I363788

公告本

# 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： 96150532

※ 申請日期： 96-12-27 ※IPC 分類：C09D 5/16 (2006.01)
B05D 5/00 (2006.01)

## 一、發明名稱：（中文/英文）

用於建材表面之光觸媒防護組成物及使用其之建材表面防污方法

## 二、申 請 人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

財團法人石材暨資源產業研究發展中心

代表人：（中文/英文）

林慶明

住居所或營業所地址：（中文/英文）

(973)花蓮縣吉安鄉光華村南濱路 1 段 534 號

國 籍：（中文/英文）

中華民國

## 三、發明人：（共 3 人）

姓 名：（中文/英文）

1. 郭志成
2. 吳武燦
3. 林瑞青

國 籍：（中文/英文）

1.~3. 中華民國

## 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：96 年 12 月 20 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：

☐ 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。

## 九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種光觸媒組成物，特別是指一種用於建材表面之光觸媒防護組成物，以及利用此光觸媒防護組成物之建材表面防污方法。

【先前技術】

為了使建築物的室內及外觀具備設計美感，通常會在牆面或地板裝設石材、石英磚或磁磚等飾面建材(decorative building materials)，但此等飾面建材由於在表面上具有多數個孔隙，而容易附著污染物，例如：室內地板容易附著有固體污染物(如灰塵等)及液體污染物(如茶漬、醬油、果汁、沙拉油)；用於裝飾建築物外觀之飾面建材，因為長期受到空氣污染、雨水沖刷等環境因素的影響，更容易產生髒污、黴菌或苔蘚生長等問題。一般而言，室內建材之保養較為容易，但是，維持建築物外觀的整潔，特別是高樓大廈的外觀，則必須經常以大量的水或清潔劑進行清洗及保養，如此致使維護成本增加，更造成水資源浪費以及環境污染等問題。

目前對於戶外飾面建材的防污處理，主要是於飾面建材表面塗佈撥水、撥油性的防護劑，以防止污染物滲入建材內部，而現有較常被使用之防護劑主要包含水性防護劑[如氟烷基矽氧烷(fluoroalkyl siloxane)、氟烷基矽烷(fluoroalkyl silane)等]及油性防護劑[如烷基矽氧烷(alkyl siloxane)、烷基矽烷(alkyl silane)等]。已知水性防護劑較符

合環保要求，但是，由於其含有表面張力較大的水，於實際操作時不容易滲入建材表面之孔隙，以致無法達到防護效果。此外，無論是水性防護劑或是油性防護劑，皆無法有效防止粒子較小且滲透力強的染料(如藍墨水)所造成之污染。

近年來，光觸媒的功效也備受注目，運用天然能源的光觸媒是一種相當環保的方式，當紫外線照射到光觸媒表面時，氧氣及水分會轉換成極具活性的氫氧自由基，並產生強烈的氧化還原反應，可以將附著在表面上的污垢分解成水和二氧化碳。不過，市售光觸媒試劑大多為水溶液形式，所以同樣會因水的表面張力較大而無法滲入建材表面的孔隙或穩定地固著於建材表面。當實際將光觸媒試劑施用至建材時，通常需要配合適當的黏著劑，才可穩定地固著在建材表面上。

由上述可知，如何在符合環保要求的前提之下，提高水性防護劑對於建材的滲透性，並加強光觸媒在建材上的固著性，同時對市售光觸媒試劑及防護劑的缺點進行改良，對於目前業界而言，仍存在一極大需求。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種呈現均勻混合狀、可穩定固著於建材表面且讓建材具備自潔防護功能(包含防污及除污等)之用於建材表面之光觸媒防護組成物。

本發明之另一目的在於提供一種運用上述光觸媒防護組成物之建材表面防污方法。

於是，本發明用於建材表面之光觸媒防護組成物包含一光觸媒試劑、一醇以及一防護溶液，該醇是選自於乙二醇(ethylene glycol)、乙醇(ethanol)、異丙醇(isopropanol)、2-異丙氧乙醇(2-isopropoxy ethanol)或此等之一組合，該防護溶液含有一建材用之水性防護劑及一稀釋劑。

本發明之建材表面防污方法適用於處理表面具有多數個孔隙之建材，該方法包含之步驟為：將上述用於建材表面之光觸媒防護組成物塗佈於該建材之表面上，使該光觸媒防護組成物滲入該建材之孔隙並於該建材上形成一防污層。

本發明之光觸媒防護組成物是將該光觸媒試劑、醇與該防護溶液組合併用，並藉由該特定醇，讓水性防護劑及光觸媒試劑得以完全相容，進而混合成一均勻溶液。此外，當上述光觸媒防護組成物被施用至建材表面時，該特定醇可幫助該組成物滲入該建材表面之孔隙中並穩固地形成一防污層，同時在不會破壞建材表面之外觀顏色且符合環保要求下，讓該建材表面具備防護功能 (包含防污及除污等)。

【實施方式】

於本發明之光觸媒防護組成物中，較佳先將該光觸媒試劑與醇先進行混合為一光觸媒溶液，同時配製該防護溶液，接著依據重量比例調配上述兩溶液，便製得該光觸媒防護組成物。

該光觸媒試劑可選用市售之光觸媒粉體、經調配之含

有一溶劑之光觸媒試劑，或者自行將市售光觸媒粉體與一溶劑予以混合使用，較佳地，該光觸媒試劑是由一光觸媒及一溶劑所構成，該光觸媒與該溶劑的重量比例範圍為 10：90～40：60。

該光觸媒可選用任何種類之市售光觸媒粉體，且光觸媒的粒徑範圍並無特殊限制，只要可發揮光觸媒效果即可，較佳地，該光觸媒是選自於二氧化鈦、氧化鋅、二氧化錫或此等之一組合。

該光觸媒試劑所含之溶劑可選用一般適於與光觸媒併用之溶劑，較佳地，該溶劑是選自於水、乙二醇或此等之一組合。而於本發明之一具體例中，該光觸媒試劑是使用市售光觸媒水溶液，其中，溶劑為水，且該光觸媒與水的重量比例為 30：70。

該防護溶液也同樣是經由將水性防護劑與稀釋劑混合而製成，該防護劑與稀釋劑的比例可依據實際需要進行調整，較佳地，該防護劑與該稀釋劑的重量比例範圍為 1：6～1：9。

該水性防護劑可為任何市售用於建材之水性防護劑，較佳地，該水性防護劑是選自於氟烷基矽氧烷、氟烷基矽烷或此等之一組合。

用於配製該防護溶液的稀釋劑可選用任何可溶解水性防護劑之稀釋劑，較佳地，該稀釋劑是選自於水、2-異丙氧乙醇或此等之一組合。

上述兩溶液之比例可依據實際需要進行調整，較佳地

，該光觸媒溶液（光觸媒試劑＋醇)與該防護溶液的重量比例範圍為 1：1.9～1：7。

該醇的添加量依據光觸媒試劑的用量來調配，較佳地，該光觸媒試劑與該醇的重量比例範圍為 50：50 ～ 80：20。而於本發明之一具體例中，該醇為乙二醇，以及該光觸媒試劑與該醇的重量比例為 50：50。

利用本發明之光觸媒防護組成物進行建材表面防污之方法是將一建材預先清洗及烘乾，再於建材表面塗佈上述光觸媒防護組成物，待靜置一段時間讓光觸媒防護組成物內所含之防護劑進行聚合反應後，以布擦拭表面多餘的光觸媒防護組成物，最後再養生 24 小時，以於該建材表面上形成該防污層。

該建材需具有多數個孔隙，且可使用任何市售建材，較佳地，該建材是選自於天然石材、磁磚、石英磚、玻璃、金屬或此等之一組合，該石英磚可為拋光或不拋光的。

透過使用本發明之光觸媒防護組成物，可有效讓建材表面具備防護功能，且對於粒子較小且滲透力強之染料，可經由使該建材照射太陽光或紫外光，而讓染料分解。

本發明將就以下實施例來作進一步說明，但是，應瞭解的是，該實施例僅為例示說明的用途，而不應被解釋為本發明實施的限制。

＜實施例＞

[化學品] 以下實施例分別使用下列化學品：

1. 光觸媒試劑：使用濃度為 30 wt%之二氧化鈦水溶液

。

2. 醇：使用乙二醇。

3. 防護劑：使用市售含有氟烷基矽氧烷及氟烷基矽烷之防護劑。

4. 稀釋劑：水。

[實施例 1] 光觸媒防護組成物之製備

**光觸媒防護組成物 1-1：**

取 6.7 g 的 30 wt%之二氧化鈦水溶液 (約含 2 g 之 $TiO_2$)，再加入 6.7 g 之乙二醇，以獲得一光觸媒溶液。利用水及防護劑來配製濃度為 14.3 wt%之防護溶液。取 86.6 g 之防護溶液 (約含 12.4 g 之防護劑)與上述光觸媒溶液混合，以獲得重量為 100 g 之光觸媒防護組成物 1-1 (光觸媒溶液：防護溶液＝13.4：86.6≒1：6.5)。

**光觸媒防護組成物 1-2：**

取 16.7 g 的 30 wt%之二氧化鈦水溶液 (約含 5 g 之 $TiO_2$)，再加入 16.7 g 之乙二醇，以獲得一光觸媒溶液。利用水及防護劑來配製濃度為 10 wt%之防護溶液。取 66.6 g 之防護溶液 (約含 6.7 g 之防護劑)與上述光觸媒溶液混合，以獲得重量為 100 g 之光觸媒防護組成物 1-2 (光觸媒溶液：防護溶液＝33.4：66.6≒1：1.99)。

光觸媒防護組成物 1-1 及 1-2 的各組份重量及比例整理於下表 1。

表 1

| 編號 | 光觸媒溶液 | | | | 防護溶液 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 光觸媒試劑 | | 乙二醇(g) | 光觸媒溶液總重(g) | 防護劑(g) | 水(g) | 防護溶液總重 (g) |
| | $TiO_2$(g) | 水(g) | | | | | |
| 1-1 | 2 (15%)[a] | 4.7 (35%)[a] | 6.7 (50%)[a] | 13.4 | 12.4 (14%)[b] | 74.2 (86%)[b] | 86.6 |
| 1-2 | 5 (15%)[a] | 11.7 (35%)[a] | 16.7 (50%)[a] | 33.4 | 6.7 (10%)[b] | 59.9 (90%)[b] | 66.6 |

a. 以該光觸媒溶液之總重為 100%計算。

b. 以該防護溶液之總重為 100%計算。

**[實施例 2]　防污建材之製備**

將二石材 (品名為印度紅)及二拋光石英磚進行清洗及烘乾，再放置於室溫下冷卻至溫度達 40~50°C，接著分別於二石材及二拋光石英磚的表面上塗佈實施例 1 所製得之光觸媒防護組成物 1-1 及 1-2，待 10 分鐘後，以乾淨的布擦掉表面多餘的光觸媒防護組成物，再繼續放置於室溫下進行 24 小時之養生步驟，即分別製得防污建材 2-1~2-4。

**[測試及結果]**

**1.　外觀測試：**

分別以光澤度計 (gloss meter，由 Horiba 公司所製得，型號為 IG-310)及色差度計 (colorimeter，由 Nippon Densgoku 公司所製得)量測防污建材 2-1~2-4 於塗佈前之光澤度、塗佈後之光澤度以及色差度的變化

，量測結果整理於下表 2。

表 2

| 防污建材編號 | 光觸媒防護組成物 | 建材 | 外觀測試 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 光澤度 | | | 色差度 |
| | | | 塗佈前 | 塗佈後 | 變化 | (ΔE) |
| 2-1 | 1-1 | 印度紅 | 72.3 | 81.8 | 9.5 | 2.8 |
| 2-2 | 1-1 | 拋光石英磚 | 30.8 | 55.7 | 24.9 | 1.5 |
| 2-3 | 1-2 | 印度紅 | 69.7 | 78.7 | 9.0 | 2.5 |
| 2-4 | 1-2 | 拋光石英磚 | 25.5 | 46.2 | 20.7 | 1.2 |

由表 2 之結果可知，塗佈後之光澤度皆被提昇，且色差度皆低於 3.0，證明本發明之光觸媒防護組成物可增進建材之光澤度，而且不會影響建材之色差度 (ΔE＜3.0)。

**2. 光觸媒防護組成物之固著性測試：**

依據 ASTM D3359 及 CNS10757，使用百格試驗刮刀檢驗實施例 2 所製得之防污建材 2-1~2-4。

檢測結果皆為 5B，完全符合業界要求，同時證明本發明之光觸媒防護組成物可穩定地固著於建材表面。

**3. 防護能力測試：**

分別將以下 8 種污染物滴在防污建材 2-3 的表面：茶、咖啡、果汁、醬油、藍墨水、油性麥克筆墨水、機油及沙拉油。待靜置 24 小時後，以乾淨的布擦拭防污建材 2-3 的表面。

結果發現，茶、咖啡、果汁、醬油、機油及沙拉油等 6 種污染物不會滲入防污建材 2-3 內，且可完全被

擦掉，而油性麥克筆墨水可用乙醇來去除，但藍墨水卻無法被清除。若進一步以波長 365 nm 及輻射能量 1 $mW/cm^2$ 的紫外光照射 8 小時，則防污建材 2-3 之表面的藍墨水幾乎被清除。

4. 利用防污石材使亞甲基藍溶液進行光觸媒反應之測試：

由於本測試主要在測量放置於建材表面上之亞甲基藍溶液的分解速率，因此需先製作樣品，以讓建材表面的孔隙完全滲入亞甲基藍溶液，同時避免因為亞甲基藍持續滲入孔隙中，導致亞甲基藍溶液濃度的改變。

樣品製作：分別在一玻璃中空圓柱環的底部周圍塗上真空膠，再將其固定於防污建材 2-1~2-4 表面上。接著，分別於上述四個圓柱環中倒入 35 mL，濃度 20 μM 之亞甲基藍溶液，再將其放置到暗室中(目的在於不讓亞甲基藍被分解)，進行 15 小時的吸附，以讓亞甲基藍溶液完全滲入建材表面的孔隙。待 15 小時後，分別取出 3 mL 的亞甲基藍溶液，以紫外光-可見光分光光度計量測亞甲基藍溶液的濃度 (波長為 664.6 nm)，需確認亞甲基藍溶液的濃度超過 10 μM 且不會影響後續加入之亞甲基藍溶液的濃度。最後分別將圓柱環內的亞甲基藍溶液倒掉，以進

行以下測試。

測試：分別於上述所製得樣品之圓柱環內倒入 35 mL，濃度 10 μM 之亞甲基藍溶液，首先取出 3 mL，以紫外-可見光分光光度計(spectrophotometer，由 CECIL 公司所製造，型號為 CE9200)量測該亞甲基藍溶液之起始濃度。然後，分別於玻璃容器蓋上玻璃蓋(用於防止亞甲基藍溶液蒸發)，以波長 365 nm 及輻射強度 0.9 $mW/cm^2$ 的紫外光進行照射，之後每隔一小時取出 3 mL 之亞甲基藍溶液，並以紫外-可見光分光光度計進行濃度分析，直至照射 24 小時後便測試完成，所得結果如圖 1 所示。

由圖 1 之結果可知，隨著時間的增加，亞甲基藍溶液的濃度持續下降，證明防污建材 2-1~2-4 確實可發揮光觸媒效應，並使得亞甲基藍得以被分解。由此證明，本發明之防污建材具備除污效果。

綜上所述，本發明之光觸媒防護組成物由於同時含有光觸媒試劑、特定醇及防護溶液，使得所製得的光觸媒防護組成物呈現均勻狀，並可穩定地固著於建材表面而讓建材表面具備防污及除污功能。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一分析圖，說明於紫外光照射下，實施例 2 所製得之防污建材 2-1~2-4 對於亞甲基藍溶液之濃度的影響。

【主要元件符號說明】

無

## 五、中文發明摘要：

本發明提供一種用於建材表面之光觸媒防護組成物，該光觸媒防護組成物包含一光觸媒試劑、一醇及一防護溶液，該醇是選自於乙二醇、乙醇、異丙醇、2-異丙氧乙醇或此等之一組合，該防護溶液含有一建材用之水性防護劑及一稀釋劑。該光觸媒防護組成物呈現均勻混合狀，可有效防護該建材表面，並讓建材表面具備防污及除污效果，此外，本發明另運用上述光觸媒防護組成物，提供一種建材表面防污方法。

## 六、英文發明摘要：

十一、圖式

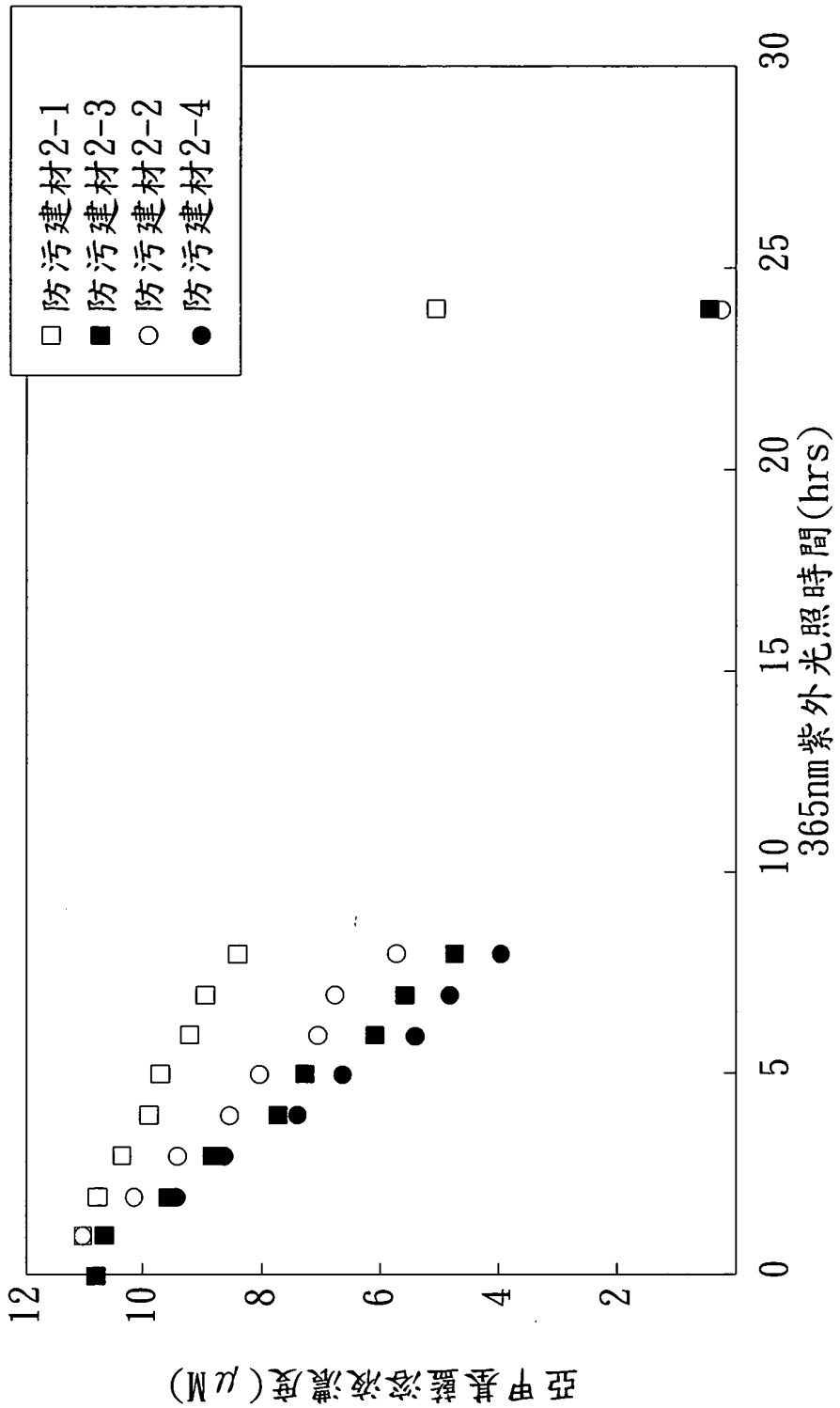

□防污建材2-1
■防污建材2-3
○防污建材2-2
●防污建材2-4
12
10
8
6
4
2
0
5
10
15
20
25
30
365nm紫外光照時間(hrs)
亞甲基藍溶液濃度(μM)

圖1

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：

無

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

100年12月19日修正本

替換版 第096150532號專利申請案補充、修正部分無劃線之說明書替換頁

修正日期：100 年 12 月

## 十、申請專利範圍：

1. 一種用於建材表面之光觸媒防護組成物，包含：

一光觸媒溶液，包括一光觸媒試劑及一醇，該醇是選自於乙二醇、乙醇、異丙醇、2-異丙氧乙醇或此等之一組合；及

一防護溶液，該防護溶液含有一建材用之含氟水性防護劑及一稀釋劑。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之用於建材表面之光觸媒防護組成物，其中，該光觸媒試劑與醇的重量比例範圍為 50：50 ~ 80：20，該含氟水性防護劑與該稀釋劑之重量比例範圍為 1：6 ~ 1：9，該光觸媒溶液與該防護溶液的重量比例範圍為 1：1.9 ~ 1：7。

3. 依據申請專利範圍第 1 項所述之用於建材表面之光觸媒防護組成物，其中，該光觸媒試劑是由一光觸媒及一溶劑所構成，該光觸媒與該溶劑的重量比例範圍為 10：90 ~ 40：60。

4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之用於建材表面之光觸媒防護組成物，其中，光觸媒是選自於二氧化鈦、氧化鋅、二氧化錫、或此等之一組合。

5. 依據申請專利範圍第 3 項所述之用於建材表面之光觸媒防護組成物，其中，該溶劑是選自於水、乙二醇或此等之一組合。

6. 依據申請專利範圍第 1 項所述之用於建材表面之光觸媒

5

防護組成物，其中，該含氟水性防護劑是選自於氟烷基矽氧烷、氟烷基矽烷或此等之一組合。

7. 依據申請專利範圍第 1 項所述之用於建材表面之光觸媒防護組成物，其中，該稀釋劑是選自於水、2-異丙氧乙醇或此等之一組合。

8. 一種建材表面防污方法，該建材表面具有多數個孔隙，該方法包含之步驟為：將一用於建材表面之光觸媒防護組成物塗佈於該建材之表面上，使該光觸媒防護組成物滲入該建材之孔隙並於該建材上形成一防污層，其中，該光觸媒防護組成物包含一光觸媒溶液及一防護溶液，該光觸媒溶液包括一光觸媒試劑及一醇，該醇是選自於乙二醇、乙醇、異丙醇、2-異丙氧乙醇或此等之一組合，該防護溶液含有一建材用之含氟水性防護劑及一稀釋劑。

9. 依據申請專利範圍第 8 項所述之建材表面防污方法，其中，該光觸媒試劑與醇的重量比例範圍為 50：50 ~ 80：20，該含氟水性防護劑與該稀釋劑之重量比例範圍為 1：6 ~ 1：9，該光觸媒溶液與該防護溶液的重量比例範圍為 1：1.9 ~ 1：7。

10. 依據申請專利範圍第 8 項所述之建材表面防污方法，其中，該光觸媒試劑是由一光觸媒及一溶劑所構成，該光觸媒與該溶劑的重量比例範圍為 10：90 ~ 40：60。

11. 依據申請專利範圍第 10 項所述之建材表面防污方法，其

中，該光觸媒是選自於二氧化鈦、氧化鋅、二氧化錫、或此等之一組合。

12. 依據申請專利範圍第10項所述之建材表面防污方法，其中，該溶劑是選自於水、乙二醇或此等之一組合。

13. 依據申請專利範圍第8項所述之建材表面防污方法，其中，該含氟水性防護劑是選自於氟烷基矽氧烷、氟烷基矽烷或此等之一組合。

14. 依據申請專利範圍第8項所述之建材表面防污方法，其中，該稀釋劑是選自於水、2-異丙氧乙醇或此等之一組合。

15. 依據申請專利範圍第8項所述之建材表面防污方法，其中，該建材是選自於天然石材、磁磚、石英磚、拋光石英磚、玻璃、金屬或此等之一組合。