6個月之中經驗總腐朽。於暴露之後,分析各試樣的纖維素含量。

針對帶有密度在 1200 kg/m^3 纖維水泥複合材料試樣,使用 0.12% 丙環唑(propiconazole)處理的纖維代替一般的未處理的纖維,可降低纖維損失約 12% 至 8%,於在半埋式田野試驗中暴露於高溼度環境 9 個月之後。針對帶有密度在 900 kg/m^3 的試樣,使用 0.5% 銅奧辛處理的纖維可降低纖維損失約 79% 至 32%,針對埋下的部分之試樣。因此,使用經抗菌處理之纖維素紙漿將會降低在有腐爛傾向的溼環境下纖維水泥基質中的纖維素損失,且改良所製作的纖維水泥複合材料之耐久性及性能。

在纖維水泥複合材料中加入經抗菌處理之纖維素紙漿,將改良纖維水泥基質的耐久性及抗腐爛性,其可由在纖維水泥產物中經處理的纖維含量的高保持而證明。在纖維強化的水泥複合材料中耐久的纖維將提供能持久的高物理及機械強度,如說明於表 3 者。此機械測試係於溼條件之下依據 ASTM(美國標準測試方法)C1185-98a 執行,其題目為"C1185-98a 取樣及測試標準測試方法,彼係用於

五、發明說明()

·非石棉纖維水泥平薄片、屋頂及壁板、及隔板"。

表 3：針對帶有及不帶有經抗菌處理之纖維素纖維的纖維水泥複合材料兩者，於 18 個月的半埋式暴露測試之後的機械性質之保持。

配方	E				F			
纖維類型	一般的纖維素纖維				2%硼酸鋇處理的纖維素纖維			
機械性質	MOR (MPa)	極限應變 (μ m/m)	韌性 (KJ/m ³)	MOE (GPa)	MOR (MPa)	極限應變 (μ m/m)	韌性 (KJ/m ³)	MOE (GPa)
起始	9.44	4949	3.46	5.54	9.32	5421	3.91	5.57
於暴露 18 個月之後	7.43	2218	0.56	4.60	8.31	2770	1.06	5.14
機械性質 之保持(%)	78.7	44.8	16.2	83.0	89.2	51.1	27.1	92.3

表 3 闡明針對使用及未使經抗菌處理之纖維素纖維的纖維所製作水泥複合材料兩者，於 18 個月的半埋式暴露測試之後纖維水泥複合材料的之物理及機械性質之保持。再一次，此半埋式測試執行依據 AWWPA(美國木材保存者協會)標準 E7-93，"經由使用樁棍的田野試驗評估木材防腐劑之標準方法"。來自配方 E 及 F 的試樣之烤箱乾燥密度為 1200kg/m²。彼將為熟悉此技藝的專業人士所瞭解，經由變化烤箱乾燥密度，特別的機械性質之特定值將有所不同。如展示於表 3，配方 E 含有一般的纖維素纖維且配方 F 含有相等的配方而含有纖維彼係經處理以 2%硼酸鋇(佔纖維質量)。特別地，配方 E 含有 8%的未處理的纖維素纖維且配方 F 含有 8%的經處理的纖維。針對兩者配方其中水泥及二氧化矽含量相同：分別為 35%及 57%。在一般的纖維素紙漿與硼酸鋇處理的纖維素紙漿帶有游離度之水準約 470+/-10 CSF。針對此二種纖維其纖維長度

五、發明說明()

約 2.5 mm。

彼將被領會纖維水泥配方之選擇係僅針對比較目的，且可使用各種其它配方而未偏離本發明之範圍，其亦將被領會除纖維水泥產物之外，其它水泥及非水泥材料亦可使用經抗菌處理之纖維以改良材料的抗腐爛性。

如展示於表 3，於 18 個月的半埋式暴露測試之後，關鍵性機械性質如破裂模數(MOR)、極限應變、韌性、及彈性模數(MOE)之保持一般針對使用經抗菌處理之纖維素纖維的配方 F 係較高的，當相較於相等的配方 E，使用未處理的纖維之對照組配方。在一實施例之中，18 個月之後，經處理的纖維素纖維可增加建築產物的破裂模數(MOR)之保存於在大於約 10%，極限應變之保存在大於約 5%，韌性之保存在大於約 10%，彈性模數(MOE)之保存在大於約 10%。

第 2 圖顯示一纖維試樣(未處理的及經處理以 0.1%銅硫酸鹽)在一高溼度且有腐爛傾向的環境之中於三個月的半埋式測試之後的照片圖。如第 2 圖展示，抑菌劑(0.1 %銅硫酸鹽)處理的纖維試樣基本上保持完整的，而慣常的未處理的纖維試樣在埋於地下部分經驗了總腐朽。有利地，經抗菌處理之纖維素纖維基本上改良了抗腐爛性及纖維水泥產物的耐久性，甚至在潮濕的且傾向於腐爛的環境中。

雖然那些工程化抗腐爛纖維尚未試行在針對纖維水泥複合材料每一形式的生產中，看來彼將賦予複合材料以

五、發明說明()

增強的生物耐久性質，且因此構成供選擇的技藝，當彼完全實施，將具有潛力可維持機械性質及與在建築及建構材料中的可施工性，而改良產物在高溼度下及傾向於腐爛的環境下之耐久性，無論其生產方式。彼特別地適於 Hatschek 方法而其中須要可精煉的纖維(以捕捉固體微粒)，且適於熱壓爐硬化週期其中允許將水泥取代以細微碾磨的二氧化矽，雖然彼亦可使用於空氣硬化產物，結合以 PVA，以降低昂貴加壓方法之需要。

前述的本發明較佳的實施例之描述已展示、記述且指出本發明的基本新穎特點。彼將可瞭解各種省略、取代、及改變如說明的設備細節之形式，與其應用，其可由那些熟悉此技藝的專業人士所完成者，而未偏離本發明的精神。因此，本發明之範圍不應限於前述的討論，但應由所附加的申請專利範圍所定義。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

六、申請專利範圍

公告本

修正
年 月 日
94.10.7

1. 一種複合建築材料，其至少包含：

一 水泥基質；及

加入該水泥基質之個別處理的纖維素纖維，其中該纖維素纖維係至少部分地以一抑菌劑化學物處理，以抑制微生物在該等纖維內部成長，該抑菌劑化學物係選自於由抗微生物劑、殺細菌劑、殺真菌劑、殺藻類劑、殺白蟻劑及上述藥劑之混合物所構成之群組中，其中該抑菌劑化學物係附著在該個別處理纖維之內表面及外表面。

2. 如申請專利範圍第1項所述之複合建築材料，其中該複合建築材料更包含至少一種下列纖維：未經處理的纖維素纖維、無機纖維與合成纖維。

3. 如申請專利範圍第1或2項所述之複合建築材料，其中上述之化學物至少包含無機化合物。

4. 如申請專利範圍第3項所述之複合建築材料，其中上述之無機化合物係選自於由鈉、鉀、鈣、鋅、銅及鋇所形成之碳酸鹽、矽酸鹽、硫酸鹽、鹵化物、硼酸鹽；鋅羧酸鹽(zinc carboxylate)；硼酸(boric acid)；重鉻酸鈉(sodium dichromate)；銅奧辛(copper oxene)；砷酸鉻銅(copper chrome arsenate, CCA)；鉻酸化硼酸銅(chromated copper borate, CBC)；氨砷酸銅(ammoniacal copper arsenate, ACA)；氨砷酸鋅銅(ammoniacal copper zinc arsenate,

六、申請專利範圍

ACZA)；氟化物鉻銅(copper chromium fluoride, CFK)；氟硼酸銅鉻(copper chromium fluoroborate, CCFB)；及磷酸鉻銅(copper chromium phosphorous, CCP)及其組合物所構成之群組中。

5.如申請專利範圍第1或2項所述之複合建築材料，其中上述之化學物至少包含有機化合物。

6.如申請專利範圍第5項所述之複合建築材料，其中上述之有機化合物係由丙環唑(propiconazole)、戊唑醇(tebuconazole)、有機氯化物、四級銨化合物(AAC)、三-正丁基氧化錫(TBTO)、三-正丁基錫環酸酯(TBTN)、二癸基二甲基銨溴化物(DDAB)、二癸基二甲基氯化銨(DDAC)及其混合物所組成之群組中所選出。

7.如申請專利範圍第1或2項所述之複合建築材料，其中上述化學物至少包含重量為0.01%至20%之該經處理纖維素纖維的乾燥重量。

8.如申請專利範圍第1或2項所述之複合建築材料，其中上述之纖維素纖維係將一木質纖維素材料之纖維素紙漿以製漿方法所製得。

9.如申請專利範圍第8項所述之複合建築材料，其中上述

六、申請專利範圍

之纖維長度係介於 0.2 及 7 mm。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之複合建築材料，其中上述之纖維長度係介於 0.6 及 4 mm。

11.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之複合建築材料，其中上述經處理的纖維對該基質重量比例為 0.5%-20%。

12.如申請專利範圍第 2 項所述之複合建築材料，其包含未經處理的纖維素纖維。

13.如申請專利範圍第 2 項所述之複合建築材料，其更包含天然的無機纖維及合成纖維。

14.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之複合建築材料，其中上述之水泥基質及個別處理的纖維素纖維係經熱壓。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之複合建築材料，其更包含一粒料。

16.如申請專利範圍第 15 項所述之複合建築材料，其中上述之粒料為碾磨的二氧化矽。

17.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之複合建築材料，其至

六、申請專利範圍

少包含 10-80%重量比的水泥。

18.一種用以形成一複合建築材料之材料配方，其至少包含：

一水泥黏合劑；及

纖維素纖維，其中該等纖維素纖維係已個別處理且其中至少某些該等纖維素纖維係以一化學物處理，該化學物係選自於由抗微生物劑、殺細菌劑、殺真菌劑、殺藻類劑、殺白蟻劑及上述藥劑之混合物所構成之群組中，其中該化學物係附著至該個別處理纖維之內表面及外表面以抑制微生物在纖維中成長。

19.如申請專利範圍第 18 項所述之配方，其中該配方更包含至少一種下列纖維：未經處理的纖維素纖維、無機纖維與合成纖維。

20.如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其中上述之化學物至少包含硼酸鋁。

21.如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其中上述之化學物至少包含銅奧辛(oxene)。

22.如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其中上述之化學物至少包含丙環唑(propiconazole)。

六、申請專利範圍

23.如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其中上述之化學物至少包含鹽類形式的銅及鋅。

24.如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其至少包含 10%-80%重量比的水泥。

25.如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其中上述之水泥黏合劑之表面積為 250 至 400 m²/kg。

26.如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其中上述之水泥黏合劑至少包含波特蘭水泥。

27.如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其中上述之水泥黏合劑至少包含高氧化鋁水泥、石灰、碾磨粒化的熔礦爐熔渣水泥、及高磷酸鹽水泥、及其混合物。

28.如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其更包含一粒料。

29.如申請專利範圍第 28 項所述之配方，其中上述之粒料佔 30%-70%重量比的配方。

30.如申請專利範圍第 28 項所述之配方，其中上述之粒料

六、申請專利範圍

至少包含表面積為 $300-450 \text{ m}^2/\text{kg}$ 之二氧化矽。

31.如申請專利範圍第 28 項所述之配方，其中上述之粒料至少包含碾磨的二氧化矽。

32.如申請專利範圍第 28 項所述之配方，其中上述之粒料係由非結晶形的二氧化矽、微二氧化矽、地熱二氧化矽、矽藻土、煤燃燒的飄揚灰爐與底部灰爐、稻殼灰爐、熔礦爐熔渣、粒狀熔渣、鋼熔渣、礦物氧化物、礦物氫氧化物、黏土、菱鎂礦或白雲石、金屬氧化物及氫氧化物、聚合的珠粒、及其混合物所組成之群組中所選出。

33.如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其中上述經處理的纖維素纖維在該配方中約佔 0.5%-20%重量比。

34.如申請專利範圍第 19 項所述之配方，其中上述經處理的纖維素纖維係與未處理的纖維素纖維摻合。

35.如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其更包含一密度改良劑。

36.如申請專利範圍第 35 項所述之配方，其中上述之密度改良劑佔 0%-50%的配方。

六、申請專利範圍

37.如申請專利範圍第35項所述之配方，其中上述之密度改良劑至少包含天然的或合成的輕量材料，其係由塑膠材料、膨脹的聚苯乙烯、其它發泡聚合物材料、玻璃及陶瓷材料、矽酸鈣水合物、微球體、包括珍珠岩、浮石、錫拉(shirasu)玄武岩及呈膨脹形式之沸石的火山灰、及其混合物所組成之群組中所選出。

38.如申請專利範圍第18或19項所述之配方，其更包含添加劑。

39.如申請專利範圍第38項所述之配方，其中上述之添加劑佔0%-10%的配方。

40.如申請專利範圍第38項所述之配方，其中上述之添加劑係由黏度改良劑、阻焰劑、防水劑、二氧化矽煙，地熱二氧化矽、顏料、著色劑、塑化劑、分散劑、成形劑、絨毛劑、排水助劑、溼與乾燥強度助劑、矽酮材料、鋁粉末、黏土、高嶺土、膨潤土、三水氧化鋁、沸石、雲母、變高嶺土、碳酸鈣、矽礦石、聚合的樹脂乳液、及其混合物所組成之群組中所選出。

41.如申請專利範圍第18或19項所述之配方，其中上述經處理的纖維素纖維在暴露在一高溼度且有腐爛傾向的環境之中9個月後，相較於以等量配方而未經處理的纖維素

六、申請專利範圍

纖維所製得之建築材料，可降低複合建築材料的平均纖維損失超過 5% 以上。

42. 如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其中上述經處理的纖維素纖維相較於以等量配方而未經處理的纖維素纖維所製得之建築材料，可改良複合建築材料的抗腐爛性。

43. 如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其中上述經處理的纖維素纖維在暴露於高溼度且傾向腐爛的環境 18 個月後，相較於以等量配方而未經處理的纖維素纖維所製得之建築材料，可改良複合建築材料之破裂模數 (MOR) 的耐久性超過 5% 以上。

44. 如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其中上述經處理的纖維素纖維在暴露於高溼度且傾向腐爛的環境 18 個月後，相較於以等量配方而未經處理的纖維素纖維所製得之建築材料，可改良複合建築材料的彈性模數 (MOB) 之耐久性超過 5% 以上。

45. 如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其中上述經處理的纖維素纖維在暴露於高溼度且傾向腐爛的環境 18 個月後，相較於以等量配方而未經處理的纖維素纖維所製得之建築材料，可改良複合建築材料的極限應變之耐久性

六、申請專利範圍

超過 5% 以上。

46. 如申請專利範圍第 18 或 19 項所述之配方，其中上述經處理的纖維素纖維在暴露於高溼度且傾向腐爛的環境 18 個月後，相較於以等量配方而未經處理的纖維素纖維所製得之建築材料，可改良複合建築材料之韌性的耐久性超過 5% 以上。

47. 一種製造一纖維強化複合建築材料之方法，其至少包含：

提供個別處理的纖維素纖維；

將至少一部分的纖維素纖維以一化學物處理，且該處理步驟包括物理及/或化學性地結合該化學物至該等纖維素纖維之內表面及外表面，其中該化學物可抑制微生物在經處理的纖維素纖維中生長且該化學物係選自於由抗微生物劑、殺細菌劑、殺真菌劑、殺藻類劑、殺白蟻劑及上述藥劑之混合物所構成之群組中；

將此經處理的纖維與一水泥黏合劑混合以形成一纖維水泥混合物

將該纖維水泥混合物成形為一預先選擇的形狀及尺寸之纖維水泥物品；及

將該纖維水泥物品硬化以使其形成纖維強化的複合建築材料。

六、申請專利範圍

48.如申請專利範圍第47項所述之方法，更包含混合該經處理之纖維素纖維與至少一種下列纖維：未經處理的纖維素纖維、無機纖維與合成纖維。

49.如申請專利範圍第47或48項所述之方法，其中上述提供個別處理的纖維至少包含去除大多數與該纖維素纖維結合的木質素。

50.如申請專利範圍第47或48項所述之方法，其中上述提供個別處理的纖維至少包含機械地分開該等纖維。

51.如申請專利範圍第47或48項所述之方法，其中上述該等纖維素纖維係以一化學製漿方法作個別處理。

52.如申請專利範圍第47或48項所述之方法，其中上述處理該等纖維之方法至少包含使用一壓力含浸技術。

53.如申請專利範圍第47或48項所述之方法，其中上述處理該等纖維之方法至少包含使用一濃度擴散技術。

54.如申請專利範圍第47或48項所述之方法，其更包含加工該等經處理的纖維，其係以一預選的濃度範圍分散(dispersing)該等纖維，並接著將該經處理之纖維進行纖維化至一預選的游離範圍之方式進行。

六、申請專利範圍

55.如申請專利範圍第 47 或 48 項所述之方法，其中上述處理該等纖維之方法至少包含化學的將抑菌劑黏合至纖維素纖維之內表面及外表面。

56.如申請專利範圍第 47 或 48 項所述之方法，其中加工該等經處理之纖維的方法至少包含於一水力碎漿機中以 1%-6%之濃度作分散處理。

57.如申請專利範圍第 47 或 48 項所述之方法，其更包含加工該等經處理之纖維，其係將該等經處理之纖維進行纖維化至游離度在 150 至 750 度的加拿大標準游離度。

58.如申請專利範圍第 57 或 48 項所述之方法，其中上述加工該等經處理之纖維的方法至少包含將該等經處理之纖維進行纖維化至游離度在 150 至 650 度的加拿大標準游離度。

59.如申請專利範圍第 48 項所述之方法，其包含將經處理的纖維與未處理的纖維素纖維相混。

60.如申請專利範圍第 48 項所述之方法，其更包含將經處理的纖維與合成纖維相混。

六、申請專利範圍

61.如申請專利範圍第 47 或 48 項所述之方法，其中上述將經處理的纖維與各種成分相混之方法至少包含將該經處理的纖維與一粒料相混。

62.如申請專利範圍第 47 或 48 項所述之方法，其中上述將經處理的纖維與各種成分相混的方法至少包含將該經處理的纖維與添加劑相混。

63.如申請專利範圍第 47 或 48 項所述之方法，其中上述將經處理的纖維與各種成分相混的方法至少包含將該經處理的纖維與一密度改良劑相混。

64.如申請專利範圍第 47 或 48 項所述之方法，其中上述之混合至少包含將等抑菌劑直接加入該混合物中。

65.如申請專利範圍第 47 或 48 項所述之方法，其中上述形成該纖維水泥物品之方法至少包含使用一由 Hatschek 片式製程、Mazza 管式製程、Magnani 製程、射出成形、擠出成形、手糊法(hand lay-up)、模製、鑄造、壓濾法(filter pressing)、長網造紙機(Fourdrinier)成形、複線成形(multi-wire forming)、間隔葉片成形(gap blade forming)、間隔滾動/葉片成形、Bel-Roll 成形、及其組合所組成之群組中所選出的方法。

六、申請專利範圍

66.如申請專利範圍第 47 或 48 項所述之方法，其中上述硬化該纖維水泥物品之方法至少包含預硬化及硬化。

67.如申請專利範圍第 66 項所述之方法，其中上述該纖維水泥物品係於室溫下預硬化至高達 80 小時。

68.如申請專利範圍第 66 項所述之方法，其中上述之纖維水泥物品預硬化係在室溫下至高達 24 小時。

69.如申請專利範圍第 66 項所述之方法，其中上述該纖維水泥物品係在一熱壓爐中硬化。

70.如申請專利範圍第 69 項所述之方法，其中上述之纖維水泥物品係於高溫高壓下以 60 至 200℃ 熱壓 3 至 30 小時。

71.如申請專利範圍第 69 項所述之方法，其中上述之纖維水泥物品係在高溫下及壓力在 60 至 200℃ 熱壓 24 小時或更短。

72.如申請專利範圍第 47 或 48 項所述之方法，其中上述硬化該纖維水泥物品之方法至少包含將形成物品作空氣硬化至高達 30 天。