



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I638926 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：105137233

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 15 日

(51)Int. Cl. : *D21H19/72 (2006.01)**D21H21/48 (2006.01)**B41M3/14 (2006.01)**B42D25/29 (2014.01)*

(30)優先權：2015/11/24 歐洲專利局

15 196 143.0

2015/12/01 美國

62/261,352

(71)申請人：歐米亞國際公司 (瑞士) OMYA INTERNATIONAL AG (CH)

瑞士

(72)發明人：博爾斯拓姆 羅傑 BOLLSTROEM, ROGER (FI) ; 甘納 派翠克 A C GANE,

PATRICK A. C. (GB) ; 史考寇夫 尤阿辛 SCHOELKOPF, JOACHIM (DE)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 379268

US 2013/0027723A1

審查人員：陳進來

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：5 共 63 頁

(54)名稱

製備具有內嵌式 UV 可見圖案的基材的方法，包含內嵌式 UV 可見圖案的基材，包含該基材的產物，以及該基材的用途

METHOD OF MANUFACTURING A SUBSTRATE WITH AN EMBEDDED, UV-VISIBLE PATTERN, SUBSTRATE COMPRISING AN EMBEDDED, UV-VISIBLE PATTERN, PRODUCT COMPRISING THE SUBSTRATE, AND USE OF THE SUBSTRATE

(57)摘要

本發明關於一種製備具有內嵌式 UV 可見圖案的基材的方法，其中將包含至少一種酸的液體處理組成物沉積於基材上，該基材包含至少一種光學增亮劑以及視需要的填料，其中填料包含以基材總重量計 0 至 60 重量%的可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物。

The present invention relates to a method of manufacturing a substrate with an embedded, UV-visible pattern, wherein a liquid treatment composition comprising at least one acid is deposited onto a substrate, which comprises at least one optical brightener and optionally a filler, wherein the filler comprises 0 to 60 wt.-% of a salifiable alkaline or alkaline earth compound, based on the total weight of the substrate.

指定代表圖：

I638926

TW I638926 B

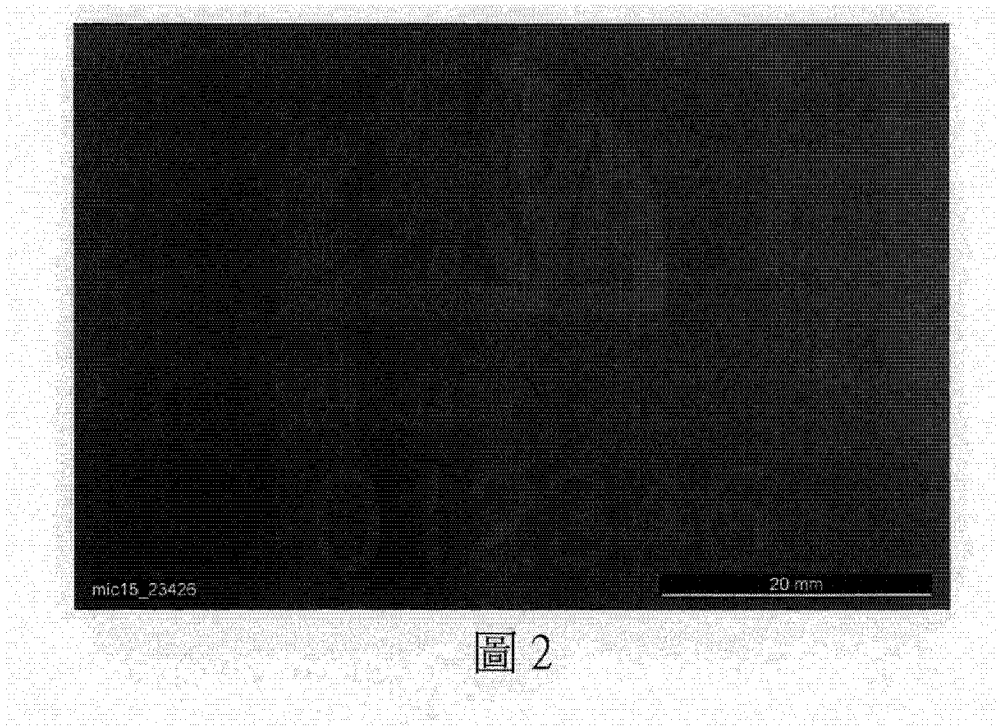


圖 2

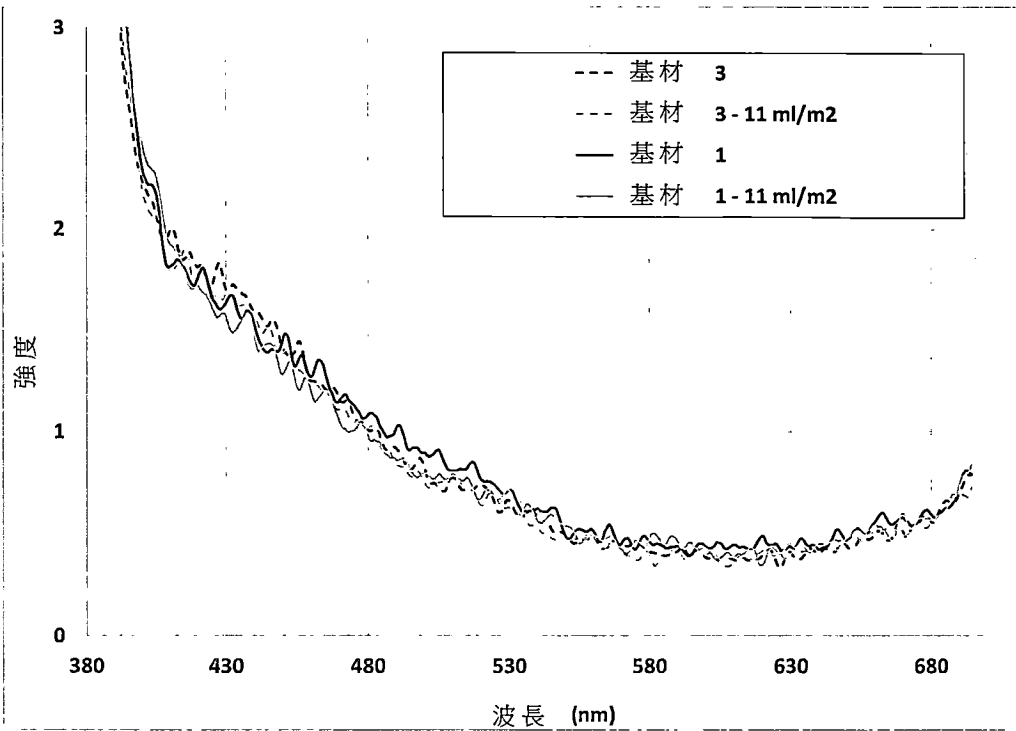


圖 3

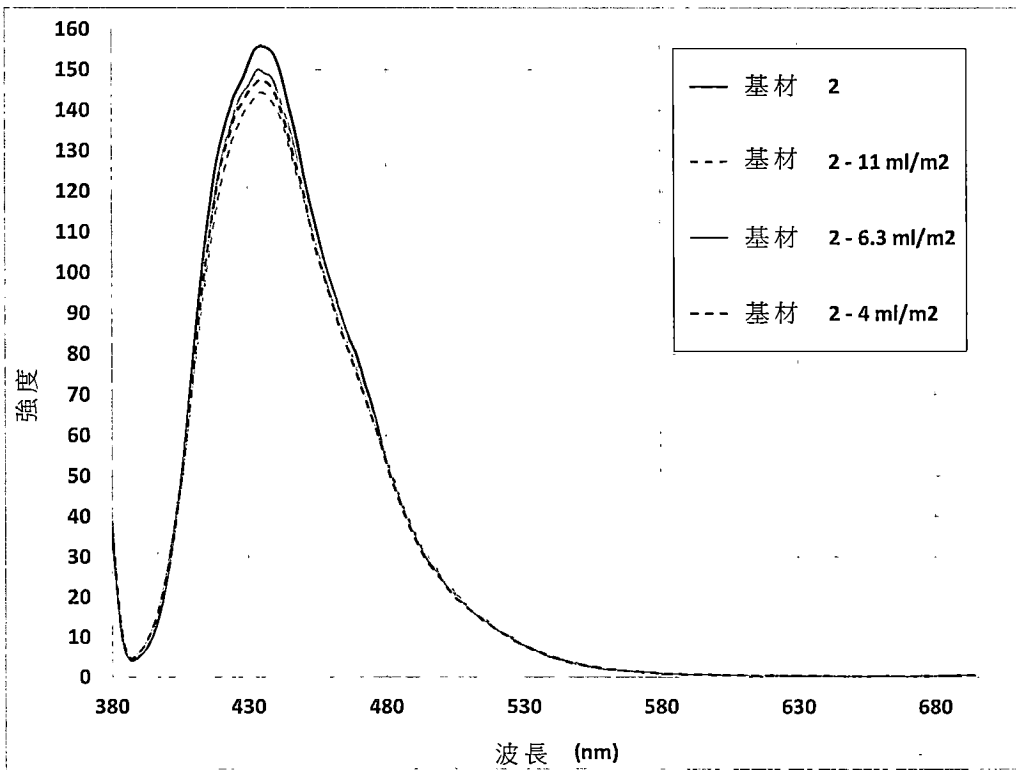


圖 4

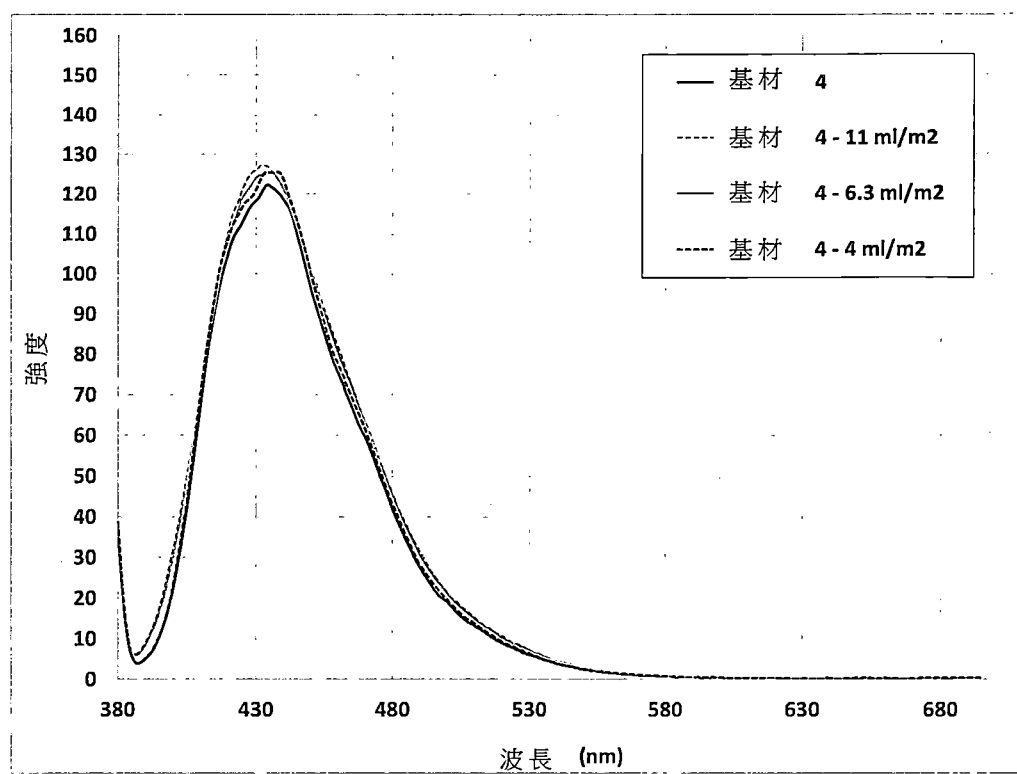


圖 5

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

製備具有內嵌式 UV 可見圖案的基材的方法，包含內嵌式 UV 可見圖案的基材，包含該基材的產物，以及該基材的用途

Method of manufacturing a substrate with an embedded, UV-visible pattern, substrate comprising an embedded, UV-visible pattern, product comprising the substrate, and use of the substrate

【技術領域】

【0001】 本發明關於製備具有在 UV 光下可看到的內嵌式圖案的基材的方法，可藉由該方法獲得的基材以及其用途。

【先前技術】

【0002】 紙以及似紙產物可以經由結合浮水印或使用諸如沖壓、沖孔或壓花的技術用標識圖像或圖案標記。此種標記可用於各種應用，例如票證確認、防偽、個性化或用於裝飾目的。

【0003】 隨著桌面出版和彩色複印機的改進，文件欺詐的機會急劇增加。因此，對可用於驗證例如護照、駕照、金融卡、信用卡、證件、稅票、郵票、證書、或支付方式等文件真實性的標記或標籤、安全元件之需求日益增加。此外，紙製造商必須解決特別是他們的標籤紙以及包裝紙用於偽造產品的問題。因此，越來越需要用於分別標記紙材料的方法和，以驗證在偽造產品中發現的紙材料來源的方法。

【0004】 US 2005/0031838 A1 敘述一種用於紙產物的標籤安全系統，其包含併入例如螢光染料或磷光體的標籤劑。然而，包含此種標籤劑可能

在例如再製漿的造紙期間導致問題。

【0005】 WO 2008/024542 A1 敘述一種方法，其中藉由使用包含金屬粒子的墨水的直寫印刷方法形成反射特徵。

【0006】 US 2014/0151996 A1 關於安全元件，其具有當視角改良時可能改變安全元件外觀的光學結構。然而，此等安全元件在特定條件下可為肉眼看到，因此，可以容易地被潛在的偽造者識別。

【0007】 為了完整起見，申請人欲提及申請號 14 169 922.3 的未公開歐洲專利申請案，其係關於製備經表面改質的材料的方法、申請號 15 159 107.0 的未公開歐洲專利申請案，其係關於製造隱藏圖案的方法、以及申請號 15 159 109.6 的未公開歐洲專利申請案，係關於噴墨印刷的方法。

【0008】 鑑於以上所述，本技藝仍然需要不容易複製，並且在環境條件下檢測不到的紙張標記。

【發明內容】

【0009】 據上所述，本發明目的為提供標記基材的方法，不容易為潛在的偽造者識別。也希望該方法容易地供現有印刷設施使用。也希望該方法同時適合用於小產量及大產量。此外，希望該方法可用於各種基材，且不會以負面的方式影響基材性質。

【0010】 本發明目的也為提供具有識別影像或圖案的基材，可以用標準測量儀器可靠地檢測。此外，也希望識別影像或圖案可以配備使其為機器可讀的其它功能並且可與現有技術的安全元件組合。

【0011】 藉由如本文獨立申請專利範圍中所定義之標的物，實現前述及其他目的。

【0012】 根據本發明一個態樣，提供一種製備具有內嵌式 UV 可見圖案的基材的方法，該方法包含以下步驟：

a) 提供未經塗覆基材，其包含至少一種光學增亮劑以及視需要的填料，其中填料包含以基材總重量計 0 至 60 重量%的可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物，

b) 提供液體處理組成物，其包含至少一種酸，以及

c) 將液體處理組成物以預選定圖案形式施用於至基材至少一個區域上而形成內嵌式 UV 可見圖案。

【0013】 根據本發明進一步態樣，提供根據本發明方法可獲得的包含內嵌式 UV 可見圖案的基材。

【0014】 根據本發明又另一態樣，提供包含根據本發明基材的產物，其中產物為品牌產物、安全文件、非安全文件、或裝飾產物，產物較佳為香水、藥物、煙草產物、酒精藥物、瓶子、服裝、包裝、容器、體育用品、玩具、遊戲機、行動電話、光碟(CD)、數位視訊光碟(DVD)、藍光磁碟機、機器、工具、汽車零件、貼紙、標籤、牌子、海報、護照、駕照、金融卡、信用卡、債券、票據、郵票或印花稅票、鈔票、證書、品牌驗證標籤、名片、賀卡、憑證、稅票或壁紙。

【0015】 根據本發明又另一態樣，提供根據本發明基材在安全應用、公開安全元件、隱秘安全元件、品牌保護、微縮文字、微影像、裝飾應用、藝術應用、視覺應用、包裝應用或跟蹤及追蹤應用的用途。

【0016】 本發明有利的具體實例定義於相應申請專利範圍附屬項。

【圖式簡單說明】

【0017】

圖 1 顯示包含在環境光下呈標誌及數字序列形式的內嵌式 UV 可見圖案的基材影像。

圖 2 顯示包含在環境光加上 UV 光具有波長 366 nm 下呈標誌及數字序列形式的內嵌式 UV 可見圖案的基材影像。

圖 3 顯示不含任何光學增亮劑或填料的比較基材以及包含碳酸鈣但不含光學增亮劑的比較基材的螢光光譜。

圖 4 顯示比較基材以及根據本發明包含光學增亮劑的基材的螢光光譜。

圖 5 顯示比較基材以及根據本發明包含光學增亮劑以及碳酸鈣的基材的螢光光譜。

【實施方式】

【0018】 根據一個具體實例，填料包含可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物，其量以基材總重量計為至少 1 重量%、較佳量為至少 5 重量%、更佳量為至少 10 重量%、以及最佳量為至少 20 重量%。根據另一個具體實例，光學增亮劑存在量以基材總重量計為至少 0.001 重量%、較佳至少 0.1 重量%、更佳至少 0.5 重量%、又更佳至少 1 重量%、以及最佳至少 1.2 重量%。

【0019】 根據一個具體實例，光學增亮劑係選自由二苯乙烯衍生物、吡啶啉衍生物、香豆素衍生物、苯並呋喃衍生物、蔡醯亞胺衍生物、茈衍生物、以及其混合物組成之群，較佳者，光學增亮劑係自由二胺基二苯乙烯二磺酸衍生物、二胺基二苯乙烯四磺酸衍生物、二胺基二苯乙烯六磺酸衍生物、4,4'-二胺基-2,2'-二苯乙烯二磺酸、4,4'-雙(苯並呋喃)-順式-二苯乙

烯、2,5-雙(苯並噁唑-2-基)噻吩、5-[(4-苯胺基-6-甲氧基-1,3,5-三吡-2-基)胺基]-2-[(E)-2-[4-[(4-苯胺基-6-甲氧基-1,3,5-三吡-2-基)胺基]-2-磺酸根苯基]乙烯基]苯磺酸鹽(leucophor PC)、以及其混合物組成之群。根據另一個具體實例，基材係選自由紙、紙板、箱板或塑膠組成之群，基材較佳為紙、紙板、箱板，且基材最佳為紙。

【0020】 根據一個具體實例，可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物為鹼金屬或鹼土金屬氧化物、鹼金屬或鹼土金屬氫氧化物、鹼金屬或鹼土金屬醇鹽、鹼金屬或鹼土金屬甲基碳酸鹽、鹼金屬或鹼土金屬羥基碳酸鹽、鹼金屬或鹼土金屬碳酸氫鹽、鹼金屬或鹼土金屬碳酸鹽或其混合物，該可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物較佳為鹼金屬或鹼土金屬碳酸鹽，其較佳選自碳酸鋰、碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸鎂、碳酸鈣鎂、碳酸鈣或其混合物，該可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物更佳為碳酸鈣，該可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物又更佳為經研磨碳酸鈣、沉澱碳酸鈣及/或經表面處理之碳酸鈣，且該可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物最佳為沉澱碳酸鈣。

【0021】 根據一個具體實例，可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物係呈具有 15 nm 至 200 μm 、較佳 20 nm 至 100 μm 、更佳 50 nm 至 50 μm 、以及最佳 100 nm 至 10 μm 重量中值粒子尺寸 d_{50} 的粒子形式。根據另一個具體實例，至少一種酸係選自由以下組成之群：鹽酸、硫酸、亞硫酸、磷酸、檸檬酸、乙二酸、乙酸、甲酸、胺基磺酸、酒石酸、植酸、硼酸、丁二酸、辛二酸、苯甲酸、己二酸、庚二酸、壬二酸、癸二酸、異檸檬酸、烏頭酸、丙烷-1,2,3-三羧酸、苯均三酸、乙醇酸、乳酸、扁桃酸、酸性有機硫化合物、酸性有機磷化合物、 HSO_4^- 、 H_2PO_4^- 或 HPO_4^{2-} ，其至少部分經選自 Li^+ 、

Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 或 Ca^{2+} 以及其混合物的相應陽離子中和，至少一種酸較佳選自由以下組成之群：鹽酸、硫酸、亞硫酸、磷酸、乙二酸、硼酸、辛二酸、丁二酸、胺基磺酸、酒石酸、以及其混合物，至少一種酸更佳選自由以下組成之群：硫酸、磷酸、硼酸、辛二酸、胺基磺酸、酒石酸、以及其混合物，且至少一種酸最佳為磷酸及/或硫酸。

【0022】 根據一個具體實例，液體處理組成物進一步包含螢光染料、磷光染料、紫外線吸收染料、近紅外吸收染料、熱變色染料、加酸顯色染料(halochromic dye)、金屬離子、過渡金屬離子、鑼系元素，銅系元素、磁性粒子、量子點或其混合物。根據另一個具體實例，液體處理組成物包含以液體處理組成物總重量計 0.1 至 100 重量%的量、較佳 1 至 80 重量%的量、更佳 3 至 60 重量%的量、以及最佳為 10 至 50 重量%的量的酸。

【0023】 根據一個具體實例，預選定圖案為連續層、圖案、重複元件及/或重複元件組合的圖案，該預選定圖案較佳為一維條碼、二維條碼、三維條碼、QR 碼、點矩陣碼、安全標記、數字、字母、字母數字符號、商標、影像、形狀、簽名、設計或其組合。根據另一具體實例，液體處理組成物藉由噴塗、噴墨印刷、平版印刷、柔性凸版印刷、絲網印刷、繪圖、接觸沖壓、輪轉凹版印刷、旋塗、逆相(反向旋轉)凹版塗覆、槽縫式塗覆、簾幕式塗覆、滑動托架塗覆、薄膜壓製、定量薄膜壓製、刮塗、刷塗及/或鉛筆施加，較佳藉由噴墨印刷或噴塗施加，且最佳藉由噴墨印刷施加。根據又另一個具體實例，該方法進一步包含將保護層施用於內嵌式、UV 可見圖案之上的步驟 d)，該保護層較佳為套印且係藉由印刷而施用或者保護層為積層物且係藉積層而施用。

【0024】 應理解，基於本發明之目的，以下用語具有以下含義。

【0025】 出於本發明之目的，「酸」定義為布朗斯特-勞立酸（Brønsted-Lowry acid），換言之，其為 H_3O^+ 離子提供者。「酸鹽」定義為 H_3O^+ 離子提供者，例如含氫鹽，其藉由正電性元素部分地中和。「鹽」定義為由陰離子及陽離子形成之電中性離子化合物。「部分結晶鹽」定義為根據 XRD 分析呈現基本上離散之繞射圖案之鹽。根據本發明， pK_a 為表示與既定酸中給定之可電離氫相關之酸解離常數的符號，且表明在既定溫度下於水中在平衡狀態下此氫自此酸自然解離的程度。此類 pK_a 值可發現於諸如 Harris, D. C. 「Quantitative Chemical Analysis：第3版」, 1991, W.H. Freeman & Co. (USA), ISBN 0-7167-2170-8 之參考教材中。

【0026】 根據 DIN EN ISO 536：1996 測定如本發明中所用之術語「基本重量」，且將其定義為以 g/m^2 為單位之重量。

【0027】 基於本發明之目的，用語「塗層」指由塗覆調配物形成、創造、製備等之層、覆蓋物、膜、表皮等，其主要保持於基材之一側。塗層可與基材表面直接接觸，或在基材包含一或多個預塗層及/或阻擋層的情況中，可分別與頂部預塗層或阻擋層直接接觸。

【0028】 基於本發明的目的，「積層物」指的是片材，可施用於基材上且黏結至該基材，從而形成積層基材。

【0029】 本文所用「液體處理組成物」用語指的是呈液體形式的組成物，其包含至少一種酸，且可施用於本發明基材的至少一個區域。

【0030】 基於本發明目的，「可見」用語意謂著物體符合具有解析度 $\geq \lambda/2$ 的 Rayleigh 標準，且因此在波長 λ 下使用例如人肉眼、光學顯微鏡、

掃描電子顯微鏡、或 UV 光、IR 光、X 光、或微波檢測器適合檢測方式可識別。用語「不可見」意謂物體無法在以上定義的條件下被識別。根據一個具體實例，用語「可見」意謂物體較佳在環境光線下可被沒有輔助或人肉眼識別，以及用語「不可見」意謂物體較佳無法在環境光線下被沒有輔助或人肉眼識別。

【0031】 基於本發明的目的，「光學增亮劑」用語指的是吸收電磁光譜的紫外及紫色區域（典型在 340 及 370nm 之間）並且再發射藍色區域中的光（典型在 420nm 及 470nm 之間）的化合物，從而造成含有化合物的基材的白化效應。

【0032】 在本發明之含義中，「經研磨碳酸鈣（研磨碳酸鈣；GCC）」為獲自天然來源（諸如石灰石、大理石或白堊）且藉由例如旋風器或分類器經由濕式及/或乾式處理方法（諸如研磨、篩分及/或部分分離）處理之碳酸鈣。

【0033】 在本發明之含義中，「經改質碳酸鈣（MCC）」可提供一種具有內部結構改質或表面反應產物（亦即「經表面反應碳酸鈣」）之天然研磨或沉澱碳酸鈣。「經表面反應碳酸鈣」為在表面上包含碳酸鈣及不溶性，較佳至少部分結晶的酸之陰離子鈣鹽的材料。較佳地，不溶性鈣鹽延伸自至少一部分碳酸鈣之表面。形成該陰離子的該至少部分結晶鈣鹽之鈣離子主要來源於起始碳酸鈣材料。MCC 描述於例如 US 2012/0031576 A1、WO 2009/074492 A1、EP 2 264 109 A1、WO 00/39222 A1 或 EP 2 264 108 A1。

【0034】 在本發明之含義中，「沉澱碳酸鈣」（PCC）為藉由二氧化碳及石灰在水性、半乾燥或潮濕環境中之反應之後的沉澱或藉由鈣及碳酸根

離子源於水中之沉澱獲得之合成材料。PCC 可呈六方方解石、方解石或文石晶體形式。PCC 記載於例如 EP 2 447 213 A1、EP 2 524 898 A1、EP 2 371 766 A1、EP 1 712 597 A1、EP 1 712 523 A1、或 WO 2013/142473 A1。

【0035】 在本文全文中，可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物之「粒徑」藉由其粒徑分佈描述。值 d_x 表示相對於其以重量計之 $x\%$ 粒子具有小於 d_x 之直徑的直徑。此意謂 d_{20} 值為所有粒子中的 20 重量%小於該值之粒徑，且 d_{75} 值為所有粒子中的 75 重量%小於該值之粒徑。 d_{50} 值因此為重量中值粒徑，亦即 50 重量%所有晶粒大於此粒徑且其餘 50 重量%小於此粒徑。出於本發明之目的，除非另外指出，否則將粒徑規定為重量中值粒度 d_{50} 。為測定重量中值粒徑 d_{50} 值，可使用 Sedigraph。方法及儀器為熟習此項技術者已知的且常用於測定填料及顏料之粒徑。使用高速攪拌器及超音波分散樣品。

【0036】 在本發明之含義中，可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物之「比表面積 (SSA)」定義為化合物表面積除以其質量。如本文中所用，使用 BET 等溫線 (ISO 9277:2010) 藉由氮氣吸附量測比表面積且以 m^2/g 為單位表示。

【0037】 基於本發明之目的，「流變改質劑」為改變漿料或液體塗覆組成物之流變性行為以匹配所用塗覆法之所需規格的添加劑。

【0038】 在本發明之含義中，「可成鹽」化合物定義為能夠與酸反應形成之化合物。可成鹽化合物之實例為鹼金屬或鹼土金屬氧化物、氫氧化物、醇鹽、甲基碳酸鹽、羥基碳酸鹽、碳酸氫鹽或碳酸鹽。

【0039】 基於本發明的目的，「經表面改質區域」用語指的是不同的空間區域，其中由於使用包含至少一種酸的液體處理組成物，外表面的可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物已至少部分被轉換成酸鹽。據上所述，本發

明含義中「經表面改質區域」包含外表面的可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物的至少一種酸且至少一種酸包含於液體處理組成物。經表面改質區域相較於原材料會具有不同化學組成物以及結晶結構。

【0040】 本發明含義中，「經表面處理碳酸鈣」為包含處理層或塗料層、例如脂肪酸層、界面活性劑、矽氧烷或聚合物的經研磨、沉澱或經改質碳酸鈣。

【0041】 在本發明全文中，要理解用語「基材」為適於印刷、塗覆或上漆的任何材料，諸如紙、紙板、箱板或塑膠。然而，提及之實例不具有限制性特徵。

【0042】 基於本發明之目的，層之「厚度」及「層重量」分別指在乾燥所施加塗覆組成物之後的層厚度及層重量。

【0043】 基於本發明的目的，「黏度」或「布氏(Brookfield)黏度」用語指的是布氏黏度。布氏黏度係用於此目的，藉由布氏 DV-II+ Pro 黏度計在 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 及 100 rpm，使用布氏 RV-轉針組的合適轉針進行量測，且以 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 表示。基於此知識，此技藝人士將會從布氏 RV-轉針組選擇適合用於待量測黏度範圍的轉針。例如，用於介於 200 與 800 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 之間黏度範圍可使用 3 號轉針，用於介於 400 與 1600 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 之間黏度範圍可使用 4 號轉針，以及用於介於 800 與 3200 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 之間黏度範圍可使用 5 號轉針，用於介於 1000 與 2000 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 之間黏度範圍可使用 6 號轉針，以及用於介於 4000 與 8000 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 之間黏度範圍可使用 7 號轉針。

【0044】 本發明「懸浮液」或「漿料」的含義為包括不溶的固體以及為水，以及視需要進一步添加劑且通常包含大量固體，且因此黏度及密度

比形成懸浮液或漿料的液體高。

【0045】 本發明敘述及申請專利範圍所用「包含」用語，並不排除其他具有主要或次要功能重要性的非特定元件。為了本發明目的，用語「由…組成」被視為「包含」用語的較佳具體實例。如果後文基團被定義為包括至少某數目的具體實例，此亦應理解為揭示較佳僅由此等具體實例組成的基團。

【0046】 當使用「包括」或「具有」用語，此等用語意調相當於以上定義的「包含」。

【0047】 當使用非定冠詞或定冠詞用於意指單一名詞，例如「a」、「an」或「the」，除非另外陳明，此包含複數個該名詞。

【0048】 如「可獲得(obtainable)」或「可限定(definable)」與「獲得(obtained)」或「限定(defined)」之用語可互換使用。此例如意謂，除非上下文另外明確規定，否則用語「獲得」不意欲指示例如具體實例必須藉由例如用語「獲得」之後的步驟順序獲得，不過用語「獲得」或「限定」始終包括該種有限理解作為較佳具體實例。

【0049】 根據本發明，提供一種製備具有內嵌式 UV 可見圖案的基材的方法。該方法包含以下步驟：(a) 提供未經塗覆基材，其包含至少一種光學增亮劑以及視需要的填料，其中填料包含以基材總重量計 0 至 60 重量%的可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物、(b)提供包含至少一種酸的液體處理組成物、以及(c)將液體處理組成物以預選定圖案形式施用於基材至少一個區域，而形成內嵌式 UV 可見圖案。

【0050】 下文中，將提供更詳細之本發明方法之詳細內容以及較佳具

體實例。要理解，此等技術詳細內容以及具體實例亦適用本發明隱藏圖案以及本發明用途及包含彼之產物。

【0051】 方法步驟 a)

【0052】 根據本發明方法步驟 a)，提供未經塗覆基材。

【0053】 基材為未經塗覆，亦即其不含有塗層，且可為不透明、半透明或透明。

【0054】 根據一個具體實例，基材係選自包含以下之群：紙、紙板、箱板、塑膠或其複合物。根據較佳具體實例，基材選自包含以下之群：紙、紙板、箱板，以及基材更佳為紙。

【0055】 根據本發明之一個具體實例，基材為紙、卡紙板或硬紙板。卡紙板可包含紙箱板或盒紙板、波紋卡紙板或非包裝卡紙板，諸如彩色紙板或繪圖卡紙板。硬紙板可包涵掛面紙板及/或瓦楞芯紙(corrugating medium)。掛面紙板與瓦楞芯紙用於製造瓦楞紙板。紙、卡紙板或硬紙板基材可具有 10 至 1000 g/m²、20 至 800 g/m²、30 至 700 g/m²或 50 至 600 g/m²之基本重量。根據一個具體實例，基材為紙，較佳具有 10 至 400 g/m²、20 至 300 g/m²、30 至 200 g/m²、40 至 100 g/m²、50 至 90 g/m²、60 至 80 g/m²、或約 70 g/m²之基本重量。

【0056】 根據另一個具體實例，基材為塑膠基材。適合的塑膠材料例如為聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚酯、聚碳酸酯樹脂、或含氟樹脂、較佳為聚丙烯。適合的聚酯實例為聚對苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯或聚(二乙酸酯)。含氟樹脂的實例為聚(四氟乙烯)。塑膠基材可經礦物填料、有機顏料、無機顏料或其混合物填充。

【0057】 基材可僅由一層以上所述材料組成或可包含具有數個相同材料或不同材料子層的層結構。根據一個具體實例，基材係由一層構成。根據另一個具體實例，基材由至少二子層構成、較佳由三、五、或七子層構成，其中子層可具有平面或非平面結構，例如波形結構。較佳者，基材的子層係由紙、紙板、箱板及/或塑膠製成。本發明含義中，「子層」不為塗覆層。

【0058】 根據本發明，未經塗覆的基材包含光學增亮劑。

【0059】 根據一個具體實例，光學增亮劑的量以基材總重量計為至少 0.001 重量%、較佳至少 0.1 重量%、更佳至少 0.5 重量%、又更佳至少 1 重量%、以及最佳至少 1.2 重量%。根據另一個具體實例，光學增亮劑的量以基材總重量計為 0.001 至 15 重量%、較佳 0.1 至 10 重量%、更佳 0.5 至 8 重量%、又更佳 1 至 6 重量%、以及最佳 1.2 至 4 重量%。

【0060】 基於本發明的目的，「光學增亮劑」用語指的是吸收電磁光譜的紫外及紫色區域（典型在 340 及 370nm 之間）並且再發射藍色區域中的光（典型在 420nm 及 470nm 之間）的化合物，從而造成含有化合物的基材的白化效應。

【0061】 最常用的光學增亮劑化合物類別為二苯乙烯衍生物，例如 4,4'-二胺基-2,2'-二苯乙烯二磺酸。此等光學增亮劑吸收 350 至 360 nm 範圍內的紫外光，以及再發射 400 至 500 nm 藍光（最大波長為 430 nm）。磺酸基有助於光學增亮劑的水溶性，因此光學增亮劑對纖維素的親和力可藉由改變磺酸基數目而操控。二磺酸或二價光學增亮劑係由二個磺酸基構成，且特別適合疏水性纖維，例如在酸性 pH 下的尼龍，絲綢和羊毛應用。四

磺酸或四價光學增亮劑係由四個磺酸基構成，其具有優良水溶性，且特別適合用於中性或鹼性 pH 的纖維素纖維及紙應用。六磺酸或六價光學增亮劑係由六個磺酸基構成，具有對表面塗覆應用如照相紙的優良溶解性。其它光學增亮劑類別包含吡唑啉、香豆素、苯並呋唑、蔡醯亞胺、以及茈的衍生物。

【0062】 根據本發明一個具體實例，光學增亮劑係選自由二苯乙烯衍生物、吡唑啉衍生物、香豆素衍生物、苯並呋唑衍生物、蔡醯亞胺衍生物、茈衍生物、以及其混合物組成之群，較佳者，光學增亮劑係選自由二胺基二苯乙烯二磺酸衍生物、二胺基二苯乙烯四磺酸衍生物、二胺基二苯乙烯六磺酸衍生物、4,4'-二胺基-2,2'-二苯乙烯二磺酸、4,4'-雙(苯並呋唑)-順式-二苯乙烯、2,5-雙(苯並呋唑-2-基)噻吩、5-[(4-苯胺基-6-甲氧基-1,3,5-三吡-2-基)胺基]-2-[(E)-2-[4-[(4-苯胺基-6-甲氧基-1,3,5-三吡-2-基)胺基]-2-磺酸根基苯基]乙烯基]苯磺酸根(leucophor PC)、以及其混合物。

【0063】 根據本發明，基材可視需要包含填料，其中填料包含以基材總重量計 0 至 60 重量%的可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物。根據一個具體實例，基材包含填料，其中填料包含以基材總重量計 0.001 至 60 重量%的可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物。

【0064】 基材可包含填料，其量以基材總重量計為 1 至 99 重量%、較佳 1 至 90 重量%、更佳 5 至 70 重量%、又更佳 10 至 50 重量%、以及最佳 15 至 40 重量%。根據一個具體實例，基材中填料的量以基材總重量計為 20 至 30 重量%。

【0065】 根據一個具體實例，填料包含可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合

物，其量以基材總重量計為至少 1 重量%、較佳量為至少 5 重量%、更佳量為至少 10 重量%、以及最佳量為至少 20 重量%。根據另一個具體實例，填料包含可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物，其量以基材總重量計為 1 至 60 重量%、較佳量為 5 至 50 重量%、更佳量為 10 至 40 重量%、以及最佳量為 15 至 35 重量%。根據一個具體實例，填料包含可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物，其量以基材總重量計為 20 至 30 重量%。

【0066】 根據一個具體實例，可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物為鹼金屬或鹼土金屬氧化物、鹼金屬或鹼土金屬氫氧化物、鹼金屬或鹼土金屬醇鹽、鹼金屬或鹼土金屬甲基碳酸鹽、鹼金屬或鹼土金屬羥基碳酸鹽、鹼金屬或鹼土金屬碳酸氫鹽、鹼金屬或鹼土金屬碳酸鹽或其混合物。較佳地，可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物為鹼金屬或鹼土金屬碳酸鹽。

【0067】 鹼金屬或鹼土金屬碳酸鹽可選自碳酸鋰、碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸鎂、碳酸鈣鎂、碳酸鈣或其混合物。根據一個較佳具體實例，鹼金屬或鹼土金屬碳酸鹽為碳酸鈣、鹼金屬或鹼土金屬碳酸鹽更佳為研磨碳酸鈣、沉澱碳酸鈣、改質碳酸鈣及/或經表面處理碳酸鈣、以及最佳為研磨碳酸鈣、沉澱碳酸鈣及/或經表面處理碳酸鈣。根據較佳具體實例，碳酸鈣為研磨碳酸鈣。

【0068】 研磨(或天然)碳酸鈣 (GCC) 應理解為自沉積岩 (諸如石灰石或白堊) 或自變質大理岩、蛋殼或海貝開採的天然存在形式之碳酸鈣製造。已知碳酸鈣以三種類型之晶體多晶型物形式存在：方解石、文石及六方方解石。方解石為最常見的晶體多晶型物，其被視為碳酸鈣之最穩定晶體形式。文石較為少見，其具有離散或叢集之針狀斜方晶晶體結構。六方

方解石為最罕見的碳酸鈣多晶型物，且一般不穩定。研磨碳酸鈣幾乎僅為方解石多晶型物，方解石多晶型物據稱為三方菱面體且代表最穩定的碳酸鈣多晶型物。在本申請案之含義中，用語碳酸鈣「來源」指獲得碳酸鈣的天然存在之礦物質材料。碳酸鈣來源可包含其他天然存在之組分，諸如碳酸鎂、矽酸鋁等。

【0069】 根據本發明之一個具體實例，藉由乾式研磨獲得 GCC。根據本法明之另一具體實例，藉由濕式研磨及視情況存在之後續乾燥獲得 GCC。

【0070】 一般而言，可用任何習知研磨裝置例如在使得粉碎主要由與第二物體之撞擊產生的條件下進行研磨步驟，亦即於以下中之一或多者中進行：球磨機、棒磨機、振動磨機、輥碎機、離心撞擊磨機、豎直砂磨機、磨粉機、針磨機、錘磨機、磨粉機、撕碎機、碎料機、刀切割機或熟練技術人員已知之其他此類設備。在含有碳酸鈣之礦物材料包含經濕式研磨的含有碳酸鈣之礦物材料的情況下，可在使得發生自體研磨之條件下及/或藉由水平球磨研磨及/或熟練技術人員已知之其他此類方法來進行研磨步驟。因此獲得的經濕式處理之含有經研磨碳酸鈣之礦物材料可藉由熟知方法洗滌及脫水，例如藉由在乾燥之前絮凝、離心、過濾或強制蒸發。乾燥之後續步驟可在單個步驟（諸如噴霧乾燥）或在至少兩個步驟中進行。亦常見此類礦物材料經受選礦步驟（諸如浮選、漂白或磁性分離步驟）以移除雜質。

【0071】 根據本發明一個具體實例，研磨碳酸鈣係選自大理石、白堊、白雲石、石灰石以及其混合物組成之群。

【0072】 根據本發明一個具體實例，碳酸鈣包含一種研磨碳酸鈣。根據本發明另一個具體實例，碳酸鈣包含二或更多種選自不同來源的研磨碳酸鈣混合物。

【0073】 在本發明之含義中，「沉澱碳酸鈣」(PCC)為一般藉由在二氧化碳及石灰在水性環境中反應後沉澱、或藉由鈣及碳酸根離子來源在水中沉澱、或藉由合併例如來自 CaCl_2 及 Na_2CO_3 之鈣離子及碳酸根離子自溶液中沉澱而獲得的合成材料。進一步可能的製備 PCC 的方法為石灰鹼(limesoda)方法，或索耳末(Solvay)方法，其中 PCC 為製造氨的副產物。沉澱碳酸鈣以三種主要結晶形式存在：方解石、文石及六方方解石，且此等結晶形式各存在多種不同多晶型物（晶體慣態）。方解石具有典型晶體慣態之三方晶系結構，諸如偏三角面體（S-PCC）、菱面體（R-PCC）、六方柱、軸面、膠狀（C-PCC）、立方體及柱狀（P-PCC）。文石為具有對生六方柱晶體之典型晶體慣態以及以下不同種別的斜方晶系結構：細長柱狀、彎曲葉片狀、陡錐狀、楔形晶體、分枝樹狀及珊瑚或蠕蟲狀形式。六方方解石屬於六方結晶系統。所得 PCC 漿料可以機械方式脫水以及乾燥。

【0074】 根據本發明一個具體實例，碳酸鈣包含一種沉澱碳酸鈣。根據本發明另一個具體實例，碳酸鈣包含二或多種選自不同結晶性形式以及不同沉澱碳酸鈣多晶型物的沉澱碳酸鈣的混合物。例如，至少一種沉澱碳酸鈣可包含一種選自 S-PCC 的 PCC 以及一種選自 R-PCC 的 PCC。

【0075】 根據另一個具體實例，可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物可為經表面處理之材料，例如經表面處理之碳酸鈣。

【0076】 經表面處理之碳酸鈣可提供經研磨碳酸鈣、經改質碳酸鈣

或表面上包含處理層或塗層之沉澱碳酸鈣。舉例而言，碳酸鈣可用諸如脂族羧酸、其鹽或酯、或矽氧烷之疏水劑處理或塗覆。適合脂族酸為例如 C₅ 至 C₂₈ 脂肪酸，諸如硬脂酸、棕櫚酸、肉豆蔻酸、月桂酸或其混合物。亦可用例如聚丙烯酸鹽或聚二烯丙基二甲基氯化銨 (polyDADMAC) 處理或塗覆碳酸鈣，使其變為陽離子或陰離子。經表面處理之碳酸鈣例如描述於 EP 2 159 258 A1 或 WO 2005/121257 A1 中。

【0077】 根據一個具體實例，經表面處理之碳酸鈣包含用脂肪酸、其鹽、其酯或其組合處理獲得，較佳用脂族 C₅ 至 C₂₈ 脂肪酸、其鹽、其酯或其組合處理獲得，且更佳用硬脂酸銨、硬脂酸鈣、硬脂酸、棕櫚酸、肉豆蔻酸、十二酸或其混合物處理獲得之處理層或表面塗層。根據例示性具體實例，鹼金屬或鹼土金屬碳酸鹽為經表面處理之碳酸鈣，較佳包含用脂肪酸，較佳硬脂酸處理獲得之處理層或表面塗層的經研磨碳酸鈣。

【0078】 在一個具體實例中，疏水劑為碳原子總量為 C₄ 至 C₂₄ 之脂族羧酸及/或其反應產物。因此，碳酸鈣粒子的至少一部分可到達的表面區域由包含碳原子總量為 C₄ 至 C₂₄ 之脂族羧酸及/或其反應產物的處理層覆蓋。術語材料之「可到達的(accessible)」表面積指與液相水溶液、懸浮液、分散液或反應分子（諸如疏水劑）接觸的材料表面之部分。

【0079】 在本發明之含義中，用語脂族羧酸之「反應產物」指藉由使至少一種碳酸鈣與至少一種脂族羧酸接觸獲得之產物。該等反應產物在所施加的至少一種脂族羧酸的至少一部分與位於碳酸鈣粒子表面之反應分子之間形成。

【0080】 在本發明之含義中，脂族羧酸可選自一或多個直鏈、分支

鏈、飽和、不飽和及/或脂環族羧酸。較佳者，脂族羧酸為一元羧酸，亦即脂族羧酸特徵在於存在單個羧基。該羧基位於碳骨架之末端。

【0081】 在本發明的一個具體實例中，脂族羧酸係選自飽和未分支羧酸，換言之，脂族羧酸較佳選自由以下組成之羧酸基團：戊酸、己酸、庚酸、辛酸、壬酸、癸酸、十一烷酸、月桂酸、十三烷酸、肉豆蔻酸、十五烷酸、棕櫚酸、十七烷酸、硬脂酸、十九烷酸、二十烷酸、二十一烷酸、二十二烷酸、二十三烷酸、二十四烷酸及其混合物。

【0082】 在本發明之另一具體實例中，脂族羧酸係選自由以下組成之群：辛酸、癸酸、月桂酸、肉豆蔻酸、棕櫚酸、硬脂酸、二十烷酸及其混合物。較佳地，脂族羧酸係選自由以下組成之群：肉豆蔻酸、棕櫚酸、硬脂酸及其混合物。舉例而言，脂族羧酸為硬脂酸。

【0083】 額外的或可替代的，疏水劑可為至少一種單取代之丁二酸酐，其由經選自取代基中碳原子總量為 C2 至 C30 的直鏈、分支鏈、脂族及環基單取代之丁二酸酐組成。因此，碳酸鈣粒子之至少一部分可達表面區域經包含至少一個經單取代之丁二酸酐（由經選自取代基中碳原子總量為 C2 至 C30 的直鏈、分支鏈、脂族及環基單取代之丁二酸酐組成）及/或其反應產物的處理層覆蓋。熟習此項技術者會理解，如果至少一種經單取代之丁二酸酐由經分支及/或環狀基團單取代之丁二酸酐組成，該基團取代基會具有碳原子總量為 C3 至 C30。

【0084】 在本發明之含義中，用語經單取代之丁二酸酐的「反應產物」指藉由碳酸鈣與至少一種經單取代之丁二酸酐接觸獲得的產物。該等反應產物在所施加的至少一種經單取代之丁二酸酐的至少一部分與位於碳酸鈣

粒子表面之反應分子之間形成。

【0085】 舉例而言，至少一種經單取代之丁二酸酐由經一個基團單取代之丁二酸酐組成，該基團為取代基中碳原子總量為 C2 至 C30，較佳 C3 至 C20 且最佳 C4 至 C18 之直鏈烷基或取代基中碳原子總量為 C3 至 C30，較佳地 C3 至 C20 且最佳 C4 至 C18 之分支鏈烷基。

【0086】 舉例而言，至少一個經單取代之丁二酸酐由經一個基團單取代之丁二酸酐組成，該基團為取代基中碳原子總量為 C2 至 C30，較佳 C3 至 C20 且最佳 C4 至 C18 之直鏈烷基。額外的或可替代的，至少一個經單取代之丁二酸酐由經一個基團單取代之丁二酸酐組成，該基團為取代基中碳原子總量為 C3 至 C30，較佳 C3 至 C20 且最佳 C4 至 C18 之分支鏈烷基。

【0087】 本發明含義中，「烷基」用語意指直鏈或分支鏈、飽和的由碳與氫構成的有機化合物。換言之，「烷基單取代丁二酸酐」係由包含側鏈丁二酸酐基的直鏈或分支鏈、飽和烴鏈構成。

【0088】 本發明一個具體實例，至少一種單取代丁二酸酐為至少一種直鏈或分支鏈烷基單取代丁二酸酐。例如，至少一種烷基單取代丁二酸酐係選自包括乙基丁二酸酐、丙基丁二酸酐、丁基丁二酸酐、三異丁基丁二酸酐、戊基丁二酸酐、己基丁二酸酐、庚基丁二酸酐、辛基丁二酸酐、壬基丁二酸酐、癸基丁二酸酐、十二烷基丁二酸酐、十六烷基丁二酸酐、十八烷基丁二酸酐、以及其混合物的組群。

【0089】 應理解諸如「丁基丁二酸酐」用語包括直鏈以及分支鏈丁基丁二酸酐。直鏈丁基丁二酸酐的一個特定實例係 n-丁基丁二酸酐。分支鏈丁基丁二酸酐的特定實施係異-丁基丁二酸酐、二級-丁基丁二酸酐及/或三級

-丁基丁二酸酐。

【0090】 此外，應理解諸如「十六烷基丁二酸酐」用語包括直鏈以及分支鏈十六烷基丁二酸酐。直鏈十六烷基丁二酸酐的一個特定實例為 n-十六烷基丁二酸酐。分支鏈十六烷基丁二酸酐的特定實例係 14-甲基十五烷基丁二酸酐、13-甲基十五烷基丁二酸酐、12-甲基十五烷基丁二酸酐、11-甲基十五烷基丁二酸酐、10-甲基十五烷基丁二酸酐、9-甲基十五烷基丁二酸酐、8-甲基十五烷基丁二酸酐、7-甲基十五烷基丁二酸酐、6-甲基十五烷基丁二酸酐、5-甲基十五烷基丁二酸酐、4-甲基十五烷基丁二酸酐、3-甲基十五烷基丁二酸酐、2-甲基十五烷基丁二酸酐、1-甲基十五烷基丁二酸酐、13-乙基十四烷基丁二酸酐、12-乙基十四烷基丁二酸酐、11-乙基十四烷基丁二酸酐、10-乙基十四烷基丁二酸酐、9-乙基十四烷基丁二酸酐、8-乙基十四烷基丁二酸酐、7-乙基十四烷基丁二酸酐、6-乙基十四烷基丁二酸酐、5-乙基十四烷基丁二酸酐、4-乙基十四烷基丁二酸酐、3-乙基十四烷基丁二酸酐、2-乙基十四烷基丁二酸酐、1-乙基十四烷基丁二酸酐、2-丁基十二烷基丁二酸酐、1-己基癸基丁二酸酐、1-己基-2-癸基丁二酸酐、2-己基癸基丁二酸酐、6,12-三甲基十四烷基丁二酸酐、2,2-二乙基十二烷基丁二酸酐、4,8,12-三甲基十三烷基丁二酸酐、2,2,4,6,8-五甲基十一烷基丁二酸酐、2-乙基-4-甲基-2-(2-甲基戊基)-庚基丁二酸酐及/或 2-乙基-4,6-二甲基-2-丙基壬基丁二酸酐。

【0091】 此外，應理解諸如「十八烷基丁二酸酐」用語包括直鏈以及分支鏈十八烷基丁二酸酐。直鏈十八烷基丁二酸酐的一個特定實例為 n-十八烷基丁二酸酐。分支鏈十六烷基丁二酸酐的特定實例為 16-甲基十七烷基丁二酸酐、15-甲基十七烷基丁二酸酐、14-甲基十七烷基丁二酸酐、13-甲基

十七烷基丁二酸酐、12-甲基十七烷基丁二酸酐、11-甲基十七烷基丁二酸酐、10-甲基十七烷基丁二酸酐、9-甲基十七烷基丁二酸酐、8-甲基十七烷基丁二酸酐、7-甲基十七烷基丁二酸酐、6-甲基十七烷基丁二酸酐、5-甲基十七烷基丁二酸酐、4-甲基十七烷基丁二酸酐、3-甲基十七烷基丁二酸酐、2-甲基十七烷基丁二酸酐、1-甲基十七烷基丁二酸酐、14-乙基十六烷基丁二酸酐、13-乙基十六烷基丁二酸酐、12-乙基十六烷基丁二酸酐、11-乙基十六烷基丁二酸酐、10-乙基十六烷基丁二酸酐、9-乙基十六烷基丁二酸酐、8-乙基十六烷基丁二酸酐、7-乙基十六烷基丁二酸酐、6-乙基十六烷基丁二酸酐、5-乙基十六烷基丁二酸酐、4-乙基十六烷基丁二酸酐、3-乙基十六烷基丁二酸酐、2-乙基十六烷基丁二酸酐、1-乙基十六烷基丁二酸酐、2-己基十二烷基丁二酸酐、2-庚基十一烷基丁二酸酐、異-十八烷基丁二酸酐及/或 1-辛基-2-癸基丁二酸酐。

【0092】 本發明一個具體實例，至少一種烷基單取代丁二酸酐係選自包括丁基丁二酸酐、己基丁二酸酐、庚基丁二酸酐、辛基丁二酸酐、十六烷基丁二酸酐、十八烷基丁二酸酐、以及其混合物的組群。

【0093】 本發明一個具體實例，至少一種單取代丁二酸酐係一種烷基單取代丁二酸酐。例如，一種烷基單取代丁二酸酐係丁基丁二酸酐。可替代的，一種烷基單取代丁二酸酐係己基丁二酸酐。可替代的，一種烷基單取代丁二酸酐係庚基丁二酸酐或辛基丁二酸酐。可替代的，一種烷基單取代丁二酸酐係十六烷基丁二酸酐。例如，一種烷基單取代丁二酸酐係直鏈十六烷基丁二酸酐例如 n-十六烷基丁二酸酐或分支鏈十六烷基丁二酸酐例如 1-己基-2-癸基丁二酸酐。可替代的，一種烷基單取代丁二酸酐係十八烷

基丁二酸酐。例如，一種烷基單取代丁二酸酐係直鏈十八烷基丁二酸酐例如 n-十八烷基丁二酸酐或分支鏈十八烷基丁二酸酐例如異-十八烷基丁二酸酐或 1-辛基-2-癸基丁二酸酐。

【0094】 本發明一個具體實例，一種烷基單取代丁二酸酐係丁基丁二酸酐例如 n-丁基丁二酸酐。

【0095】 本發明一個具體實例，至少一種單取代丁二酸酐係二或多種烷基單取代丁二酸酐的混合物。例如，至少一種單取代丁二酸酐係二或三種烷基單取代丁二酸酐的混合物。

【0096】 本發明一個具體實例，至少一種單取代丁二酸酐由取代基具有碳原子總數從 C2 至 C30、較佳從 C3 至 C20 以及最佳從 C4 至 C18 的直鏈烯基或具有碳原子總數從 C3 至 C30、較佳從 C4 至 C20 以及最佳從 C4 至 C18 的分支鏈烯基的一個基團單取代的丁二酸酐組成。

【0097】 本發明含義中，「烯基」用語意指由碳與氫構成的直鏈或分支鏈、不飽和有機化合物。該有機化合物進一步包含取代基中至少一個雙鍵、較佳一個雙鍵。換言之，「烯基單取代丁二酸酐」係由直鏈或分支鏈、不飽和烴鏈包含側鏈丁二酸酐基構成。應理解，本發明含義中，「烯基」用語順式及反式異構物。

【0098】 本發明一個具體實例，至少一種單取代丁二酸酐係至少一種直鏈或分支鏈烯基單取代丁二酸酐。例如，至少一種烯基單取代丁二酸酐係選自包括乙基丁二酸酐、丙基丁二酸酐、丁基丁二酸酐、三異丁基丁二酸酐、戊基丁二酸酐、己基丁二酸酐、庚基丁二酸酐、辛基丁二酸酐、壬基丁二酸酐、癸基丁二酸酐、十二基丁二酸酐、

十六烯基丁二酸酐、十八烯基丁二酸酐、以及其混合物。

【0099】 據上所述，應理解諸如「十六烯基丁二酸酐」用語包括直鏈及分支鏈十六烯基丁二酸酐。直鏈十六烯基丁二酸酐的一個特定實例係 n-十六烯基丁二酸酐例如 14-十六烯基丁二酸酐、13-十六烯基丁二酸酐、12-十六烯基丁二酸酐、11-十六烯基丁二酸酐、10-十六烯基丁二酸酐、9-十六烯基丁二酸酐、8-十六烯基丁二酸酐、7-十六烯基丁二酸酐、6-十六烯基丁二酸酐、5-十六烯基丁二酸酐、4-十六烯基丁二酸酐、3-十六烯基丁二酸酐及/或 2-十六烯基丁二酸酐。分支鏈十六烯基丁二酸酐的特定實例係 14-甲基-9-十五烯基丁二酸酐、14-甲基-2-十五烯基丁二酸酐、1-己基-2-癸烯基丁二酸酐及/或異-十六烯基丁二酸酐。

【0100】 此外，應理解諸如「十八烯基丁二酸酐」用語包括直鏈及分支鏈十八烯基丁二酸酐。直鏈十八烯基丁二酸酐的一個特定實例係 n-十八烯基丁二酸酐例如 16-十八烯基丁二酸酐、15-十八烯基丁二酸酐、14-十八烯基丁二酸酐、13-十八烯基丁二酸酐、12-十八烯基丁二酸酐、11-十八烯基丁二酸酐、10-十八烯基丁二酸酐、9-十八烯基丁二酸酐、8-十八烯基丁二酸酐、7-十八烯基丁二酸酐、6-十八烯基丁二酸酐、5-十八烯基丁二酸酐、4-十八烯基丁二酸酐、3-十八烯基丁二酸酐及/或 2-十八烯基丁二酸酐。分支鏈十八烯基丁二酸酐的特定實例係 16-甲基-9-十七烯基丁二酸酐、16-甲基-7-十七烯基丁二酸酐、1-辛基-2-癸烯基丁二酸酐及/或異-十八烯基丁二酸酐。

【0101】 本發明一個具體實例，至少一種烯基單取代丁二酸酐係選自包括己烯基丁二酸酐、辛烯基丁二酸酐、十六烯基丁二酸酐、十八烯基丁二酸酐、以及其混合物的組群。

【0102】 本發明一個具體實例，至少一種單取代丁二酸酐係一個烯基單取代丁二酸酐。例如，一種烯基單取代丁二酸酐係己烯基丁二酸酐。可替代的，一種烯基單取代丁二酸酐係辛烯基丁二酸酐。可替代的，一種烯基單取代丁二酸酐係十六烯基丁二酸酐。例如，一種烯基單取代丁二酸酐係直鏈十六烯基丁二酸酐例如 n-十六烯基丁二酸酐或分支鏈十六烯基丁二酸酐例如 1-己基-2-癸烯基丁二酸酐。可替代的，一種烯基單取代丁二酸酐係十八烯基丁二酸酐。例如，一種烷基單取代丁二酸酐係直鏈十八烯基丁二酸酐例如 n-十八烯基丁二酸酐或分支鏈十八烯基丁二酸酐例如異-十八烯基丁二酸酐、或 1-辛基-2-癸烯基丁二酸酐。

【0103】 本發明一個具體實例，一種烯基單取代丁二酸酐係直鏈十八烯基丁二酸酐例如 n-十八烯基丁二酸酐。本發明一個具體實例，一種烯基單取代丁二酸酐係直鏈辛烯基丁二酸酐例如 n-辛烯基丁二酸酐。

【0104】 如果至少一種單取代丁二酸酐係一種烯基單取代丁二酸酐，應理解一種烯基單取代丁二酸酐係以至少一種單取代丁二酸酐總重量計 ≥ 95 重量%以及較佳 ≥ 96.5 重量%的量存在。

【0105】 本發明一個具體實例，至少一種單取代丁二酸酐係二或多種烯基單取代丁二酸酐的混合物。例如，至少一種單取代丁二酸酐係二或三種烯基單取代丁二酸酐的混合物。

【0106】 本發明一個具體實例，至少一種單取代丁二酸酐係二或多種烯基單取代丁二酸酐的混合物，其包括直鏈十六烯基丁二酸酐以及直鏈十八烯基丁二酸酐。可替代的，至少一種單取代丁二酸酐係二或多種烯基單取代丁二酸酐的混合物，其包括分支鏈十六烯基丁二酸酐以及分支鏈十八

烯基丁二酸酐。例如，一或多種十六烯基丁二酸酐係直鏈十六烯基丁二酸酐諸如 n-十六烯基丁二酸酐及/或分支鏈十六烯基丁二酸酐諸如 1-己基-2-癸烯基丁二酸酐。額外的或可替代的，一或多種十八烯基丁二酸酐係直鏈十八烯基丁二酸酐諸如 n-十八烯基丁二酸酐及/或分支鏈十八烯基丁二酸酐諸如異-十八烯基丁二酸酐及/或 1-辛基-2-癸烯基丁二酸酐。

【0107】 亦能理解，至少一種單取代丁二酸酐可為至少一種烷基單取代丁二酸酐以及至少一種烯基單取代丁二酸酐的混合物。

【0108】 如果至少一種單取代丁二酸酐係至少一種烷基單取代丁二酸酐以及至少一種烯基單取代丁二酸酐的混合物，應理解至少一種烷基單取代丁二酸酐的烷基取代基以及至少一種烯基單取代丁二酸酐的烯基取代基較佳係相同。例如，至少一種單取代丁二酸酐係乙基丁二酸酐以及乙烯基丁二酸酐的混合物。可替代的，至少一種單取代丁二酸酐係丙基丁二酸酐以及丙烯基丁二酸酐的混合物。可替代的，至少一種單取代丁二酸酐係丁基丁二酸酐以及丁烯基丁二酸酐的混合物。可替代的，至少一種單取代丁二酸酐係三異丁基丁二酸酐以及三異丁烯基丁二酸酐的混合物。可替代的，至少一種單取代丁二酸酐係戊基丁二酸酐以及戊烯基丁二酸酐的混合物。可替代的，至少一種單取代丁二酸酐係己基丁二酸酐以及己烯基丁二酸酐的混合物。可替代的，至少一種單取代丁二酸酐係庚基丁二酸酐以及庚烯基丁二酸酐的混合物。可替代的，至少一種單取代丁二酸酐係辛基丁二酸酐以及辛烯基丁二酸酐的混合物。可替代的，至少一種單取代丁二酸酐係壬基丁二酸酐以及壬烯基丁二酸酐的混合物。可替代的，至少一種單取代丁二酸酐係癸基丁二酸酐以及癸烯基丁二酸酐的混合物。可替代的，

至少一種單取代丁二酸酐係十二烷基丁二酸酐以及十二烯基丁二酸酐的混合物。可替代的，至少一種單取代丁二酸酐係十六烷基丁二酸酐以及十六烯基丁二酸酐的混合物。例如，至少一種單取代丁二酸酐係直鏈十六烷基丁二酸酐以及直鏈十六烯基丁二酸酐的混合物或分支鏈十六烷基丁二酸酐以及分支鏈十六烯基丁二酸酐的混合物。可替代的，至少一種單取代丁二酸酐係十八烷基丁二酸酐以及十八烯基丁二酸酐的混合物。例如，至少一種單取代丁二酸酐係直鏈十八烷基丁二酸酐以及直鏈十八烯基丁二酸酐的混合物或分支鏈十八烷基丁二酸酐以及分支鏈十八烯基丁二酸酐的混合物。

【0109】 本發明一個具體實例，至少一種單取代丁二酸酐係壬基丁二酸酐以及壬烯基丁二酸酐的混合物。

【0110】 如果至少一種單取代丁二酸酐係至少一種烷基單取代丁二酸酐以及至少一種烯基單取代丁二酸酐的混合物，至少一種烷基單取代丁二酸酐與至少一種烯基單取代丁二酸酐之間的重量比例係介於 90：10 以及 10：90(重量%/重量%)之間。例如，至少一種烷基單取代丁二酸酐以及至少一種烯基單取代丁二酸酐之間的重量比例係介於 70：30 以及 30：70 (重量%/重量%)之間或介於 60：40 以及 40：60 之間。

【0111】 額外的或可替代的，疏水劑可為磷酸酯摻合物。據上所述，碳酸鈣粒子至少部分可到達的表面積經包含一個或更多個磷酸單酯及/或其反應產物以及一個或更多個磷酸二酯及/或其反應產物的磷酸酯摻合物的處理層覆蓋。

【0112】 本發明含義中，磷酸單酯與一或多種磷酸二酯的「反應產物」

用語指的是使碳酸鈣與至少一種磷酸酯摻合物接觸獲得的產物。該反應產物係在介於至少部分施用磷酸酯摻合物與位於碳酸鈣粒子表面的活性分子之間形成。

【0113】 本發明含義中，「磷酸單酯」用語指的是鄰-磷酸分子經選自醇取代基具有碳原子總數從 C_6 至 C_{30} 、較佳從 C_8 至 C_{22} 、更佳從 C_8 至 C_{20} 以及最佳從 C_8 至 C_{18} 的不飽和或飽和、分支鏈或直鏈、脂肪族或芳香醇的一種醇分子單酯化。

【0114】 本發明含義中，「磷酸二酯」用語指的是鄰-磷酸分子經選自醇取代基具有碳原子總數從 C_6 至 C_{30} 、較佳從 C_8 至 C_{22} 、更佳從 C_8 至 C_{20} 以及最佳從 C_8 至 C_{18} 的相同或不同、不飽和或飽和、分支鏈或直鏈、脂肪族或芳香醇的二種醇分子二酯化。

【0115】 應理解的是，「一或多種」磷酸單酯用語意謂一或多種磷酸單酯可存在於磷酸酯摻合物。

【0116】 據上所述，應留意一或多種磷酸單酯可為一種磷酸單酯。可替代的，一或多種磷酸單酯可為二或多種磷酸單酯的混合物。例如，一或多種磷酸單酯可為二或三種磷酸單酯的混合物，如二種磷酸單酯。

【0117】 本發明一個具體實例，一或多種磷酸單酯由經選自醇取代基具有碳原子總數從 C_6 至 C_{30} 的不飽和或飽和、分支鏈或直鏈、脂肪族或芳香醇的一種醇酯化的鄰-磷酸分子組成。例如，一或多種磷酸單酯由經選自醇取代基具有碳原子總數從 C_8 至 C_{22} 、更佳從 C_8 至 C_{20} 以及最佳從 C_8 至 C_{18} 的不飽和或飽和、分支鏈或直鏈、脂肪族或芳香醇的一種醇酯化的鄰-磷酸分子組成。

【0118】 本發明一個具體實例，一或多種磷酸單酯係選自包含己基磷酸單酯、庚基磷酸單酯、辛基磷酸單酯、2-乙基己基磷酸單酯、壬基磷酸單酯、癸基磷酸單酯、十一烷基磷酸單酯、十二烷基磷酸單酯、十四烷基磷酸單酯、十六烷基磷酸單酯、庚基癸基磷酸單酯、十八烷基磷酸單酯、2-辛基-1-癸基磷酸單酯、2-辛基-1-十二烷基磷酸單酯以及其混合物之群組。

【0119】 例如，一或多種磷酸單酯係選自包含 2-乙基己基磷酸單酯、十六烷基磷酸單酯、庚基癸基磷酸單酯、十八烷基磷酸單酯、2-辛基-1-癸基磷酸單酯、2-辛基-1-十二烷基磷酸單酯以及其混合物。本發明一個具體實例，一或多種磷酸單酯為 2-辛基-1-十二烷基磷酸單酯之群組。

【0120】 應理解的是，「一或多種」磷酸二酯用語意謂一或多種磷酸二酯可存在於碳酸鈣及/或磷酸酯摻合物的塗覆層。

【0121】 據上所述，應留意一或多種磷酸二酯可為一種磷酸二酯。可替代的，一或多種磷酸二酯可為二或多種磷酸二酯的混合物。例如，一或多種磷酸二酯可為二或三種磷酸二酯的混合物，如二種磷酸二酯。

【0122】 本發明一個具體實例，一或多種磷酸二酯由經選自醇取代基具有碳原子總數從 C_6 至 C_{30} 的不飽和或飽和、分支鏈或直鏈、脂肪族或芳香醇的二種醇酯化的鄰-磷酸分子組成。例如，一或多種磷酸二酯由選自醇取代基具有碳原子總數從 C_8 至 C_{22} 、更佳從 C_8 至 C_{20} 以及最佳從 C_8 至 C_{18} 的不飽和或飽和、分支鏈或直鏈、脂肪族或芳香醇的二種脂肪族醇酯化的鄰-磷酸分子組成。

【0123】 應理解的是，用於酯化磷酸的二種醇可獨立地選自醇取代基具有碳原子總數從 C_6 至 C_{30} 的相同或不同、不飽和或飽和、分支鏈或直鏈、

脂肪族或芳香醇。換言之，一或多種膦酸二酯可包含衍生自相同醇的二個取代基或膦酸二酯分子可包含衍生自不同醇的二個取代基。

【0124】 本發明一個具體實例，一或多種膦酸二酯由經選自醇取代基具有碳原子總數從 C6 至 C30、較佳 從 C8 至 C22、更佳從 C8 至 C20 以及最佳從 C8 至 C18 的相同或不同、飽和與直鏈以及脂肪族醇的二種醇酯化的鄰-膦酸分子組成。可替代的，一或多種膦酸二酯由經選自醇取代基具有碳原子總數從 C6 至 C30、較佳從 C8 至 C22、更佳從 C8 至 C20 以及最佳從 C8 至 C18 的相同或不同、飽和與分支鏈以及脂肪族醇的二種醇酯化的鄰-膦酸分子組成。

【0125】 本發明一個具體實例，一或多種膦酸二酯係選自包含己基膦酸二酯、庚基膦酸二酯、辛基膦酸二酯、2-乙基己基膦酸二酯、壬基膦酸二酯、癸基膦酸二酯、十一烷基膦酸二酯、十二烷基膦酸二酯、十四烷基膦酸二酯、十六烷基膦酸二酯、庚基癸基膦酸二酯、十八烷基膦酸二酯、2-辛基-1-癸基 膦酸二酯、2-辛基-1-十二烷基膦酸二酯以及其混合物之組群。

【0126】 例如，一或多種膦酸二酯係選自包含 2-乙基己基膦酸二酯、十六烷基膦酸二酯、庚基癸基膦酸二酯、十八烷基膦酸二酯、2-辛基-1-癸基膦酸二酯、2-辛基-1-十二烷基膦酸二酯以及其混合物之組群。本發明一個具體實例，一或多種膦酸二酯係 2-辛基-1-十二烷基膦酸二酯。

【0127】 本發明一個具體實例，一或多種膦酸單酯係選自包含 2-乙基己基膦酸單酯、十六烷基膦酸單酯、庚基癸基膦酸單酯、十八烷基膦酸單酯、2-辛基-1-癸基膦酸單酯、2-辛基-1-十二烷基膦酸單酯以及其混合物之組群，以及一或多種膦酸二酯係選自包含 2-乙基己基膦酸二酯、十六烷基膦

酸二酯、庚基癸基磷酸二酯、十八烷基磷酸二酯、2-辛基-1-癸基磷酸二酯、2-辛基-1-十二烷基磷酸二酯以及其混合物之組群。

【0128】 例如，碳酸鈣至少部分可到達的表面積包含一種磷酸單酯及/或其反應產物以及一種磷酸二酯及/或其反應產物的磷酸酯摻合物。在此情況下，一種磷酸單酯係選自包含 2-乙基己基磷酸單酯、十六烷基磷酸單酯、庚基癸基磷酸單酯、十八烷基磷酸單酯、2-辛基-1-癸基磷酸單酯以及 2-辛基-1-十二烷基磷酸單酯之組群，一種磷酸二酯係選自包含 2-乙基己基磷酸二酯、十六烷基磷酸二酯、庚基癸基磷酸二酯、十八烷基磷酸二酯、2-辛基-1-癸基磷酸二酯以及 2-辛基-1-十二烷基磷酸二酯之組群。

【0129】 磷酸酯摻合物包含呈特定莫耳比值的一或多種磷酸單酯及/或其反應產物比一或多種磷酸二酯及/或其反應產物。特別的，處理層及/或磷酸酯摻合物中一或多種磷酸單酯及/或其反應產物與一或多種磷酸二酯及/或其反應產物的莫耳比值係從 1:1 至 1:100、較佳從 1:1.1 至 1:60、更佳從 1:1.1 至 1:40、又更佳從 1:1.1 至 1:20 以及最佳從 1:1.1 至 1:10。

【0130】 本發明含義中，「一或多種磷酸單酯以及其反應產物比一或多種磷酸二酯以及其反應產物的莫耳比值用語」指的是磷酸單酯分子的分子量總數及/或其反應產物的磷酸單酯分子的分子量總數比磷酸二酯分子的分子量總數及/或其反應產物的磷酸二酯分子的分子量總數。

【0131】 本發明一個具體實例，碳酸鈣至少部分表面經塗覆的磷酸酯摻合物可進一步包含一或多種磷酸三酯及/或磷酸及/或其反應產物。

【0132】 本發明含義中，「磷酸三酯」用語指的是鄰-磷酸分子經選自

醇取代基具有碳原子總數從 C6 至 C30、較佳從 C8 至 C22、更佳從 C8 至 C20 及最佳從 C8 至 C18 的相同或不同、不飽和或飽和、分支鏈或直鏈、脂肪族或芳香醇的三種醇分子三酯化。

【0133】 應理解的是，「一或多種」磷酸三酯用語意謂一或多種磷酸三酯可存在於碳酸鈣至少部分可接近表面積上。

【0134】 據上所述，應留意一或多種磷酸三酯可為一種磷酸三酯。可替代的，一或多種磷酸三酯可為二或多種磷酸三酯混合物。例如，一或多種磷酸三酯可為二或三種磷酸三酯混合物，如二種磷酸三酯。

【0135】 額外的或可替代的，疏水劑可為至少一種具有 6 及 14 個碳原子之間的脂肪醛。

【0136】 在此方面，至少一種脂肪醛代表表面處理劑且可選自任何直鏈、分支或脂環、經取代或未經取代、飽和或不飽和脂肪醛。較佳選擇該醛使得碳原子數大於或等於 6 以及更佳大於或等於 8。此外，該醛一般具有碳原子數低於或等於 14、較佳低於或等於 12 以及更佳低於或等於 10 的碳原子數。一個較佳具體實例，脂肪醛碳原子數在 6 及 14 之間、較佳在 6 及 12 之間以及更佳在 6 及 10 之間。

【0137】 另一個較佳具體實例，較佳選擇至少一種脂肪醛使得碳原子數在 6 及 12 之間、更佳在 6 及 9 之間、以及最佳為 8 或 9。

【0138】 脂肪醛可選自由以下組成的脂肪醛：己醛、(E)-2-己烯醛、(Z)-2-己烯醛、(E)-3-己烯醛、(Z)-3-己烯醛、(E)-4-己烯醛、(Z)-4-己烯醛、5-己烯醛、庚醛、(E)-2-庚烯醛、(Z)-2-庚烯醛、(E)-3-庚烯醛、(Z)-3-庚烯醛、(E)-4-庚烯醛、(Z)-4-庚烯醛、(E)-5-庚烯醛、(Z)-5-庚烯醛、6-庚烯醛、辛醛、

(E)-2-辛烯醛、(Z)-2-辛烯醛、(E)-3-辛烯醛、(Z)-3-辛烯醛、(E)-4-辛烯醛、(Z)-4-辛烯醛、(E)-5-辛烯醛、(Z)-5-辛烯醛、(E)-6-辛烯醛、(Z)-6-辛烯醛、7-辛烯醛、壬醛、(E)-2-壬烯醛、(Z)-2-壬烯醛、(E)-3-壬烯醛、(Z)-3-壬烯醛、(E)-4-壬烯醛、(Z)-4-壬烯醛、(E)-5-壬烯醛、(Z)-5-壬烯醛、(E)-6-壬烯醛、(Z)-6-壬烯醛、(E)-6-壬烯醛、(Z)-6-壬烯醛、(E)-7-壬烯醛、(Z)-7-壬烯醛、8-壬烯醛、癸醛、(E)-2-癸烯醛、(Z)-2-癸烯醛、(E)-3-癸烯醛、(Z)-3-癸烯醛、(E)-4-癸烯醛、(Z)-4-癸烯醛、(E)-5-癸烯醛、(Z)-5-癸烯醛、(E)-6-癸烯醛、(Z)-6-癸烯醛、(E)-7-癸烯醛、(Z)-7-癸烯醛、(E)-8-癸烯醛、(Z)-8-癸烯醛、9-癸烯醛、十一醛、(E)-2-十一烯醛、(Z)-2-十一烯醛、(E)-3-十一烯醛、(Z)-3-十一烯醛、(E)-4-十一烯醛、(Z)-4-十一烯醛、(E)-5-十一烯醛、(Z)-5-十一烯醛、(E)-6-十一烯醛、(Z)-6-十一烯醛、(E)-7-十一烯醛、(Z)-7-十一烯醛、(E)-8-十一烯醛、(Z)-8-十一烯醛、(E)-9-十一烯醛、(Z)-9-十一烯醛、10-十一烯醛、十二醛、(E)-2-十二烯醛、(Z)-2-十二烯醛、(E)-3-十二烯醛、(Z)-3-十二烯醛、(E)-4-十二烯醛、(Z)-4-十二烯醛、(E)-5-十二烯醛、(Z)-5-十二烯醛、(E)-6-十二烯醛、(Z)-6-十二烯醛、(E)-7-十二烯醛、(Z)-7-十二烯醛、(E)-8-十二烯醛、(Z)-8-十二烯醛、(E)-9-十二烯醛、(Z)-9-十二烯醛、(E)-10-十二烯醛、(Z)-10-十二烯醛、11-十二烯醛、十三醛、(E)-2-十三烯醛、(Z)-2-十三烯醛、(E)-3-十三烯醛、(Z)-3-十三烯醛、(E)-4-十三烯醛、(Z)-4-十三烯醛、(E)-5-十三烯醛、(Z)-5-十三烯醛、(E)-6-十三烯醛、(Z)-6-十三烯醛、(E)-7-十三烯醛、(Z)-7-十三烯醛、(E)-8-十三烯醛、(Z)-8-十三烯醛、(E)-9-十三烯醛、(Z)-9-十三烯醛、(E)-10-十三烯醛、(Z)-10-十三烯醛、(E)-11-十三烯醛、(Z)-11-十三烯醛、12-十三烯醛、十七醛、(E)-2-十七烯醛、(Z)-2-十七烯醛、(E)-3-十七烯醛、(Z)-3-十七

烯醛、(E)-4-十七烯醛、(Z)-4-十七烯醛、(E)-5-十七烯醛、(Z)-5-十七烯醛、(E)-6-十七烯醛、(Z)-6-十七烯醛、(E)-7-十七烯醛、(Z)-7-十七烯醛、(E)-8-十七烯醛、(Z)-8-十七烯醛、(E)-9-十七烯醛、(Z)-9-十七烯醛、(E)-10-十七烯醛、(Z)-10-十七烯醛、(E)-11-十七烯醛、(Z)-11-十七烯醛、(E)-12-十七烯醛、(Z)-12-十七烯醛、13-十七烯醛、以及其混合物。較佳具體實例，脂肪醛係選自由以下組成之群：己醛、(E)-2-己烯醛、(Z)-2-己烯醛、(E)-3-己烯醛、(Z)-3-己烯醛、(E)-4-己烯醛、(Z)-4-己烯醛、5-己烯醛、庚醛、(E)-2-庚烯醛、(Z)-2-庚烯醛、(E)-3-庚烯醛、(Z)-3-庚烯醛、(E)-4-庚烯醛、(Z)-4-庚烯醛、(E)-5-庚烯醛、(Z)-5-庚烯醛、6-庚烯醛、辛醛、(E)-2-辛烯醛、(Z)-2-辛烯醛、(E)-3-辛烯醛、(Z)-3-辛烯醛、(E)-4-辛烯醛、(Z)-4-辛烯醛、(E)-5-辛烯醛、(Z)-5-辛烯醛、(E)-6-辛烯醛、(Z)-6-辛烯醛、7-辛烯醛、壬醛、(E)-2-壬烯醛、(Z)-2-壬烯醛、(E)-3-壬烯醛、(Z)-3-壬烯醛、(E)-4-壬烯醛、(Z)-4-壬烯醛、(E)-5-壬烯醛、(Z)-5-壬烯醛、(E)-6-壬烯醛、(Z)-6-壬烯醛、(E)-7-壬烯醛、(Z)-7-壬烯醛、8-壬烯醛以及其混合物。

【0139】 另一個較佳具體實例，至少一種脂肪醛係飽和脂肪醛。在此情況，脂肪醛係選自由以下組成之群：己醛、庚醛、辛醛、壬醛、癸醛、十一醛、十二醛、十三醛、十七醛以及其混合物。較佳者，步驟(b) 呈飽和脂肪醛形式的至少一種脂肪醛係選自由以下組成之群：己醛、庚醛、辛醛、壬醛、癸醛、十一醛、十二醛以及其混合物。舉例而言，步驟(b)呈飽和脂肪醛形式的至少一種脂肪醛係選自辛醛、壬醛以及其混合物。

【0140】 如果本發明使用二種脂肪醛，例如二種飽和脂肪醛例如辛醛以及壬醛的混合物，辛醛以及壬醛的重量比為 70：30 至 30：70 以及更佳

60：40 至 40：60。本發明一個特較佳具體實例，辛醛以及壬醛的重量比約為 1：1。

【0141】 根據一個具體實例，填料為具有 15 nm 至 200 μm 、較佳 20 nm 至 100 μm 、更佳 50 nm 至 50 μm 、以及最佳 100 nm 至 2 μm 的重量中值粒子尺寸 d_{50} 粒子形式。根據另一個具體實例，可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物為具有 15 nm 至 200 μm 、較佳 20 nm 至 100 μm 、更佳 50 nm 至 50 μm 、以及最佳 100 nm 至 2 μm 重量中值粒子尺寸 d_{50} 粒子形式。

【0142】 根據一個具體實例，填料具有根據 ISO 9277 使用 BET 方法中氮吸附量測的 4 至 120 m^2/g 、較佳 8 至 50 m^2/g 比表面積(BET)。根據另一個具體實例，可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物具有根據 ISO 9277 使用 BET 方法中氮吸附量測的 4 至 120 m^2/g 、較佳 8 至 50 m^2/g 比表面積(BET)。

【0143】 填料可由可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物組成或可包含額外的填料。

【0144】 根據本發明一個具體實例，填料由可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物組成。根據本發明較佳具體實例，步驟 a) 提供包含至少一種光學增亮劑以及填料的未經塗覆基材，其中填料由以基材總重量計 0 至 60 重量% 碳酸鈣組成，碳酸鈣較佳為研磨碳酸鈣、沉澱碳酸鈣及/或經表面處理碳酸鈣。

【0145】 根據一個具體實例，填料進一步包含至少一種額外的填料，至少一種額外的填料較佳較佳選自由以下組成之群：黏土、滑石、矽酸鹽、二氧化鈦、雲母、改質碳酸鈣、高嶺土、煅燒高嶺土、滑石、二氧化鈦、石膏、白堊、緞白、硫酸鋇、矽酸鋁鈉、氫氧化鋁、塑膠顏料、乳膠、以

及其混合物。

【0146】 基材也可包含進一步視需要的添加劑。例如，基材可進一步包含分散液、輾磨助劑、界面活性劑、流變改質劑、潤滑劑、消泡劑、染料、防腐劑、防腐劑、澱粉、羧甲基纖維素、電荷改質劑、顏料、黏合劑、疏水劑、助留劑或其混合物。基材也可包含活性劑，例如殺生物活性分作為添加劑，例如對 pH 或溫度變化敏感的酵素、色度顯示劑、或螢光材料。

【0147】 根據一個具體實例，基材包含黏合劑，其量以可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物總重量計較佳為 1 至 50 重量%，較佳 3 至 30 重量%、以及更佳 5 至 15 重量%。

【0148】 任何適合的聚合黏合劑可存在於基材中。例如聚合黏合劑可為親水性聚合物，諸如例如聚乙烯醇、聚乙基吡咯啉酮、明膠、纖維素醚、聚吡啶、聚乙基乙醯胺、部分水解聚乙酸乙烯酯/乙烯醇、聚丙烯酸、聚丙烯醯胺、聚氧化烯、磺化或磷化聚酯及聚苯乙烯、酪蛋白、玉米蛋白、白蛋白、甲殼素、聚葡萄糖胺、聚葡萄糖、果膠、膠原蛋白衍生物、火棉膠（collodion）、瓊脂、竹芋粉、瓜爾豆、角叉菜膠、澱粉、黃耆、三仙膠或鼠李膠（rhamosan）及其混合物。亦有可能使用其他黏合劑，諸如疏水性材料，例如聚(苯乙烯-共-丁二烯)、聚胺基甲酸酯乳膠、聚酯乳膠、聚(丙烯酸正丁酯)、聚(甲基丙烯酸正丁酯)、聚(丙烯酸 2-乙基己酯)、丙烯酸正丁酯及丙烯酸乙酯之共聚物、乙酸乙烯酯及丙烯酸正丁酯之共聚物及其類似物以及其混合物。適合的黏合劑進一步實例為以下的均聚物或共聚物：丙烯酸及/或甲基丙烯酸、衣康酸以及酸酯，例如丙烯酸乙酯、丙

烯酸丁酯、苯乙烯、經取代或未經取代的氯乙烯、乙酸乙烯酯、乙烯、丁二烯、丙烯醯胺以及丙烯腈、聚矽氧樹脂、水可烯釋醇酸樹脂、丙烯酸/醇酸樹脂組合、天然油例如亞麻籽油、以及其混合物。

【0149】 根據一個具體實例，黏合劑係選自澱粉、聚乙烯醇、苯乙烯-丁二烯膠乳、苯乙烯-丙烯酸酯、聚乙酸乙烯酯膠乳、聚烯烴、乙烯丙烯酸酯、微纖化纖維素、奈米原纖化纖維素、微晶纖維素、奈米晶纖維素、奈米纖維素、纖維素、羧甲基纖維素、以生物為基礎的乳膠或其混合物。

【0150】 根據一個具體實例，基材包含流變改質劑。較佳者，流變改質劑的量以填料總重量計小於 1 重量%。適合的材料為此項技藝所習知且該技藝者會選擇使得不會負面影響隱蔽安全特徵的可檢測性的材料。

【0151】 根據例示性具體實例，可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物經分散劑分散。分散劑的量以可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物總重量計可為 0.01 至 10 重量%、0.05 至 8 重量%、0.5 至 5 重量%、0.8 至 3 重量%、或 1.0 至 1.5 重量%。較佳具體實例，可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物經以可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物總重量計 0.05 至 5 重量%的量、以及較佳 0.5 至 5 重量%量的分散劑分散。適合的分散劑較佳選自包含基於例如丙烯酸、甲基丙烯酸、馬來酸、富馬酸或衣康酸以及丙烯醯胺或其混合物的聚羧酸鹽的均聚物或共聚物之群。特佳為丙烯酸的均聚物或共聚物。此種產物的分子量 M_w 較佳為 2 000 至 15 000 g/mol 範圍、特佳的分子量 M_w 為 3 000 至 7 000 g/mol。此種產物的分子量 M_w 也較佳為 2 000 至 150 000 g/mol 範圍、以及特佳 M_w 為 15 000 至 50 000 g/mol 範圍，例如 35 000 至 45 000 g/mol。根據例示性具體實例，分散劑為聚丙烯酸酯。

【0152】 步驟 a)的基材可藉為熟習此項技術者習知的任何適合的方法製備。根據本發明一個具體實例，包含以基材總重量計 0 至 60 重量%的可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物的至少一種光學增亮劑以及填料經由表面上膠施用於未經塗覆基材。例如，步驟 a)的基材可藉以下製備

- i) 提供未經塗覆基材，以及
- ii) 將包含至少一種光學增亮劑以及視需要的填料的表面上膠組成物，其中填料包含以基材總重量計 0 至 60 重量%的可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物，施用於基材至少一側而形成表面上膠層。

【0153】 方法步驟 b)

【0154】 根據本發明方法的步驟 b)，提供包含至少一種酸的液體處理組成物。

【0155】 液體處理組成物可包含與可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物反應時會形成 CO_2 的任何無機或有機酸。根據一個具體實例，至少一種酸為有機酸，較佳為單羧酸、二羧酸或三羧酸。

【0156】 根據一個具體實例，至少一種酸為在 20°C 下 pK_a 為 0 或更小的強酸。根據另一個具體實例，至少一種酸是在 20°C 下 pK_a 值為 0 至 2.5 的中強酸。如果在 20°C 的 pK_a 為 0 或更小，酸較佳選自硫酸、鹽酸或其混合物。如果在 20°C 下 pK_a 值為 0 至 2.5，酸較佳選自 H_2SO_3 、 H_3PO_4 、草酸或其混合物。然而，也可以使用具有 pK_a 大於 2.5 的酸，例如辛二酸、丁二酸、乙酸、檸檬酸、甲酸、胺基磺酸、酒石酸、苯甲或植酸。

【0157】 至少一種酸也可為酸性鹽，例如至少部經相應陽離子例如 Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 或 Ca^{2+} 中和的 HSO_4^- 、 H_2PO_4^- 或 HPO_4^{2-} 。至少一種酸也可

為一種或更多種酸以及一種或更多種酸性鹽的混合物。

【0158】 根據本發明之一個具體實例，至少一種酸係選自由以下組成之群：鹽酸、硫酸、亞硫酸、磷酸、檸檬酸、草酸、乙酸、甲酸、胺基磺酸、酒石酸、植酸、硼酸、丁二酸、辛二酸、苯甲酸、己二酸、庚二酸、壬二酸、癸二酸、異檸檬酸、烏頭酸、丙烷-1,2,3-三羧酸、苯均三酸、乙醇酸、乳酸、扁桃酸、酸性有機硫化合物、酸性有機磷化合物、 HSO_4^- 、 H_2PO_4^- 或 HPO_4^{2-} 、其至少經選自 Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 或 Ca^{2+} 、以及其混合物的相應陽離子部分中和。根據較佳具體實例，至少一種酸選自由以下組成之群：鹽酸、硫酸、亞硫酸、磷酸、草酸、硼酸、辛二酸、丁二酸、胺基磺酸、酒石酸或其混合物，至少一種酸更佳選自由以下組成之群：硫酸、磷酸、硼酸、辛二酸、胺基磺酸、酒石酸、或其混合物，且至少一種酸最佳為磷酸及/或硫酸。

【0159】 酸性有機硫化合物可選自磺酸例如Nafion、p-甲苯磺酸、甲磺酸、硫代羧酸、亞磺酸及/或次磺酸。酸性有機磷化合物的實例為胺基甲基膦酸、1-羥基亞乙基-1,1-二膦酸(HEDP)、胺基-三(亞甲基膦酸)(ATMP)、乙二胺四(亞甲基膦酸)(EDTMP)、四亞甲基二胺四(亞甲基膦酸)(TDTMP)、六亞甲基二胺四(亞甲基膦酸)(HDTMP)、二乙三胺五(亞甲基膦酸)(DTPMP)、膦丁烷-三羧酸(PBTC)、N-(膦甲基)亞胺基二乙酸(PMIDA)、2-羧乙基膦酸(CEPA)、2-羥基膦羧酸(HPAA)、胺基-三-(亞甲基膦酸)(AMP)、或二-(2-乙基己基)膦酸。

【0160】 至少一種酸可由僅一種酸組成。或者，至少一種酸可由兩種或兩種以上之酸組成。

【0161】 至少一種酸可以濃縮形式或稀釋形式施加。根據本發明之一個具體實例，液體處理組成物包含至少一種酸及水。根據本發明之另一具體實例，液體處理組成物包含酸及溶劑。根據本發明之另一具體實例，液體處理組成物包含酸、水及溶劑。適合溶劑為此項技術中已知，且為例如脂族醇、具有 4 至 14 個碳原子之醚及二醚、二醇、烷氧基化二醇、二醇醚、烷氧基化芳族醇、芳族醇、其混合物或其與水之混合物。

【0162】 根據本發明另一個具體實例，液體處理組成物包含至少一種酸、水以及界面活性劑。合適的界面活性劑為熟習此項技術者習知且較佳選自非離子界面活性劑。根據一個具體實例，非離子界面活性劑為烷基酚經基聚乙烯、聚乙氧基化山梨糖酯或其混合物。合適的烷基酚經基聚乙烯實例為 triton-X 系列的界面活性劑例如 triton X-15、triton X-35、triton X-45、triton X-100、triton X-102、triton X-114、triton X-165、triton X-305、triton X-405、或 triton X-705，其例如由 Dow Chemical Company(美國)販售。適合的聚乙氧基化山梨糖酯實例為 tween 系列的界面活性劑，例如 tween 20(polysorbate 20)、tween 40(polysorbate 40)、tween 60(polysorbate 60)、tween 65(polysorbate 65)、或 tween 80(polysorbate 80)，其例如由 Merck KGaA(德國)販售。根據一個具體實例，界面活性劑為非離子界面活性劑，較佳為 triton X-100 及/或 tween 80，以及最佳為、triton X-100。界面活性劑在液體處理組成物中的量以液體處理組成物總重量計可達 8 重量%。

【0163】 根據一個例示性具體實例，液體塗覆組成物包含磷酸、乙醇、及水，液體處理組成物較佳包含以液體處理組成物總重量計 30 至 50 重量%磷酸、10 至 30 重量%乙醇、以及 20 至 40 重量%水。根據另一個例示

性具體實例，液體處理組成物包含以液體處理組成物總體積計 20 至 40 體積%磷酸、20 至 40 體積%乙醇、以及 20 至 40 體積%水。應當理解，以液體處理組成物總重量計達到 100 重量%的餘量為水。也應當理解，以液體處理組成物總體積計達到 100 體積%的餘量為水。

【0164】 根據一個例示性具體實例，液體處理組成物包含硫酸、乙醇、以及水，液體處理組成物較佳包含 1 至 10 重量%硫酸、10 至 30 重量%乙醇、以及 70 至 90 重量%水、以液體處理組成物總重量計。根據另一個例示性具體實例，液體處理組成物包含以液體處理組成物總體積計 10 至 30 體積%硫酸、10 至 30 體積%乙醇、以及 50 至 80 體積%水。應當理解，以液體處理組成物總重量計達到 100 重量%的餘量為水。也應當理解，以液體處理組成物總體積計達到 100 體積%的餘量為水。

【0165】 根據一個例示具體實例，液體處理組成物包含磷酸、界面活性劑、以及水，液體處理組成物較佳包含以液體處理組成物總重量計 30 至 50 重量%磷酸、1 至 6 重量%界面活性劑、以及 40 至 70 重量%水。根據另一個例示具體實例，液體處理組成物包含硫酸、界面活性劑、以及水，液體處理組成物較佳包含以液體處理組成物總重量計 1 至 10 重量%硫酸、1 至 6 重量%界面活性劑、以及 80 至 98 重量%水。界面活性劑可為非離子界面活性劑，較佳為 triton X-100 及/或 tween 80、以及最佳為 triton X-100。應當理解，以液體處理組成物總重量計達到 100 重量%的餘量為水。

【0166】 根據一個具體實例，液體處理組成物包含以液體組成物之總重量計 0.1 至 100 重量%之量，較佳 1 至 80 重量%之量，更佳地 2 至 50 重量%之量，且最佳 5 至 30 重量%之量的至少一種酸。

【0167】 除了至少一種酸之外，液體處理組成物可進一步包含螢光染料、磷光染料、紫外線吸收染料、近紅外線吸收染料、熱致變色染料、加酸變色染料、金屬離子、過渡金屬離子、磁性粒子、量子點或其混合物。此種額外化合物賦予製造基材額外特徵例如特定吸光性質、電磁輻射反射性質、螢光性質、磷光性質、磁力性質或導電性質。

【0168】 方法步驟 c)

【0169】 根據方法步驟 c)，將呈預選定圖案形式的液體處理組成物施用至基材至少一個區域而形成內嵌式 UV 可見圖案。本文中「UV 可見」意謂著如果經 UV 光、亦即具有波長小於 400 至 100 nm 的電磁輻射照射，可看到內嵌式圖案。

【0170】 可藉任何為此技藝習知的適合方法將液體處理組成物施用於基材至少一個區域。

【0171】 根據一個具體實例，液體處理組成物經過噴塗、噴墨印刷、平版印刷、柔性凸版印刷、絲網印刷、繪圖、接觸沖壓、輪轉凹版印刷、旋塗、逆相(反向旋轉)凹版塗覆、槽縫式塗覆、簾幕式塗覆、滑動托架塗覆、薄膜壓製、定量薄膜壓製、刮塗、刷塗、沖壓及/或鉛筆施加。根據一個具體實例，液體處理組成物係藉噴塗施用。噴塗層可以與遮光器組合以產生圖案。較佳者，藉噴墨印刷，例如藉連續噴墨印刷、間歇噴墨印刷或按需滴墨噴墨印刷施用液體處理組成物。

【0172】 噴墨印刷技術可以提供將非常小液滴置於基材可能性，使得在基材內形成高解析度圖案。根據一個具體實例，將液滴形式的液體處理組成物施用於基材。視噴墨印刷機而定，液滴可具有 10 μ l 至 0.5 pl 範圍

的體積，其中「pl」意謂「皮升(picoliter)」。根據一個具體實例，液滴可具有小於或等於 10 μ l、較佳小於或等於 100 nl、更佳小於或等於 1 nl、又更佳小於或等於 10 pl、以及最佳小於或等於 0.5 pl 的體積。例如，液滴可具有 10 μ l 至 1 μ l、1 μ l 至 100 nl、100 nl 至 10 nl、10 nl 至 1 nl、1 nl 至 100 pl、100 pl 至 10 pl、10 pl 至 1 pl、或約 0.5 pl 的體積。

【0173】 根據另一個具體實例，將液滴形式的液體處理組成物施用於基材，在塗覆層上及/或內形成經表面改質像素。像素可具有小於 5 mm、較佳小於 1000 μ m、更佳小於 200 μ m、以及最佳小於 100 μ m、又小於 10 μ m 的直徑。

【0174】 藉由將處理組成物沉積於基材的第一面，可將液體處理組成物施用於基材上。可替代的或額外的，液體處理組成物可被施用於基材的反面。

【0175】 將液體處理組成物施用於基材可在基材的表面溫度(在室溫、亦即在 20 $\pm$ 2°C 溫度)下進行，或在提高溫度例如在約 70°C 下進行。在提高溫度進行方法步驟 b)可提高液體處理組成物的乾燥，因而可減少製造時間。根據一個具體實例，方法步驟 b)係在大於 5°C、較佳大於 10°C、更佳大於 15°C、以及最佳大於 20°C 的基材表面溫度進行。根據一個具體實例，方法步驟 b)係在 5 至 120°C 範圍、更佳 10 至 100°C 範圍、更佳 15 至 90°C 範圍、以及最佳 20 至 80°C 範圍的基材表面溫度進行。

【0176】 根據本發明方法，將呈預選定圖案形式的液體處理組成物施用於基材至少一個區域。預選定圖案可為連續層、圖案、重複元件及/或重複元件組合的圖案。

【0177】 根據本發明一個具體實例，將液體處理組成物連續地施用至整體基材。從而，可以形成連續內嵌式 UV 可見區域。

【0178】 根據另一個具體實例，將呈重複元件及/或重複元件組合的圖案形式的液體處理組成物施用於基材、較佳選自由圓形、點、三角形、矩形、正方形或線組成之群。

【0179】 根據一個具體實例，預選定圖案為一維條碼、二維條碼、三維條碼、QR 碼、點矩陣碼、安全標記、數字、字母、字母數字符號、商標、影像、形狀、簽名、設計或其組合。圖案可具有大於 10 dpi、較佳大於 50 dpi、更佳大於 100 dpi、又更佳大於 1000 dpi、以及最佳大於 10000 dpi 的解析度，其中 dpi 意謂每英吋的點數。

【0180】 不受任何理論的束縛，據信將液體處理組成物施用於基材至少一個區域上，光學增亮劑以及外表面的可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物(如果存在的話)與處理組成物所含酸反應。發明人驚訝的發現，經液體處理組成物處理的基材區域中，光學增亮劑螢光強度會減少。此外，發現可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物至少部分被轉化成相應酸鹽，其相較於原材料具有不同的化學組成物以及結晶結構。在可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物例如為鹼金屬或鹼土金屬碳酸鹽的情況下，化合物藉酸處理會被轉化成為所施用酸的非碳酸鹽鹼金屬或鹼土金屬鹽。發明人驚訝的發現，包含光學增亮劑以及可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物且經液體處理組成物處理的基材區域中，光學增亮劑的螢光強度會增加。不受任何理論的束縛，據信可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物可淬滅光學增亮劑螢光，由於其轉化成相應酸鹽，該淬滅效可能至少部分消除。

【0181】 藉由施用根據方法步驟 c) 的液體處理組成物，可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物可被轉換成不溶於水或溶於水的鹽。

【0182】 根據一個具體實例，內嵌式 UV 可見圖案包含可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物的酸鹽。根據另一個具體實例，內嵌式 UV 可見圖案包含非碳酸鹽鹼金屬或鹼土金屬鹽，較佳為不溶於水的非碳酸鹽鹼金屬或鹼土金屬鹽。根據較佳具體實例，內嵌式 UV 可見圖案包含非碳酸鈣鹽，較佳不溶於水的非碳酸鈣鹽。本發明含義中，「不溶於水」材料係定義為該材料當與去離子水混合且在 20°C 下經具有 0.2 μ m 孔徑的過濾器上過濾而回收的液體濾液在 95-100°C 下蒸發 100g 該液體濾液時得到小於或等於 0.1g 回收的固體材料。「溶於水」材料係定義為導致在 95 至 100°C 下蒸發 100 g 該液體濾液後回收大於 0.1 g 經回收固體材料的材料。

【0183】 根據本發明一個具體實例，未經塗覆基材含量以基材總重量計為至少 1 重量%的可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物，液體處理組成物包含磷酸，且所得內嵌式 UV 可見圖案包含至少一種鹼金屬或鹼土金屬磷酸鹽。根據較佳具體實例，未經塗覆基材含量以基材總重量計為至少 1 重量%的碳酸鈣，液體處理組成物包含磷酸，且所得 UV 可見圖案包含羥基磷灰石、磷酸氫鈣水合物、磷酸鈣、透鈣磷石以及其組合，較佳為磷酸鈣及/或透鈣磷石。

【0184】 根據本發明另一個具體實例，未經塗覆基材含量以基材總重量計為至少 1 重量%的可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物，液體處理組成物包含硫酸，且所得內嵌式 UV 可見圖案包含至少一種鹼金屬或鹼土金屬硫酸鹽。根據較佳具體實例，未經塗覆基材含量以基材總重量計為至少 1

重量%的碳酸鈣，液體處理組成物包含磷酸，且所得經表面改質區域包含石膏。

【0185】 額外的方法步驟

【0186】 根據本發明一個具體實例，該方法進一步包含將保護層施用於內嵌式 UV 可見圖案上的步驟 d)。

【0187】 保護層可為任何材料製成，其適合保護下面的圖案免受不希望的環境影響或機械磨損。合適材料的實例為樹脂、清漆、矽氧烷、聚合物、金屬箔或以纖維素為基礎的材料。

【0188】 可藉由此項技術中習知且適合保護層材料之任何方法將保護層施用於內嵌式 UV 可見圖案。適合方法例如為氣刀塗覆、靜電塗覆、計量上膠壓製、薄膜塗覆、噴塗、擠壓塗覆、纏繞線桿塗覆、狹縫塗覆、滑板漏斗塗覆、凹版印刷、簾幕式塗覆、高速塗覆、層壓、印刷、黏著性接合及其類似方法。

【0189】 根據本發明一個具體實例，將保護層施用於內嵌式 UV 可見圖案上且環繞基材表面。

【0190】 根據一個具體實例，保護層為可移除的保護層。

【0191】 根據本發明一個具體實例，該方法進一步包含將保護層施用於內嵌式 UV 可見圖案上的步驟 d)，其中保護層為套印且係藉印刷施用或保護層為積層物且係藉積層施用。因此，保護層可為套印或積層物。

【0192】 根據本發明進一步具體實例，步驟 a)提供的基材包含在第一面及反面，且步驟 c)中包含至少一種酸的液體處理組成物係施用於第一面及反面上，以形成內嵌式 UV 可見圖案。每一面可分別進行步驟 c)或者第一

面及反面同時進行。

【0193】 根據本發明一個具體實例，使用不同或相同液體處理組成物進行方法步驟 c) 二或更多次。從而，可產生具不同性質的不同內嵌式 UV 可見圖案。

【0194】 具有內嵌式 UV 可見圖案的基材

【0195】 根據本發明一個態樣，提供可根據本發明方法獲得的包含內嵌式 UV 可見圖案的基材。

【0196】 根據本發明一個具體實例，提供包含內嵌式 UV 可見圖案的基材，其中內嵌式 UV 可見圖案包含可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物的酸鹽。較佳者，可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物為鹼金屬或鹼土金屬碳酸鹽，較佳為碳酸鈣，且經表面改質區域包含非碳酸鹽鹼金屬或鹼土金屬鹽，較佳為非碳酸鈣鹽。

【0197】 本發明的發明人發現，由於光學增亮劑的螢光強度變化，藉使用 UV 光，亦即具有小於 400 至 100 nm 波長的電磁輻射來照射基材，可檢測到形成的內嵌式圖案，而在環境或可見光下，亦即當使用具有 400 至 700 nm 波長的電磁輻射照射時，人肉眼或沒有輔助是看不見。因此，本發明方法提供了提供具有隱蔽標記的基材的可能性，在環境條件下看不見，但是在 UV 光下可容易且立即識別。藉本發明方法製造的內嵌式 UV 可見圖案也具有無法使用影印機重製的優點。本發明的方法也可以謹慎的方式用於永久地驗證或使票或文件無效。

【0198】 根據一個具體實例，用語「可見」意謂物體較佳在環境光線下可被沒有輔助或人肉眼識別，以及用語「不可見」意謂物體較佳無法在

環境光線下被沒有輔助或人肉眼識別。

【0199】 此外，本發明藉添加進一步化合物至液體處理組成物可賦予該圖案額外的功能。例如，圖案可藉添加 UV 吸收染料可在 UV 光下被檢測或可藉添加磁性粒子或導電粒子可為機器讀取。

【0200】 根據本發明的內嵌式 UV 可見圖案在 UV 光下可檢測。在 UV 光下用於檢測的適合方法為此技藝人士習知者。例如，可使用簡易(手持式)UV 燈或紫外線-可見光光譜儀。

【0201】 本發明內嵌式 UV 可見圖案也可與例如光學可變特徵、壓花、水紋、螺紋、或全像圖的其它安全特徵併用。

【0202】 一般而言，本發明具有內嵌式 UV 可見圖案的基材可用於任何種類產物，其應當例如在非安全產品或裝飾產品中受假冒、仿製或複製的產品中被標記。

【0203】 根據本發明進一步態樣，提供包含根據本發明基材的產物，其中產物為品牌產物、安全文件、非安全文件、或裝飾產物，產物較佳為香水、藥物、煙草產物、酒精藥物、瓶子、服裝、包裝、容器、體育用品、玩具、遊戲機、行動電話、光碟(CD)、數位視訊光碟(DVD)、藍光磁碟機、機器、工具、汽車零件、貼紙、標籤、牌子、海報、護照、駕照、金融卡、信用卡、債券、票據、郵票或印花稅票、鈔票、證書、品牌驗證標籤、名片、賀卡、憑證、稅票或壁紙。

【0204】 如以下所述，根據本發明的基材適合範圍廣泛的應用。此技藝人士將會合適地選用基材種類供所欲應用。

【0205】 根據本發明一個具體實例，將包含根據本發明的基材用於安

全應用、公開安全元件、隱秘安全元件、品牌保護、微縮文字、微影像、裝飾應用、藝術應用、視覺應用、或包裝應用。

【0206】 基於以下圖式及實施例將更好地理解本發明之範疇及利益，該等圖式及實施例意欲說明本發明之某些具體實例且為非限制性的。

實施例

【0207】 在下文中，描述在實施例中實施之量測方法。

【0208】 1. 方法

【0209】 照片

【0210】 使用配備有 Canon Macro, EF-S 60mm, 1 : 2.8 USM(Canon, Japan)的 EOS 600D 數位相機記錄製備的樣品的影像。具有 366nm 波長的 UV 光由 UV 手電筒 NU-4，系列號 10 31 002 H466.1 提供，其具有 366nm，4 瓦管(Herolab GmbH Laborgeräte, 德國)。

【0211】 螢光光譜

【0212】 使用 LS 45 螢光光譜儀(PerkinElmer Inc.,美國)檢查製備的樣品。

【0213】 CIE 實驗室坐標、白度和光澤

【0214】 使用 Techkon SP810 λ 密度計(Techkon GmbH,德國)記錄製備的樣品的 CIE 實驗室坐標。

【0215】 使用 Techkon SpectroDens Premium 密度計(Techkon GmbH, 德國)測量製備的樣品的白度。

【0216】 使用 BYK-Gardner 霧度計(BYK-Gardner GmbH,德國)在 85°的入射角(霧度光澤)下量測製備的樣品的光澤度。

【0217】 2. 材料**【0218】 光學增亮劑**

【0219】 四磺化光學增亮劑(Leucophor UHF)，由 Archroma Paper(瑞士)販售。

【0220】 填料

【0221】 沉澱碳酸鈣($d_{50} = 1.8 \mu\text{m}$, $d_{98} = 8 \mu\text{m}$)，由 Omya AG(瑞士)販售。沉澱的碳酸鈣以固體含量 17 重量%的未分散的水性懸浮液形式提供。

【0222】 液體處理組成物

【0223】 41 重量%磷酸、23 重量%乙醇、以及 36 重量%水(重量%係以液體處理組成物總重量計)。

【0224】 3. 實施例**【0225】 實施例 1 - 紙基材的製備**

【0226】 將 60 g(乾)紙漿(100%桉樹 30°SR)在 10 dm³自來水中稀釋。隨後，填料(如果存在的話)以獲得最終紙重量計總填料含量 20 重量%的量加入，並且螢光增亮劑(如果存在的話)以獲得最終紙重量計總含量 12 kg /ton 的量加入。將懸浮液攪拌 30 分鐘。隨後，添加 0.06%(以乾重計)的聚丙烯醯胺衍生物(1540，由德國 BASF 販售)作為助留劑，並使用 Rapid-Köthen 手抄紙成形器形成 80g/m²的片材。使用 Rapid-Köthen 乾燥器乾燥每一片材。所製造的紙基材的組成見於以下表 1。

基材	填料量[重量%*]	光學增亮劑[kg/t*]
1(比較)	-	-
2	-	12
3(比較)	20	-
4	20	12

表 1：製備紙基材的組成物(*以最終總紙重量計)。

【0227】 實施例 2 - 內嵌式 UV 可見圖案的製備

【0228】 經由施用液體處理組合物，在實施例 1 中製備的基材 1 至 4 上形成標記和數字系列形式的預選定圖案。使用具有液滴體積為 10 pl 的基於匣盒的噴墨印刷頭的 Fujifilm Dimatix Inc., (美國)的 Dimatix Materials Printer(DMP)藉由噴墨印刷將液體處理組合物沉積到基材上。印刷方向從左到右，一次一行。將液體處理組合物以 10 pl 的液滴體積並使用不同的液滴間距施加到基材上。藉著測定在 85°下的 CIE 實驗室坐標、白度和光澤，測試製備的基材的光學性能。結果彙整在以下表 2。

液體處理組成物的量	--	4 ml/m ²	6.3 ml/m ²	11 ml/m ²
液滴間距	--	50 μm	40 μm	30 μm
基材 4				
L	94.04	94.07	94.06	93.64
A	1.32	1.33	1.09	1.04
B	-3.53	-3.55	-3.22	-3.13
白度(CIE)	104.2	103.8	101.4	100.8
光澤(85°)	2.0	2.1	2.3	2.6
基材 3(比較)				
L	93.67	93.66	93.32	93.39
A	-0.14	-0.13	-0.15	-0.15
B	1.12	1.12	1.02	0.96
白度(CIE)	83.6	83.8	83.6	83.7
光澤(85°)	2.3	2.4	2.3	2.3
基材 2				
L	90.69	90.31	90.33	90.62
A	1.64	1.23	1.21	1.14

B	-4.63	-3.77	-3.61	-3.32
白度(CIE)	102.7	97.5	97	94.9
光澤(85°)	2.7	2.7	2.9	3.0
基材 1(比較)				
L	90.61	90.42	90.39	90.15
A	-0.17	-0.18	-0.19	-0.18
B	1.22	1.25	1.23	1.23
白度(CIE)	77.6	76.2	75.6	76.5
光澤(85°)	3.0	2.8	2.9	2.9

表 2：具有內嵌式 UV 可見圖案的基材以及比較基材的光學性質。

【0229】 從表 2 可以理解，從本發明的基材 2 以及 4 可觀察到 CIE 白度的變化，這是由於所使用的密度計的激發光包含一些 UV 光(D65 標準光源)。

【0230】 圖 1 及圖 2 顯示用 11 ml/m^2 液體處理組合物印刷並且液滴間距為 $30 \mu\text{m}$ 的基材 4 的影像。同時，圖 1 係在環境光照射下記錄，看不見印刷的標誌和數字系列，在圖 2 係在波長為 366 nm 的 UV 光存在下記錄，印刷的標誌和數字系列清楚可見(與圖 1 相較，影像較暗外觀是由 UV 光引起的表面原始藍色外觀的灰度級轉換的結果)。

【0231】 圖 3 至 5 顯示經印刷基材 1 至 4 的螢光光譜。由圖 4 可理解，當使用液體處理組成物印刷含有螢光增亮劑的本發明基材 2 時，螢光

主峰減少。圖 5 顯示，當使用液體處理組成物印刷含有螢光增亮劑和填料的本發明基材 4 時，螢光主峰增加。比較基材 1 以及 3 沒有觀察到螢光的變化（參見圖 3）。

【0232】 因此，結果證實藉由使用本發明方法，可以製備具有內嵌式圖案的基材，其中圖案在環境光線下看不到，但是在 UV 光下可檢測。

【符號說明】

無

I638926

發明摘要

※ 申請案號： 105137233

※ 申請日： 105/11/15

※IPC 分類： *D21H 19/72* (2006.01)

D21H 21/48 (2006.01)

B41M 3/14 (2006.01)

B42D 25/29 (2014.01)

【發明名稱】(中文/英文)

製備具有內嵌式 UV 可見圖案的基材的方法，包含內嵌式 UV 可見圖案的基材，包含該基材的產物，以及該基材的用途

Method of manufacturing a substrate with an embedded, UV-visible pattern, substrate comprising an embedded, UV-visible pattern, product comprising the substrate, and use of the substrate

【中文】

本發明關於一種製備具有內嵌式 UV 可見圖案的基材的方法，其中將包含至少一種酸的液體處理組成物沉積於基材上，該基材包含至少一種光學增亮劑以及視需要的填料，其中填料包含以基材總重量計 0 至 60 重量%的可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物。

【英文】

The present invention relates to a method of manufacturing a substrate with an embedded, UV-visible pattern, wherein a liquid treatment composition comprising at least one acid is deposited onto a substrate, which comprises at least one optical brightener and optionally a filler, wherein the filler comprises 0 to 60 wt.-% of a salifiable alkaline or alkaline earth compound, based on the total weight of the substrate.

申請專利範圍

1. 一種製備具有內嵌式 UV 可見圖案的基材的方法，該方法包含以下步驟：
 - a) 提供未經塗覆基材，其包含至少一種光學增亮劑以及視需要的填料，其中該填料包含以基材總重量計 0 至 60 重量%的可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物，
 - b) 提供液體處理組成物，其包含至少一種酸，以及
 - c) 將該液體處理組成物以預選定圖案形式施用於該基材至少一個區域上而形成內嵌式 UV 可見圖案。
2. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中該填料包含可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物，其量以基材總重量計為至少 1 重量%。
3. 根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項的方法，其中該光學增亮劑存在量以基材總重量計為至少 0.001 重量%。
4. 根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項的方法，其中該光學增亮劑係選自由二苯乙烯衍生物、吡啶衍生物、香豆素衍生物、苯並噁唑衍生物、萘醌亞胺衍生物、茈衍生物、以及其混合物組成之群。
5. 根據申請專利範圍第 4 項的方法，其中該光學增亮劑係選自由二胺基二苯乙烯二磺酸衍生物、二胺基二苯乙烯四磺酸衍生物、二胺基二苯乙烯六磺酸衍生物、4,4'-二胺基-2,2'-二苯乙烯二磺酸、4,4'-雙(苯並噁唑)-順式-二苯乙烯、2,5-雙(苯並噁唑-2-基)噻吩、5-[(4-苯胺基-6-甲氧基-1,3,5-三吡啶-2-基)胺基]-2-[(E)-2-[4-[(4-苯胺基-6-甲氧基-1,3,5-三吡啶-2-基)胺基]-2-磺酸根苯基]乙烯基]苯磺酸酯(leucophor PC)、以及其混合物組

成之群。

6. 根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項的方法，其中該基材係選自由紙、紙板、箱板或塑膠組成之群。
7. 根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項的方法，其中該可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物為鹼金屬或鹼土金屬氧化物、鹼金屬或鹼土金屬氫氧化物、鹼金屬或鹼土金屬醇鹽、鹼金屬或鹼土金屬甲基碳酸鹽、鹼金屬或鹼土金屬羥基碳酸鹽、鹼金屬或鹼土金屬碳酸氫鹽、鹼金屬或鹼土金屬碳酸鹽或其混合物。
8. 根據申請專利範圍第 7 項的方法，其中該可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物為鹼金屬或鹼土金屬碳酸鹽，其選自碳酸鋰、碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸鎂、碳酸鈣鎂、碳酸鈣或其混合物。
9. 根據申請專利範圍第 8 項的方法，其中該可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物為經研磨碳酸鈣、沉澱碳酸鈣及/或經表面處理之碳酸鈣。
10. 根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項的方法，其中該可成鹽鹼金屬或鹼土金屬化合物係呈具有 15 nm 至 200 μm 重量中值粒子尺寸 d_{50} 的粒子形式。
11. 根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項的方法，其中該至少一種酸係選自由以下組成之群：鹽酸、硫酸、亞硫酸、磷酸、檸檬酸、乙二酸、乙酸、甲酸、胺基磺酸、酒石酸、植酸、硼酸、丁二酸、辛二酸、苯甲酸、己二酸、庚二酸、壬二酸、癸二酸、異檸檬酸、烏頭酸、丙烷-1,2,3-三羧酸、苯均三酸、乙醇酸、乳酸、扁桃酸、酸性有機硫化合物、酸性有機磷化合物、 HSO_4^- 、 H_2PO_4^- 或 HPO_4^{2-} ，其至少部分經選自

- Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 或 Ca^{2+} 以及其混合物的相應陽離子中和。
12. 根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項的方法，其中該液體處理組成物進一步包含螢光染料、磷光染料、紫外線吸收染料、近紅外吸收染料、熱變色染料、加酸顯色染料(halochromic dye)、金屬離子、過渡金屬離子、鏷系元素，銦系元素、磁性粒子、量子點或其混合物。
 13. 根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項的方法，其中該液體處理組成物包含以液體處理組成物總重量計 0.1 至 100 重量%的量的酸。
 14. 根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項的方法，其中該預選定圖案為連續層、圖案、重複元件及/或重複元件組合的圖案。
 15. 根據申請專利範圍第 14 項的方法，其中該預選定圖案為一維條碼、二維條碼、三維條碼、QR 碼、點矩陣碼、安全標記、數字、字母、字母數字符號、商標、影像、形狀、簽名、設計或其組合。
 16. 根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項的方法，其中該液體處理組成物藉由噴塗、噴墨印刷、平版印刷、柔性凸版印刷、絲網印刷、繪圖、接觸沖壓、輪轉凹版印刷、旋塗、逆相(反向旋轉)凹版塗覆、槽縫式塗覆、簾幕式塗覆、滑動托架塗覆、薄膜壓製、定量薄膜壓製、刮塗、刷塗、沖壓及/或鉛筆施加。
 17. 根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項的方法，其中該方法進一步包含將保護層施用於內嵌式 UV 可見圖案之上的步驟 d)。
 18. 根據申請專利範圍第 17 項的方法，其中該保護層為套印且係藉由印刷而施用或者該保護層為積層物且係藉積層而施用。
 19. 一種包含內嵌式 UV 可見圖案的基材，其可藉由根據申請專利範圍第 1

至 18 項中任一項的方法獲得。

20. 一種包含根據申請專利範圍第 19 項的基材的產物，其中該產物為品牌產物、安全文件、非安全文件、或裝飾產物。
21. 根據申請專利範圍第 20 項的產物，其中該產物為香水、藥物、煙草產物、酒精藥物、瓶子、服裝、包裝、容器、體育用品、玩具、遊戲機、行動電話、光碟(CD)、數位視訊光碟(DVD)、藍光磁碟機、機器、工具、汽車零件、貼紙、標籤、牌子、海報、護照、駕照、金融卡、信用卡、債券、票據、郵票或印花稅票、鈔票、證書、品牌驗證標籤、名片、賀卡、憑證、稅票或壁紙。
22. 一種根據申請專利範圍第 19 項的基材的用途，其係用於安全應用、公開安全元件、隱秘安全元件、品牌保護、微縮文字、微影像、裝飾應用、藝術應用、視覺應用、包裝應用或跟蹤及追蹤應用的用途。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無