



(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 I515276 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：100118177

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 24 日

(51)Int. Cl. : C09D5/14 (2006.01) C09D183/04 (2006.01)

(30)優先權：2010/05/25 美國 61/348,157

(71)申請人：3 M新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國(72)發明人：艾里 馬福薩 貝剛 ALI, MAHFUZA BEGUM (US)；那葛卡 普拉登亞 維偉
克 NAGARKAR, PRADNYA VIVEK (US)；景 乃勇 JING, NAIYONG (US)；利
塔羅 凱洛琳 梅爾可尼恩 YLITALO, CAROLINE MELKONIAN (US)；李琳 維
里瑞 LIRINE, VALERI (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

WO 2009/037430A1

WO 2010/036465A1

審查人員：楊書瑋

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：4 共 49 頁

(54)名稱

抗微生物塗料

ANTIMICROBIAL COATINGS

(57)摘要

本發明提供上面塗佈有抗微生物組合物之矽質基板。本發明亦包括用該等抗微生物組合物塗佈物件之方法。該等方法包括先熱處理該矽質基板不超過 4 小時，隨後再使該抗微生物組合物與該經熱處理基板接觸。

The disclosure provides siliceous substrates with the antimicrobial compositions coated thereon. The disclosure also includes methods of coating articles with the antimicrobial compositions. The methods include heat treating the siliceous substrate not more than four hours prior to contacting the antimicrobial composition with the heat-treated substrate.

指定代表圖：

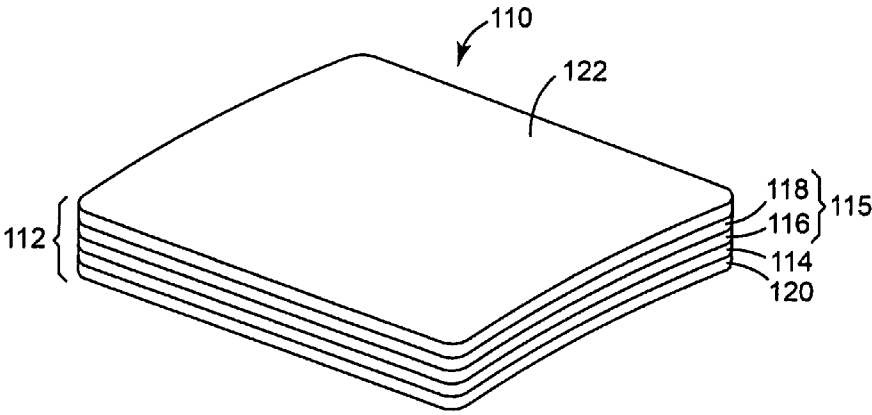


圖 1a

- 符號簡單說明：
- 110 . . . 抗微生物觸控感測器
 - 112 . . . 抗微生物觸控面板
 - 114 . . . 電絕緣基板
 - 115 . . . 觸敏作用部分
 - 116 . . . 導電層
 - 118 . . . 保護層
 - 120 . . . 第二導電層
 - 122 . . . 抗微生物層

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：100/18177

※申請日：100.5.24

※IPC 分類：~~A61K~~

一、發明名稱：(中文/英文)

抗微生物塗料

ANTIMICROBIAL COATINGS

C09D 5/4 (2006.01)
C09D 183/04 (2006.01)

二、中文發明摘要：

本發明提供上面塗佈有抗微生物組合物之矽質基板。本發明亦包括用該等抗微生物組合物塗佈物件之方法。該等方法包括先熱處理該矽質基板不超過4小時，隨後再使該抗微生物組合物與該經熱處理基板接觸。

三、英文發明摘要：

The disclosure provides siliceous substrates with the antimicrobial compositions coated thereon. The disclosure also includes methods of coating articles with the antimicrobial compositions. The methods include heat treating the siliceous substrate not more than four hours prior to contacting the antimicrobial composition with the heat-treated substrate.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1a)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

110	抗微生物觸控感測器
112	抗微生物觸控面板
114	電絕緣基板
115	觸敏作用部分
116	導電層
118	保護層
120	第二導電層
122	抗微生物層

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【先前技術】

觸控面板可應用於ATM至娛樂場至銷售點終端及可攜式電腦。觸控面板作為電腦之輸入器件變得愈來愈普及。當手指或尖筆與觸控面板之最外表面接觸時，觸控係由觸控面板感測。將接觸轉譯為手指或尖筆在面板上之x及y座標。一些觸控面板係置於顯示器上之透明上覆物。其他觸控面板係通常用於控制(例如)可攜式電腦上之游標移動之非透明器件，或作為用於包括至電腦之書寫或簽名輸入在內之應用的筆輸入器件。由於數據輸入係基於接觸，因此觸控面板固有地易出現劃痕及微生物污染。

使用觸控面板之環境使觸控面板暴露於微生物定植及損害。該等面板為細菌、真菌、藻類及其他單細胞生物提供適宜居所，該等單細胞生物基於合適量之水分、溫度、營養素及接受表面茁壯生長並繁殖。當該等生物代謝時，其產生化學副產物。已知該等化學物質會蝕刻觸敏面板，從而產生氣味。此外，此等菌落之生物質使該等面板之光學性質模糊或變暗，從而對該觸控基板造成不能恢復的損害。迄今為止，對此問題之應對始終係用可瀝濾並毒殺該等生物之化學物質進行清潔及消毒以及使水分最小化之環境控制。儘管清潔及消毒係慣常作法，但已知其在實施時具有以下風險：亞致死劑量、無效劑量、抗性生物、環境暴露、人類暴露及此等清潔劑在初始處理後之有限持續時間。實際上，儘管嘗試擦拭面板以去除該等微生物，但

不破壞面板本身之劃痕可為細菌提供安全環境(safe haven)。

典型觸控屏面板(例如，電容式觸控屏面板)需要與使用者手指之皮膚直接接觸。因此，許多不同使用者直接接觸該等面板。當該等生物茁壯生長時，已知該等生物產生之多種化學物質亦會影響人類使用者。因此，該等微生物及其代謝產物可對使用者構成嚴重健康風險，範圍涉及輕微皮膚刺激至更嚴重之毒性反應及疾病。隨著此等觸控面板之普及性增加，公眾正變得愈來愈意識到並擔心在該等面板上存在微生物及因與此等受污染表面接觸所致之潛在後果。

除微生物污染外，使用觸控面板之有時的嚴酷環境亦會使觸控面板暴露於硬幣、瓶及玻璃之劃傷，且使其暴露於嚴酷的戶外要素，其中其經受氣載碎片及甚至故意破壞。端視劃痕之嚴重程度而定，可極大地影響顯示器之功能。表面劃痕以有害方式影響產品外觀及功能。此在光學器件及顯示器工業中尤其正確，其中顯示器表面經意欲提供特定功能之層(例如過濾器或介電塗料)塗佈。具體而言，電腦觸控屏面板尤其易受損害。

上述問題表明微生物對電腦觸控面板之生長有害效應及對控制可佈置於此等觸敏面板上之微生物之需要。使用環境控制對微生物防止具有有限效力，原因部分在於各種微生物可存活之眾多環境條件且原因部分在於使水分量實際上保持足夠低以使微生物生長最小化之成本及困難。

業內需要防止微生物定植物件之簡單手段及/或減少佈置於表面(例如觸控屏)上之活微生物之數目之手段。

【發明內容】

由於通常需要控制由使用者有意觸摸之表面上之活微生物之數目，因此本發明提供可在一些實施例中用於形成與表面(觸敏表面)結合之塗料之方法及抗微生物組合物。抗微生物塗料可包括賦予上面施加有該抗微生物聚合物之物件其他期望性質(例如，黏合性質、耐劃痕性質、抗靜電性質)的化學組份。在一些實施例中，該抗微生物塗料之組份可針對其光學透明性質加以選擇。

因此，在一個態樣中，本發明提供製造經塗佈物件之方法。該方法可包含熱處理矽質基板及使該矽質基板與包含四級銨化合物及有機矽烷之第一組合物接觸。熱處理該矽質基板可包含在足夠高溫度下將該矽質基板加熱足夠長時間，以去除揮發性表面雜質。使該矽質基板與該第一組合物接觸可包含在熱處理該玻璃基板後使該矽質基板與該第一組合物接觸不超過4小時。

在該方法之任一實施例中，該第一組合物可進一步包含黏合促進試劑。在上述實施例中之任一者中，該第一組合物可進一步包含觸媒。在上述實施例中之任一者中，該第一組合物可進一步包含水。在該等實施例中之任一者中，水可進一步包含酸化水。

在上述實施例中之任一者中，四級銨化合物可包含N,N-二甲基-N-(3-(三甲氧基甲矽烷基)丙基)-1-十八烷氯化銨。

在上述實施例中之任一者中，有機矽烷化合物可包含3-氯丙基三甲氧基矽烷。

在上述實施例中之任一者中，第一組合物可進一步包含具有複數個側基之抗微生物聚合物，該複數個側基包含含有第一四級銨組份之第一側基、含有非極性組份之第二側基及含有第一有機矽烷組份之第三側基。

在上述實施例中之任一者中，在使該第一組合物與該矽質基板接觸之前，該方法可進一步包含在適於在該黏合促進試劑與該矽質基板之間形成共價鍵聯之條件下，使存於溶劑中之包含黏合促進試劑之第二組合物與該矽質基板接觸。

在另一態樣中，本發明提供物件。該物件可包含矽質基板，其包含表面、塗佈於該表面上之第一層及塗佈於該第一層上之第二層。該第一層可包含黏合促進試劑且該第二層可包含四級銨化合物及有機矽烷。在該物件之任一實施例中，該第一或第二層可進一步包含觸媒。在該物件之上述實施例之任一者中，黏合促進試劑可選自由以下組成之群：3-三乙氧基甲矽烷基-N-(1,3-二甲基-亞丁基)丙胺、N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、及3-[2-(2-胺基乙基胺基)乙基胺基]丙基-三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-(2-胺基乙基)胺基丙基三甲氧基矽烷、(胺基乙基胺基甲基)苯乙基三甲氧基矽烷、(胺基乙基胺基甲基)苯乙基三乙氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、雙-(γ -三乙氧基甲矽

烷基丙基)胺、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三丁氧基矽烷、6-(胺基己基胺基丙基)三甲氧基矽烷、4-胺基丁基三甲氧基矽烷、4-胺基丁基三乙氧基矽烷、對-(2-胺基乙基)苯基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基叁(甲氧基乙氧基乙氧基)矽烷、3-胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、四乙氧基矽烷及其寡聚物、甲基三乙氧基矽烷及其寡聚物、寡聚胺基矽烷、6,3-(N-甲基胺基)丙基三甲氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-胺基丙基二甲基甲氧基矽烷及3-胺基丙基二甲基乙氧基矽烷。

詞語「較佳」及「較佳地」係指在某些情形下可提供某些益處之發明實施例。然而，在相同或其他情形下其他實施例亦可能係較佳的。此外，當述及一或多個較佳實施例時並不暗示著其他實施例不可用，亦不意欲將其他實施例自本發明之範圍排除。

本文所用「一(a、an)」、「該(等)」、「至少一」及「一或多」可互換使用。因此，舉例而言，包含「一」矽質基板之物件可理解為意指物件可包括「一或多個」矽質基板。

術語「及/或」意指所列要素之一或全部或所列要素中任何兩個或更多個之組合。

亦在本文中，由端點列舉之數值範圍包括歸屬於該範圍

內之所有數值(例如，1至5包括1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、5等)。

本發明之上述內容並非意欲闡述本發明之每一揭示實施例或每一實施方法。下述說明更具體地例示說明性實施例。在整個申請案的多處，藉助列出實例列表來提供指導，該等實例可以各種組合使用。在每一情形中，所列舉列表僅用作代表群且不應理解為排他性列舉。

【實施方式】

將參照下文所列示之圖式進一步解釋本發明，其中在若干視圖中相似編號表示相似結構。

提供可含有複數個不同側基之聚合材料。亦提供製造聚合材料及含有該聚合材料之組合物之方法。另外，提供具有含有聚合材料之塗料之物件。塗料中之聚合材料通常經交聯。塗料可抗微生物、耐劃痕或二者。

在詳細解釋本發明任一實施例前，應理解，本發明不限定於其對以下說明中所述或附圖中所繪示組份之構造及配置細節之應用中。本發明能具有其他實施例並以各種方式來實踐或實施。同樣，應理解，本文所用措詞及術語用於闡述目的且不應視為具有限制性。本文使用「包括」「包含」、「含有」或「具有」及其變化形式意指涵蓋其後所列示之項目及其等效物以及額外項目。除非另有說明或限定，否則術語「經支持」及「經偶合」及其變化形式係使用其廣義含義且涵蓋直接及間接支持及偶合二者。應理解，可利用其他實施例並可作出結構或邏輯改變，此並不

背離本發明之範圍。此外，諸如「前部」、「後部」、「頂部」、「底部」及諸如此類等術語僅在與元件彼此相關時用於描述該等元件，但決不意指列舉裝置之具體取向，指示或暗示裝置之必需或所需取向，或規定如何使用、安裝、顯示或在使用中定位本文所述本發明。

術語「抗微生物」係指殺滅微生物或抑制其生長之材料。

術語「矽烷」係指具有4個與矽原子附接之基團的化合物。亦即，矽烷具有含矽基團。

術語「烷氧基甲矽烷基」係指具有與矽原子直接結合之烷氧基的含矽基團。烷氧基甲矽烷基可具有(例如)式 $-\text{Si}(\text{OR})(\text{R}_x)_2$ ，其中R為烷基且每一 R_x 皆獨立地為羥基、烷氧基、烷基、全氟烷基、芳基、芳烷基或聚矽氧之一部分。

術語「酯等效物」意指可以熱方式及/或催化方式由 $\text{R}''\text{OH}$ 替換之基團，例如矽烷鹽胺($\text{RNR}'\text{Si}$)、矽烷醇烷酸酯($\text{RC}(\text{O})\text{OSi}$)、 Si-O-Si 、 $\text{SiN}(\text{R})-\text{Si}$ 、 SiSR 及 $\text{RCONR}'\text{Si}$ 。R及R'係獨立地選擇且可包括氫、烷基、芳基烷基、烯基、炔基、環烷基及經取代之類似物，例如烷氧基烷基、胺基烷基及烷基胺基烷基。R''可與R及R'相同，只是其可不為H。

術語「羥基甲矽烷基」係指具有與矽原子直接結合之羥基的含矽基團。羥基甲矽烷基可具有(例如)式 $-\text{Si}(\text{OH})(\text{R}_x)_2$ ，其中 R_x 為烷基、全氟烷基、芳基、芳烷基、烷氧基、羥基

或聚矽氧之一部分。具有羥基甲矽烷基之化合物通常稱作「矽烷醇」。矽烷醇係矽烷之亞群。

術語「聚矽氧」係指含有矽-氧-矽鍵聯基團之部分。任一其他適宜基團皆可附接至矽原子。此一鍵聯可自第一矽烷(例如，第一含矽基團，例如第一烷氧基甲矽烷基或羥基甲矽烷基)與第二矽烷(例如，第二含矽基團，例如第二烷氧基甲矽烷基或羥基甲矽烷基)之反應獲得。在一些實施例中，聚矽氧係「聚矽氧網絡」之一部分。當第一矽烷(即，第一含矽基團)與第二矽烷(例如，第二含矽基團)及第三矽烷(例如，第三含矽基團，例如第三烷氧基甲矽烷基或羥基甲矽烷基)反應時或當第一矽烷(例如，第一含矽基團)與第二矽烷(例如，第二含矽基團)及第三矽烷(例如，第三含矽基團)及第四矽烷(例如，第四含矽基團，例如第四烷氧基甲矽烷基或羥基甲矽烷基)反應時，產生聚矽氧網絡。

本文所用片語「具有複數個側基之聚合材料」、「具有多個側基之聚合材料」、「抗微生物聚合物」或類似片語可互換用於指具有至少三種不同類型側基之聚合材料。多個側基包括(1)含有四級胺基之第一側基；(2)含有非極性基團之第二側基；及(3)具有有機矽烷基團之第三側基。具有多個側基之聚合材料可經由多個有機矽烷基團之縮合反應交聯。此外，聚合材料可共價偶合至包含矽烷醇基團或較佳複數個矽烷醇基團之表面。此等聚合材料之實例可參見美國臨時專利申請案第61/348044號。

本發明概言之係關於包含抗微生物塗料之物件及製造該等包含抗微生物塗料之物件之方法。該等物件進一步包含矽質基板(例如，玻璃或經玻璃塗佈材料)。在一些實施例中，該等基板包含觸敏基板(例如，電腦顯示器觸控面板)。觸敏基板可包含作用部分。該基板之作用部分包括經組態以受到觸摸(例如，由手指、尖筆或諸如此類觸控)之表面。「作用部分」在本文中以最廣泛含義使用且係指基板中可將觸覺刺激轉換為電信號之區域。包含具有「作用部分」之基板之器件之非限制性實例包括觸控屏(例如，電腦觸控屏、個人數位助理觸控屏、電話觸控屏、讀卡器觸控屏、賭博遊戲器件、觸控式工業設備控制、觸控式車輛輔助控制及諸如此類)。例示性觸控屏揭示於美國專利第6,504,582號、第6,504,583號、第7,157,649號及美國專利申請公開案第2005/0259378中。

翻至各圖，圖1a展示本發明抗微生物觸控感測器110之一個實施例。觸控感測器110可為由若干不同層構成之觸敏面板，例如，「表面電容式」電腦觸控面板，其購自3M Touch Systems, Methuen, Massachusetts。觸控感測器110之特徵在於抗微生物觸控面板112。

觸控面板112包括電絕緣基板114。絕緣基板114可自(例如)玻璃、塑膠或另一透明介質構造。觸控面板112進一步包含絕緣基板114上之觸敏作用部分115。作用部分115包括直接沈積於基板114上之透明導電層116。舉例而言，導電層116可為氧化錫層，其厚度為20至60奈米且可藉由濺

射、真空沈積及業內已知之其他技術沈積。該等層之厚度在圖 1a 中僅出於闡釋目的放大且不意欲呈現按比例放大之層。導電層 116 亦可包括導電聚合材料或導電有機-無機複合物。

導電圖案(未圖示)可大約佈置於導電層 116 之周邊以在整個層 116 中提供均勻電場，從而在面板 112 與手指或尖筆之間建立接觸點。

作用部分 115 亦可包括沈積於導電層 116 上之保護層 118 來提供耐磨性以保護導電層 116。保護層 118 可為藉由向物件施加包含甲基三乙氧基矽烷、原矽酸四乙酯、異丙醇及水之組合物(例如，溶液)形成之有機矽氧烷層。另外，或另一選擇為，保護層可包含硬塗層材料(例如，美國專利第 7,294,405 號之實例 1 中所述之防眩硬塗層)。

可提供第二導電層 120 以使觸控感測器 110 屏蔽可自可附接至顯示器 110 之顯示單元(未圖示)之電路產生之雜訊，且該第二導電層可類似地包括以與參照導電層 116 所論述者類似之方式沈積之氧化錫層。然而，導電層 120 並非本發明之必需限制，此乃因觸控感測器 110 可在不使用其時發揮作用。

使本發明抗微生物層 122 偶合至作用部分 115(通常在保護層 118 上)，或甚至直接偶合至導電層 116(或不存在保護層 118)或偶合至最外層(若存在額外層(未顯示)以降低目標接觸觸控感測器 110 之能量耗散)。本文所用「抗微生物層」係指包含抗微生物化合物(例如，四級銨化合物)之經

塗佈層，該抗微生物化合物經由共價鍵(例如，Si-O-Si鍵)、離子鍵、氫鍵及/或疏水相互作用偶合(黏合)至基板。另外，抗微生物層可包含兩種或更多種經由共價鍵、離子鍵及/或藉由疏水相互作用彼此偶合之抗微生物化合物。經偶合化合物可經由共價鍵(例如，Si-O-Si鍵)、離子鍵及/或疏水相互作用偶合至基板。視情況，抗微生物層可進一步包含經由共價鍵(例如，Si-O-Si鍵)、離子鍵及/或疏水相互作用偶合至基板及/或四級銨化合物之有機矽烷化合物。

有利地，本發明抗微生物層可進一步賦予經塗佈基板上其他期望性質。舉例而言，四級銨化合物在該層中之離子性質可賦予該經塗佈基板抗靜電性質。此外，四級銨化合物及有機矽烷化合物可賦予該經塗佈基板耐劃痕性質。

在此組態中，抗微生物層122可最小化或防止對觸控感測器110之損害，從而向觸控屏使用者提供易滑動體驗，並抑制存留於觸控感測器110上之微生物之存活及生長。

圖1b展示本發明另一抗微生物觸控感測器110之一個實施例。觸控感測器110可為由若干不同層構成之觸敏面板，例如投射電容式觸控屏中之「投射電容式」電腦觸控面板。觸控感測器110之特徵在於抗微生物觸控面板112。

觸控面板112包括電絕緣基板114。絕緣基板114可自(例如)玻璃、塑膠或另一透明介質構造。

導電層124可佈置於基板114下方以在面板112與手指或尖筆之間建立接觸點。在一些實施例(未顯示)中，導電層

124可為複數個導電層(例如，電極陣列)，其間佈置有介電層。具有此組態之觸控感測器揭示於美國專利申請案第12/652,343號中。

觸控面板112亦可包括沈積於絕緣基板114上之保護層118來提供耐磨性以保護絕緣基板114。保護層118可為藉由向物件施加包含甲基三乙氧基矽烷、原矽酸四乙酯、異丙醇及水之組合物(例如，溶液)形成之有機矽氧烷層。另外，或另一選擇為，保護層可包含硬塗層材料(例如，美國專利第7,294,405號之實例1中所述防眩硬塗層)。

本發明之抗微生物層122係偶合至保護層118或甚至直接偶合至絕緣基板114(若不存在保護層118)或偶合至最外層(若存在額外層(未顯示))以降低目標接觸觸控感測器110之能量耗散)。在此組態中，抗微生物層122可最小化或防止對觸控感測器110之損害，從而向觸控屏使用者提供易滑動體驗，並抑制存留於觸控感測器110上之微生物之存活及生長。

圖2展示觸控感測器210之另一實施例。觸控感測器210可包括(例如)購自Elo TouchSystems, Fremont, Calif.之電阻式電腦觸控面板212，其包括絕緣基板214及導電層216，與圖1a類似。保護層218可包括保護並支持間置於導電層216與保護層218之間之可變形導電層224之硬塗料。適宜硬塗料之非限制性實例包括美國專利第7,294,405號之實例1中所述之防眩硬塗層。當手指或尖筆接觸觸控感測器210時，可變形導電層224壓縮並接觸導電層216以指示

接觸位置。將抗微生物層222施加至保護層218。

圖3展示振動感測性觸控感測器350之一個實施例，其包括矩形觸控板370及位於拐角處且偶合至觸控板之振動感測器360、362、364及366。當整合至系統(例如上覆電子顯示器)中時，觸控感測器350之邊緣部分375可由遮光屏覆蓋，從而使計劃觸控區380暴露於使用者。虛線390用於指示邊緣區375與計劃觸控區380之間之分離。虛線390係任意標誌符，且未必指示不能檢測在其標記區域外之觸摸。相反，虛線390僅標記計劃或預計會進行觸摸輸入之區域，其可包括整個觸控板或其某一部分或某些部分。當在此文件中使用虛線來指定計劃觸控區時，其以此方式來使用。可將本發明抗微生物層(未顯示)直接或間接施加至振動感測性觸控感測器350之觸控區380之表面。間接施加之實例包括將抗微生物層施加至聚合物膜之一側且將壓敏黏合劑施加該膜之另一側；隨後將該膜之黏合劑側施加至振動感測性觸控感測器之觸控區。

儘管觸控板在圖3中顯示為矩形，但其可具有任一種任意形狀。觸控板可為玻璃、丙烯酸系物、聚碳酸酯、金屬、木材或能傳播振動之任一其他材料，該等振動可藉由至觸控板之觸摸輸入引起或改變且可藉由振動感測器來感測。為檢測觸控板上兩個維度中之觸摸位置，可使用至少三個振動感測器，且其通常位於觸控板之外周部分，但可使用其他位置。出於方便性、冗餘或其他原因，可能期望使用至少4個振動感測器，例如，在矩形觸控板之每一拐

角處有一個，如圖3中所示。振動感測器可為能檢測觸控板中由觸控引起或影響之振動(例如彎曲波振動)之任一感測器。

壓電材料可提供例示性振動感測器。可藉由使用黏合劑、焊料或其他適宜材料將振動感測器機械偶合至觸控板。導電跡線或線(未顯示)可連接至每一振動感測器以供與電子控制器(未顯示)連通。例示性振動感測性觸控感測器、其作業、其組件及其在感測器上之佈局揭示於共同讓與之美國專利申請公開案第2004/0233174號及美國專利申請公開案第2005/0134574號中。

抗微生物塗料：

本發明提供在矽質基板上之抗微生物塗料。抗微生物塗料係藉由使包含兩種或更多種化學基團之化合物在適宜溶劑(例如，有機溶劑)中反應來形成，每一基團在塗料中用作一或多種功能目的(例如，抗微生物活性、偶合至矽質基板、耐劃痕性、偶合至其他化合物及/或偶合至聚合物組份，若存在)。

抗微生物活性可使用標準化抗微生物抗性測試來測試，例如，JIS-Z 2801(日本工業標準(Japanese Industrial Standards)；日本標準協會(Japanese Standards Association)；Tokyo, Japan)。該等塗料進一步可具有耐劃痕性質。本發明塗料之耐劃痕性質可使用D 7027.26676 ASTM測試方法來測試。

本發明塗料組合物係在包含任一適宜溶劑(例如，有機溶劑，例如異丙醇)之第一組合物中製備，該適宜溶劑可

溶解化合物及視情況聚合組份或製成化合物及視情況聚合組份之分散液。適宜溶劑之沸點為約200°C或更低且可與小份(<10%, w/w)酸化水混合，而不會使溶劑性質實質上降格。將酸化水添加至溶劑中有助於完全水解矽烷，進而優化第一組合物及/或基板中矽烷化組份(例如，矽烷化四級銨化合物、有機矽烷化合物、矽烷化抗微生物聚合物)之間-Si-O-Si-鍵之形成。此可改良抗微生物塗料在基板上之耐久性。較佳地，溶劑閃點為100°C或更低。適宜有機溶劑之非限制性實例包括醇(例如，異丙醇、甲醇)、MEK、丙酮、DMF、DMAC(二甲基乙醯胺)、乙酸乙酯、THF等。將抗微生物塗料之組份與該溶劑混合並塗佈至任一本文所述適宜基板上。

黏合促進試劑：

在製造本發明抗微生物塗料之方法之任一實施例中，可在該過程中使用一或多種黏合促進試劑。在任一實施例中，可將黏合促進試劑與抗微生物組份(例如，四級銨矽烷化合物)一起添加至本文所述第一組合物中。適宜的黏合促進試劑包括具有可反應以形成Si-O-Si鍵聯之矽烷基團及離去基團(例如，烷氧基)之有機矽烷化合物。

黏合促進試劑可與另一有機矽烷化合物(例如，未反應之四級銨矽烷化合物)、含有有機矽烷之抗微生物聚合物及/或矽質基板(例如，玻璃)形成Si-O-Si鍵聯。有利地，黏合促進試劑可促進抗微生物組份之改良黏合。此外，黏合促進試劑可藉由增加抗微生物化合物(及抗微生物聚合

物，若存在)與基板之間之共價鍵聯的數目來促進抗微生物塗料之改良耐久性。

適宜黏合促進試劑之非限制性實例包括N-2(胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、N-2-(胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、N-2-(胺基乙基)-3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-三乙氧基甲矽烷基-N-(1,3-二甲基-亞丁基)丙胺及N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷。鑒於本發明，熟習此項技術者將明瞭其他適宜的黏合促進試劑。

其他適宜的黏合促進試劑揭示於美國專利公開案第US 2008/0064825號中。舉例而言，經胺基取代之有機矽烷酯(例如，烷氧基矽烷)係較佳的黏合促進試劑。本發明之抗微生物物件可藉由使經胺基取代之有機矽烷酯或酯等效物與抗微生物聚合物反應而製得，該抗微生物聚合物具有複數個與矽烷酯或酯等效物具有組合反應性之極性官能團。經胺基經取代之有機矽烷酯或酯等效物在矽原子上具有至少一個酯或酯等效物基團，較佳2個或更佳3個基團。酯等效物為彼等熟習此項技術者所熟知且包括諸如以下等化合物：矽烷醯胺($\text{RNR}'\text{Si}$)、矽烷醇烷酸酯($\text{RC}(\text{O})\text{OSi}$)、 Si-O-Si 、 $\text{SiN}(\text{R})\text{-Si}$ 、 SiSR 及 $\text{RCONR}'\text{Si}$ 。該等酯等效物亦可為環狀，例如彼等衍生自乙二醇、乙醇胺、乙二胺及其醯胺者。R及R'係如在本文「酯等效物」定義中所定義。

業內已知熟習3-胺基丙基烷氧基矽烷在加熱後環化且該等 RNHSi 化合物將可用於本發明中。較佳地，經胺基取代

之有機矽烷酯或酯等效物具有易於以甲醇形式揮發之酯基(例如甲氧基)以避免在介面處留下可干擾結合之殘基。經胺基取代之有機矽烷必須具有至少一個酯等效物；舉例而言，其可為三烷氧基矽烷。

舉例而言，經胺基經取代之有機矽烷可具有式 $ZNH-L-SiX'X''X'''$ ，其中 Z 係氫、烷基或經取代之烷基，包括經胺基經取代之烷基；其中 L 為二價直鏈 C1-12 伸烷基或可包含 C3-8 伸環烷基、3-8 員環雜環伸烷基、C2-12 伸烯基、C4-8 伸環烯基、3-8 員環伸雜環烯基或伸雜芳基單元。L 可雜有一或多個二價芳香族基團或雜原子基團。芳香族基團可包括雜芳香族。雜原子較佳為氮、硫或氧。L 視情況經以下基團取代：C1-4 烷基、C2-4 烯基、C2-4 炔基、C1-4 烷氧基、胺基、C3-6 環烷基、3-6 員雜環烷基、單環芳基、5-6 員環雜芳基、C1-4 烷基羰基氧基、C1-4 烷基氧基羰基、C1-4 烷基羰基、甲醯基、C1-4 烷基羰基胺基或 C1-4 胺基羰基。L 視情況進一步雜有 -O-、-S-、-N(Rc)-、-N(Rc)-C(O)-、-N(Rc)---C(O)-O-、-O-C(O)-N(Rc)-、-N(Rc)-C(O)-N(Rd)-、-O-C(O)-、-C(O)-O- 或 -O-C(O)-O-。Rc 及 Rd 中之每一者獨立地為氫、烷基、烯基、炔基、烷氧基烷基、胺基烷基(一級、二級或三級)或鹵基烷基；且 X'、X'' 及 X''' 中之每一者係 C1-18 烷基、鹵素、C1-8 烷氧基、C1-8 烷基羰基氧基或胺基，前提為 X'、X'' 及 X''' 中之至少一者係不穩定基團。此外，X'、X'' 及 X''' 中之任兩者或全部可經由共價鍵接合。胺基可為烷基胺基。經胺基取代之有機矽烷之

實例包括 3-胺基丙基三甲氧基矽烷(SILQUEST A-1110)、3-胺基丙基三乙氧基矽烷(SILQUEST A-1100)、3-(2-胺基乙基)胺基丙基三甲氧基矽烷(SILQUEST A-1120)、SILQUEST A-1130、(胺基乙基胺基甲基)苯乙基三甲氧基矽烷、(胺基乙基胺基甲基)苯乙基三乙氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷(SILQUEST A-2120)、雙-(γ -三乙氧基甲矽烷基丙基)胺(SILQUEST A-1170)、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基丁氧基矽烷、6-(胺基己基胺基丙基)三甲氧基矽烷、4-胺基丁基三甲氧基矽烷、4-胺基丁基三乙氧基矽烷、對-(2-胺基乙基)苯基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基叁(甲氧基乙基氧乙氧基)矽烷、3-胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、寡聚胺基矽烷(例如 DYNASYLAN 1146)、3-(N-甲基胺基)丙基三甲氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-胺基丙基二甲基甲氧基矽烷、3-胺基丙基二甲基乙氧基矽烷。

其他「前體」化合物(例如雙-甲矽烷基脲 $[\text{RO}]_3\text{Si}(\text{CH}_2)\text{NR}]_2\text{C}=\text{O}$)亦係經胺基取代之有機矽烷酯或酯等效物之實例，其藉由首先熱解離釋放胺。胺基矽烷之量相對於官能聚合物介於 0.01 重量%與 10 重量%之間、較佳介於 0.03 重量%與 3 重量%之間且更佳介於 0.1 重量%與 1 重量%之

間。

在一些實施例中，可將黏合促進試劑添加至包含四級銨化合物及視情況有機矽烷之塗料混合物中，如本文所揭示，並在有助於形成Si-O-Si鍵聯之條件下與基板(例如，玻璃基板)接觸，如本文所述。可使塗料混合物與如本文所述適宜基板接觸。因此，黏合促進試劑中之矽烷可鍵聯任一矽烷化合物與另一矽烷化合物(其可視情況為聚合結構之組份)或基板。

在一些實施例中，可將黏合促進試劑添加至包含具有複數個側基之聚合物之塗料混合物中，該複數個側基包括含有第一四級銨組份之第一側基、含有非極性組份之第二側基及隨後含有有機矽烷或有機矽烷酯組份之第三側基。可在有助於形成Si-O-Si鍵之條件下使塗料混合物與適宜基板接觸，如本文所述。

在替代實施例中，可將一或多種黏合促進試劑溶於有機溶劑中並塗佈至如本文所述適宜第一基板(例如，玻璃)上以形成第一塗料。在藉由蒸發去除溶劑後，第一基板進一步包含其上塗佈之黏合促進試劑層(即，「底料層」或「黏合促進」層)。隨後，可將在有機溶劑中包含任一本發明抗微生物塗料組合物之組合物(例如，溶液)塗佈至第一基板之底料層上。在藉由蒸發去除溶劑後，第一基板此時包含兩個層，即「底料層」及抗微生物聚合物層。可加熱此時包含兩個塗佈層之第一基板(例如，至約120°C達約3分鐘至約15分鐘)以有助於形成Si-O-Si鍵，且藉此使塗料混

合物之矽烷化組份共價偶合至該第一基板。在替代實施例中，可在有助於形成Si-O-Si鍵之條件下加熱包含黏合促進試劑之底料層，隨後使該第一組合物與經塗佈第一基板接觸。

觸媒：

在製造本發明抗微生物塗料之方法之任一實施例中，可在該過程中使用一或多種觸媒。適宜觸媒包括促進Si-O-Si鍵形成之任一化合物。適宜觸媒之非限制性實例包括酸(例如，有機酸)、鹼(例如，有機鹼)、辛酸錫及1,8-二氮雜二環十一烯(DBU)。在任一實施例中，可將觸媒與抗微生物組份及黏合促進試劑(若存在)一起添加至本文所述第一組合物中。

在使用時，可使觸媒溶於本文所述第一組合物、第二組合物、第一混合物及/或第二混合物中。通常，觸媒在任一塗料組合物中之最終濃度相對較低(例如，約0.04重量%)。熟習此項技術者應瞭解，觸媒之濃度應足夠高以催化交聯反應，同時避免對塗料之光學性質(例如，色彩)之實質性干擾及/或對塗料混合物之保存期之干擾。

基板及物件：

可將本發明抗微生物層施加至多種矽質基板。可用基板包括(例如)矽質材料，例如玻璃、玻璃塗料及矽質陶瓷材料。

可使用該等基板來製造多種可用物件(例如，作為物件之一部分、一部份或全部)。該等物件包含在常規使用期

間可與經微生物污染之物項有意或偶然接觸之多個表面。物件包括(例如)電子顯示器(例如，電腦觸控屏)。適宜物件可在食物處理環境(例如，食物處理室、設備、臺面)及保健環境(例如，患者看護室、臺面)中找到。

製備抗微生物塗佈物件之方法：

本發明提供將本發明抗微生物塗佈組合物塗佈至基板上之方法。可使在有機溶劑中包含至少一種抗微生物組份之溶液(即，反應混合物)與基板接觸。可蒸發溶劑以在基板上留下耐久抗微生物塗料。在一些實施例中，可在接觸步驟之前及/或期間加熱基板以加速溶劑蒸發。較佳地，將基板加熱至不會使抗微生物層或上面塗佈有抗微生物塗料組合物之基板之組份之功能(例如，抗微生物活性、耐劃痕性質)降格的溫度。使接觸玻璃基板上之聚合物組合物之適宜溫度係室溫至約120°C。熟習此項技術者應瞭解，較高溫度將有助於自聚合物組合物較快去除有機溶劑。

在一些實施例中，可在有機溶劑中將抗微生物組份稀釋至1 wt%至約20 wt%之最終濃度，隨後使用經稀釋溶液將抗微生物塗料組合物塗佈至基板上。在一些實施例中，在有機溶劑中將抗微生物組份稀釋至1 wt%至約5 wt%之最終濃度，隨後使用經稀釋溶液將抗微生物塗料組合物塗佈至基板上。用以稀釋聚合物之適宜有機溶劑具有低於150°C之閃點且包括醚、酮、酯及醇，例如，異丙醇。

返回圖式，圖4展示製備本發明經塗佈物件之方法之一個實施例。此方法可產生施加至玻璃或矽質表面之抗微生

物塗料特別高之耐久性。該方法包括將矽質層施加至第一基板之可選步驟450。第一基板可為可施加矽質層之任一本本文所述適宜基板。在一些實施例中，第一基板可為玻璃塗佈聚合物膜或金剛石樣玻璃材料。可使用熟習此項技術者已知之方法將矽質層施加至第一基板。將矽質層施加至基板之非限制性實例闡述於美國專利第7,294,405號之實例1中；其中將防眩硬塗層矽質層施加至玻璃基板。

該方法進一步包括製備第一基板之步驟452。第一基板可包含矽質材料，例如玻璃層、耐熱基板(例如金屬)上之玻璃塗料或玻璃粒子。可藉由在足夠高溫度下熱處理足夠長時間來製備第一基板，該熱處理適於去除揮發性表面雜質，例如水及有機殘餘物(例如，煙、脂質、油、有機溶劑)。熟習此項技術者應瞭解，時間與溫度二者之組合使該處理適於自基板去除揮發性表面雜質。

用以製備基板之適宜熱處理包括使矽質基板暴露於約475至約550°C之溫度。在一些實施例中，熱處理之持續時間係至少約3分鐘或更長。在一些實施例中，熱處理之持續時間係約3分鐘至約10分鐘。在一些實施例中，熱處理之持續時間係約6分鐘至約10分鐘。

其他適宜熱處理包括(例如)使矽質基板暴露於約130°C之溫度約30分鐘。舉例而言，可將相對較厚(例如約2 mm或更厚)矽質基板加熱至約475至約550°C。具體而言，自約100度至約150度將該基板加熱20分鐘至60分鐘可改良抗微生物組份與基板之間之結合。在一些實施例中，在即將

施加抗微生物塗料組合物之前加熱基板可改良塗料與基板之間之結合(例如，如藉由塗料之耐久性所量測)。經改良結合可使抗微生物層在基板上產生顯著更大之耐久性。此可使用(例如)本文所述擦除器測試來證明。不受限於理論，吾人相信藉由加熱對基板實施預處理可去除存於基板(例如，矽質材料)表面上之過量水分並使得表面矽烷基團更能與抗微生物塗料組合物中之有機矽烷基團反應。

不受限於理論，吾人相信熱處理可自矽質材料表面去除水及其他雜質(例如，有機殘餘物)，從而使其與矽烷化合物之反應性更強。

該方法進一步包含使包含有機矽烷(例如，抗微生物有機矽烷)及液晶矽烷(例如，垂直配向液晶矽烷)之第一組合物與第一基板接觸的步驟454，該有機矽烷視情況可包括抗微生物聚合物(例如，揭示於美國臨時專利申請案第61/348,157號中之抗微生物聚合物)。適宜金剛石樣玻璃材料闡述於美國專利第6,696,157號、第6,015,597號及6,795,636；及美國專利公開案第US 2008/196664號中。較佳地，該組合物包含抗微生物四級銨基團作為有機矽烷組份。

在一些實施例中，相對較少份(例如，3%)之溶劑包含酸化水。抗微生物塗料組合物中之酸化水可進一步有助於在矽烷之間形成鍵。

可使用業內已知之多種方法將第一組合物施加至基板，例如擦試、刷塗、浸塗、幕塗、凹版塗佈、吻塗、旋塗及

噴霧。

使第一組合物與基板接觸進一步包含在有助於形成Si-O-Si鍵之條件下使第一組合物接觸。熟習此項技術者應瞭解，在第一組合物之溶劑蒸發期間及之後，第一組合物之組份將開始與彼此反應及/或與矽質基板反應以形成Si-O-Si鍵。此反應將在環境溫度(大約23°C)下相對緩慢地進行。加熱基板可有助於在抗微生物塗料組合物中之矽烷基團與第一基板表面上之矽烷基團之間形成交聯共價鍵。因此，在某些較佳實施例中，可藉由使經塗佈基板暴露於升高溫度之可選步驟456加速Si-O-Si鍵之形成。不受限於理論，其他力(例如，疏水相互作用、黏合)亦可有助於使抗微生物塗料組合物之組份偶合至第一基板。

通常，將第一基板加熱至較高溫度，同時使其與第一組合物接觸將需要較短時間使溶劑蒸發且需要使抗微生物組份結合至第一基板。然而，接觸步驟應在低於矽氧烷鍵解離之溫度下實施。舉例而言，在一些實施例中，接觸步驟可在約環境溫度(20-25°C)下實施約10分鐘至約24小時。在一些實施例中，接觸步驟可在約130°C下實施約30秒至約3分鐘。

用於接觸步驟454或加熱步驟456之條件可對基板上抗微生物塗料之性質具有顯著影響。舉例而言，在室溫下接觸(「固化」)24小時之抗微生物塗料組合物之可量測疏水性可比在約130°C下固化約3分鐘之抗微生物塗料更強。在一些實施例中，塗料之疏水性與塗佈於基板上之抗微生物層

之耐久性相關。

在一些實施例中，該方法視情況包括藉由加熱或輻照(包括IR電漿、電子束)對塗料實施之後處理(未顯示)，以進一步改良塗料至基板之介面黏合。若在接觸步驟454期間加熱第一基板，則該方法可包括冷卻基板之步驟(未顯示)。通常，使基板冷卻至室溫。

在一些實施例中，該方法視情況包括使第一基板偶合至第二基板之步驟458。可在步驟454之前或在步驟456之後使第一基板偶合至第二基板。第二基板可為任一本文所述適宜基板。舉例而言，第一基板可為聚合物膜，其中可將黏合劑層塗佈至該膜之一個主表面上。在此實施例中，可將抗微生物層施加至該膜之第一主表面上，且可將黏合劑層施加至該膜之相反主表面上。因此，隨後可經由黏合劑層使在一個主表面上具有抗微生物層且在另一主表面上具有黏合劑層之膜偶合至第二基板(例如玻璃或聚合物基板)。

應注意，在施加本發明抗微生物塗料組合物之前對矽質層或基板實施預處理可改良抗微生物組份與基板(例如，矽質材料)之間之結合。矽質層或基板之預處理可包括(例如)將層或基板浸泡於揮發性溶劑(例如，異丙醇)中及/或用該揮發性溶劑擦試該基板層。視情況，該溶劑可進一步包含(例如)諸如氫氧化鉀等鹼性化合物之溶液。在一些實施例中，可用鹼性化合物溶液飽和溶劑。

在上述實施例中之任一者(未顯示)中，該方法可進一步包含在使第一基板與第一組合物接觸之前，用包含黏合促

進試劑之第二組合物塗佈該第一基板。該第一基板可為任一本文所揭示矽質基板。該黏合促進試劑可為任一本文所揭示黏合促進試劑。視情況，該第二組合物可進一步包含如本文所揭示觸媒。在此實施例中，將黏合促進試劑溶於有機溶劑中並塗佈至如本文所述適宜基板(例如，玻璃)上以形成第一塗料。在藉由蒸發去除溶劑後，第一基板進一步包含其上塗佈之黏合促進試劑層(即，「底料層」或「黏合促進」層)。隨後，可將在適宜溶劑中包含任一本發明抗微生物塗料組合物之組合物塗佈至第一基板之底料層上。在藉由蒸發去除溶劑後，第一基板此時包含兩個層，即「底料層」及抗微生物組合物層。此時包含兩個經塗佈層之第一基板可經處理(例如，加熱至約120°C達約3分鐘至約15分鐘)以有助於形成Si-O-Si鍵，如本文所揭示。在替代實施例中，包含黏合促進試劑之底料層可經處理(例如加熱或「固化」)以有助於形成Si-O-Si鍵，隨後使第一組合物與包含經固化底料層之第一基板接觸。

實施例

實施例A係製造經塗佈物件之方法，該方法包含：

熱處理矽質基板；

使該矽質基板與包含四級銨化合物及有機矽烷化合物之第一組合物接觸；

其中使該矽質基板與該第一組合物接觸包含在熱處理該矽質基板後，使該矽質基板與該第一組合物接觸不超過4小時。

實施例B係實施例A之方法，其中該第一組合物進一步包含黏合促進試劑。

實施例C係實施例A或實施例B之方法，其中該第一組合物進一步包含觸媒。

實施例D係前述實施例中任一者之方法，其中該第一組合物進一步包含水。

實施例E係前述實施例中任一項之方法，其中該水進一步包含酸化水。

實施例F係前述實施例中任一項之實施例，其中該四級銨化合物包含N,N-二甲基-N-(3-(三甲氧基甲矽烷基)丙基)-1-十八烷氯化銨。

實施例G係前述實施例中任一項之實施例，其中該有機矽烷化合物包含3-氯丙基三甲氧基矽烷。

實施例H係前述實施例中任一項之方法，其中該第一組合物進一步包含具有複數個側基之抗微生物聚合物，該複數個側基包含

第一側基，其包含第一四級銨組份；

第二側基，其包含非極性組份；及

第三側基，其包含第一有機矽烷組份。

實施例I係實施例A至H中任一者之方法，其進一步包含：

在適於在黏合促進試劑與該矽質基板之間形成共價鍵聯之條件下，使在溶劑中包含該黏合促進試劑之第二組合物與該矽質基板接觸；

其中使該第二組合物與該矽質基板接觸發生在使該第一組合物與該矽質基板接觸之前。

實施例J係物件，其包含：

矽質基板，其包含表面；

塗佈於該表面上之第一層，該第一層包含黏合促進試劑；及

塗佈於該第一層上之第二層，該第二層包含四級銨化合物及有機矽烷化合物。

實施例K係實施例J之物件，其中該第一或第二層進一步包含觸媒。

實施例L係實施例J或實施例KK之方法，其中該黏合促進試劑選自由以下組成之群：3-三乙氧基甲矽烷基-N-(1,3-二甲基-亞丁基)丙胺、N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、及3-[2-(2-胺基乙基胺基)乙基胺基]丙基-三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-(2-胺基乙基)胺基丙基三甲氧基矽烷、(胺基乙基胺基甲基)苯乙基三甲氧基矽烷、(胺基乙基胺基甲基)苯乙基三乙氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、雙-(γ -三乙氧基甲矽烷基丙基)胺、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三丁氧基矽烷、6-(胺基己基胺基丙基)三甲氧基矽烷、4-胺基丁基三甲氧基矽烷、4-胺基丁基三乙氧基矽烷、對-(2-胺基乙基)苯基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基叁(甲氧基乙氧基乙氧基)矽烷、3-胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、四乙氧基矽烷及其寡聚物、甲基三乙氧基矽烷及其寡

聚物、寡聚胺基矽烷、6,3-(N-甲基胺基)丙基三甲氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-胺基丙基二甲基甲氧基矽烷及3-胺基丙基二甲基乙氧基矽烷。

將藉由參照以下非限制性實例進一步闡釋本發明。除非另外說明，否則所有份數及百分比皆以重量份數表示。

實例

本發明更具體地闡述於以下實例中，該等實例僅意欲起例示作用，此乃因彼等熟習此項技術者將明瞭在本發明範圍內之多種修改及變化。除非另有說明，否則以下實例中所報告之所有份數、百分比及比率皆係以重量計，且實例中所用所有試劑皆係自下文所述化學品供應商獲得或購得，或可藉由習用技術合成。

以下實例中所用試劑之列表展示於表1中。

表1.

縮寫	化學名稱	來源
A-174	甲基丙烯醯基丙基三甲氧基矽烷	Aldrich ; Milwaukee, WI
AA	丙烯酸	BASF ; Florham, NJ
A1120	N(β-胺基乙基)γ-胺基丙基三甲氧基矽烷	ShinEtsu ; Akron, OH
AEM5700	3-(三甲氧基甲矽烷基)-丙基二甲基十八基氯化銨(有機矽烷液晶)與氯丙基三甲氧基矽烷(有機矽烷)在甲醇中之混合物	Aegis Environmental, Midland, MI

BHT	2,6-二-第三-4-甲基苯酚	Aldrich ; Milwaukee, WI
C ₁₆ H ₃₃ Br	1-溴己基癸烷	Chemtura公司, Bay Minette, AL
DMAEA	丙烯酸二甲基胺基乙基酯	CIBA ; Marietta, GA
DMAEA-C ₁₆ Br	丙烯酸二甲基胺基乙基酯C16溴化物	參見實例2
EtOAc	乙酸乙基	J.T. Baker ; Austin, TX
EtOH	乙醇	J.T. Baker ; Austin, TX
HEMA	甲基丙烯酸羥乙基酯	Cyro Industries ; Parsippany, NJ
IOA	丙烯酸異辛基酯	Sartomer USA, LLC ; Exton, PA
IPA	異丙醇	VWR ; Houston, TX
MEHQ	4-甲氧基苯酚	Alfa Aesar, Ward Hill, MA
NHMAc	N-(羥甲基)-丙烯醯胺	Aldrich ; Milwaukee, WI
NVP	N-乙基吡咯啉酮	ISP Chemicals公司 ; Calvary City, KY

實例 1

經塗佈玻璃基板之物理測試方法。

ASTM測試方法由ASTM International (West Conshohocken, PA)公佈。測試塗佈玻璃基板之多種物理性質。藉由使用ASTM D7334.7606測試方法量測一滴去離子水之接觸角來測試經塗佈表面之疏水性。使用ASTM D7027-05測試(「劃痕測試」)以1000 g恆定載荷且使用莫氏硬度(Moh's hardness)筆來測試經塗佈表面之耐劃痕性。結果報告為以1000 g載荷不會引起劃痕之最硬筆。在Haze Gard Plus計(來自BYK-Gardner GmbH, Geretsried, Germany)中使用ASTM D1003量測經聚合物塗佈玻璃基板之透射濁度及透

射率，且傳輸報告為透射穿過試樣之光之百分比。使用 BYK-Gardner Haze Gard Plus 儀器量測透明度，該儀器係使用由 BYK-Garner(目錄號 4732)提供之 0%(黑蓋)標準及 77.8%之透明度標準校準。根據測試方法 ASTM E430 量測反射濁度。在 BYK 光澤度計上使用 ASTM D523 測試方法來量測 20°及 60°下之光澤度。

根據用於光學玻璃元件之塗料之美國軍用規範(United States Military Specification for the Coating of Optical Glass Elements) (MIL-C-675C)(日期為 1980 年 8 月 22 日)來實施為塗料耐久性之量度之擦除器摩擦測試。所報告值係自玻璃支去除塗料所需擦除器摩擦次數。

實例 2

經塗佈玻璃基板之抗微生物活性測試方法。

使用 JIS Z 2801 測試方法(日本工業標準(Japan Industrial Standards)；日本標準協會(Japanese Standards Association)；Tokyo, JP)來測試經塗佈玻璃基板之抗微生物活性，並使用該測試方法來評估抗細菌塗佈玻璃基板之抗細菌活性。在 1 份營養肉湯(NB)與 499 份磷酸鹽緩衝液之溶液中製備細菌接種物(分別為金黃色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*) ATCC 6538 及大腸桿菌(*Escherichia coli*) ATCC 23573)。使用一部分接種物來確定接種物中活細菌之數目。將另一部分細菌懸浮液(150 μ L)置於玻璃試樣之表面上並將所接種玻璃試樣在 28 $\pm$ 1°C 下培育所規定接觸時間。在培育後，將玻璃試樣置於 20 ml D/E 中和肉湯中。中和肉湯中存

活細菌之數目係藉由以下方式來確定：使用 Spiral Plater WASP II (DW Scientific, Shipley, West Yorkshire, UK)將肉湯接種至營養瓊脂上，在 $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 下將板培育24小時並使用菌落讀數器 (ProtoCol 菌落計數器；Microbiology International；Frederick, MD)對菌落進行計數。

實例 3

DMAEA- C_{16}Br 單體之合成。

在配備有頂部冷凝器、機械攪拌器及溫度探針之清潔反應器中裝入546份丙酮、488份 $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{Br}$ 、225份 DMAEA、1.0份 BHT及1.0份 MEHQ。以150 rpm攪拌批料且在整個反應方案中使混合氣體(90/10 O_2/N_2)吹掃穿過溶液。將混合物加熱至 74°C 並保持18小時。取試樣以供藉由GC分析且其揭示>98%反應物轉化為期望產物。此時，停止反應混合物加熱且在以極高速度攪拌的同時緩慢添加1,000份 EtOAc。白色固體開始沉澱出。使反應混合物冷卻至室溫。在室溫下靜置數小時後，沉澱累積於溶液中。過濾反應混合物且用1,000份冷 EtOAc洗滌白色固體濾出物。在真空爐中在 40°C 下將白色固體濾出物乾燥8小時。藉由NMR光譜分析固體材料，其揭示存在>99.9%純 DMAEA- C_{16}Br 單體。

比較實例 4-6

將抗微生物溶液塗佈至玻璃基板上之方法。

自 Pilkington North America公司(Toledo, OH)獲得導電塗佈玻璃(部件號29617)。根據美國專利第7,294,405號之實

例1中所述之方法將防眩硬塗層施加至玻璃上。出於塗佈及測試目的，將經塗佈玻璃切割成大約4"×4" (10.2 cm×10.2 cm) 之試件。

大約兩週後，將AEM 5700抗微生物溶液在異丙醇中稀釋至1 wt%並施加至玻璃試樣使用擦拭器(封邊擦拭器6259HC；Coventry, Kennesaw, GA)上，立即使用其將該溶液手工均勻地分配於玻璃試件表面上。在將施加該抗微生物溶液後，將經塗佈試樣之單獨部分加熱至120°C並分別保持3分鐘、15分鐘及30分鐘，且隨後冷卻至室溫。在室溫下保持24小時後，使試樣經受實例1中所述擦除器摩擦測試。

然後，在附接有流體壓頭及輥洗盤之36" Billco Versa清潔洗滌器(Billco Manufacturing公司，Zelienople, PA)中，用肥皂(Optisolve OP7153-LF清潔劑；購自Kyzen North America (Manchester, NH)及去離子水洗滌經塗佈試件並乾燥。如下文所述測試乾燥試樣。在洗滌試件後，使用經塗佈玻璃試樣之不同部分重複擦除器摩擦測試。亦測試試樣以確定經塗佈表面上之去離子水之接觸角，如上文所述。結果展示於表2中。

實例 7-9

將抗微生物溶液塗佈至預處理導電塗佈玻璃基板上之方法。

獲得導電塗佈玻璃且用防眩硬塗層塗佈，如比較實例4-6中所述。在施加1 wt% AEM 5700溶液(存於IPA中)前不超

過4小時，如比較實例4-6中所述，根據表2中所示之特徵在十區段對流爐(型號CSC編號30842；Casso-Solar, Pomona, NY)中加熱玻璃試樣。在加熱後，使玻璃試樣冷卻至室溫。

表2. 預處理實例7-9之玻璃試樣之加熱特徵。

區段	區段長度 (m)	暴露時間 (時間)	區段溫度 (°C)
1	3.05	3	615
2	3.05	3	545
3	3.05	3	506
4	3.05	3	483
5	3.05	3	475
6	3.05	3	430
7	7.62	7.5	486
8	7.62	7.5	455
9	7.62	7.5	340
10	7.62	7.5	175

使試樣經受如比較實例4-6中所述之擦除器摩擦測試。亦測試該等試樣以確定經塗佈表面上之去離子水之接觸角，如實例1中所述。結果展示於表2中。結果指示，在自玻璃基板擦掉塗料前，暴露於120°C下較長時間之玻璃試樣(洗滌與未洗滌二者之部分)能夠耐受較大擦除器摩擦數目(即，該塗料在加熱較長時間之試樣中的耐受性較強)。此外，在施加抗微生物溶液前預處理不超過4小時之試樣顯示聚合物塗料之較大耐久性，如藉由擦除器摩擦測試所量測。

表2. 玻璃試樣上抗微生物塗料之耐久性。

試樣	接觸角	擦除器摩擦 (在洗滌前)	擦除器摩擦 (在洗滌後)
比較實例4	81.66	28	20
比較實例5	82.75	68	52
比較實例6	91.13	87	54
實例7	72.23	38	25
實例8	76.69	95	65
實例9	89.51	107	68

製備實例10-12

抗微生物聚合物之合成

在清潔反應瓶中，將列示於表3中之單體與0.5份 Vazo-67 及300份 IPA 合併。用乾燥氮氣將混合物吹掃3分鐘。將反應瓶密封並置於65°C 預加熱水浴中，同時進行混合。在65°C 下將反應混合物加熱17小時，同時進行混合。分析黏性反應混合物之固體%。為驅使殘餘單體反應完成>99.5%，將額外0.1份 Vazo-67 添加至混合物中，吹掃並密封溶液。在混合的同時將瓶置於65°C 水浴中並加熱8小時。達成單體(>99.5%)之轉化，如藉由固體%計算所證實。使用此方法來製備列示於表3中之每一聚合物。

表3 抗微生物聚合物。 聚合物命名係指反應混合物中所用單體之組合。

製備實例號	聚合物命名	單體比
10	P(DMAEMA-C16Br/A-174/IOA)	50/10/40
11	P(DMAEMA-C16Br/HEMA/NHMAc/IOA)	50/10/10/30
12	P(DMAEMA-C16Br/A-174/NVP/IOA)	50/5/15/30

實例13-17

將酸化抗微生物溶液塗佈至預處理導電塗佈玻璃基板上之方法。

獲得導電塗佈玻璃且用防眩硬塗層塗佈，如比較實例4-6中所述。塗料溶液列示於表4中。藉由將1滴濃硝酸添加至25毫升去離子水中來製備酸化水。在含有3 wt%酸化水之IPA中製備所有塗料溶液，實例16除外，其不包括酸化水。將所有玻璃試樣熱處理(如針對實例7-9所述)不超過4小時，隨後施加列示於表4中之塗料溶液。施加(使用如比較實例4-6中所述擦拭方法)該等塗料溶液並將試件加熱至120°C且保持3-4分鐘，如比較實例4-6中所述。

使用ASTM測試方法2149(實例1)來測試該等試樣針對金黃色葡萄球菌之抗微生物活性且結果展示於表5中。以與經塗佈試樣相似之方式處理對照玻璃，只是未施加塗料，且因此，不將該試樣加熱至120°C並保持3-4分鐘。

表4. 塗佈至玻璃基板上之組合物。

實例號	塗料組合物
13	製備實例10之2.5 wt%聚合物與0.5 wt% AEM5700
14	製備實例11之2.5 wt%聚合物與0.5 wt% AEM5700
15	製備實例12之2.5 wt%聚合物與0.5 wt% AEM5700
16	1 wt% AEM5700(無酸化水)
17	1 wt% AEM5700

表5. 經塗佈玻璃基板之抗微生物活性。

試樣	菌落形成單位 (Log ₁₀) 0 hr	菌落形成單位 (Log ₁₀) 24 hr	Log ₁₀ 減少值
實例13	6.68	3.62	3.06
實例14	6.72	5.12	1.6

實例15	6.65	3.28	3.37
實例16	6.45	2.73	3.72
實例17	6.86	3.12	3.74
對照	6.71	6.01	0.7

實例 18-33

將黏合促進溶液及抗微生物溶液塗佈至經預處理導電塗佈玻璃基板上之方法。

表面導電觸控(SCT)玻璃基板：

獲得導電塗佈玻璃且用防眩硬塗層塗佈，如比較實例 4-6 中所述。在 IPA 中製備所有塗料溶液。

將所有玻璃試樣熱處理(如針對實例 7-9 所述)不超過 4 小時，隨後施加列示於表 6 中之塗料溶液。施加(使用比較實例 4-6 中所述擦拭方法)該等塗料溶液。

使用以下方法中之一者來處理兩個重複玻璃試樣：

兩個經塗佈層-一步固化法(實例 18-21 及 26-29)：將溶液 1 施加至基板且在室溫下蒸發溶劑。將溶液 2 施加至基板之相同部分且在室溫下蒸發溶劑。將基板置於爐中在最終固化溫度下保持表 6 中所規定之時間。自爐去除基板並在室溫下冷卻。

一個經塗佈層-一步固化法(實例 22-23 及 30-31)：將塗料混合物施加至基板且在室溫下蒸發溶劑。將基板置於爐中在最終固化溫度下保持表 6 中所規定之時間。自爐去除基板並在室溫下冷卻。

兩個經塗佈層-兩步固化法(實例 24-25 及 32-33)：將溶液

1 施加至基板且在室溫下蒸發溶劑。將經塗佈基板置於爐中在 120°C 下保持 15 分鐘且隨後冷卻至室溫。將溶液 2 施加至基板之相同部分且在室溫下蒸發溶劑。將基板置於爐中在最終固化溫度下保持表 6 中所規定之時間。自爐去除基板並在室溫下冷卻。

在處理後，在如比較實例 4-6 中所述 Billco 洗滌器中洗滌玻璃試件，將其乾燥並根據實例 2 中所述之方法測試抗微生物活性。抗微生物測試之結果提供於表 7 中。

表 6. 實例 18-25 之塗料溶液。

實例號	塗料溶液	最終固化
18	溶液 1：A-1120, 1%，存於 IPA 中 溶液 2：CS3002, 3%，存於 IPA 中	120°C, 3 min.
19	溶液 1：A-1120, 2%，存於 IPA 中 溶液 2：CS3002, 3%，存於 IPA 中	120°C, 3 min.
20	溶液 1：A-1120, 1%，存於 IPA 中 溶液 2：CS3002, 3%，存於 IPA 中	120°C, 10 min.
21	溶液 1：A-1120, 2%，存於 IPA 中 溶液 2：CS3002, 3%，存於 IPA 中	120°C, 10 min.
22	A-1120(1%，存於 IPA 中)與 CS3002 (3%，存於 IPA 中)之 1：1 混合物	120°C, 15 min.
23	A-1120(2%，存於 IPA 中)與 CS3002 (3%，存於 IPA 中)之 1：1 混合物	120°C, 15 min.
24	溶液 1：A-1120, 1%，存於 IPA 中 溶液 2：CS3002, 3%，存於 IPA 中	120°C, 3 min.
25	溶液 1：A-1120, 2%，存於 IPA 中 溶液 2：CS3002, 3%，存於 IPA 中	120°C, 3 min.

表 6 實例 18-25 之塗料溶液，將所有數據報告為每個實例測試三個玻璃試件之平均結果。

實例號	在 2 小時接觸時間後之 Log ₁₀ 減少值(CFU/mL) (金黃色葡萄球菌)	在 2 小時接觸時間後之 Log ₁₀ 減少值(CFU/mL) (大腸桿菌)
18	2.22	3.36
19	2.33	3.65
20	2.56	3.44
21	5.10	4.97
22	5.10	3.27
23	2.41	3.85
24	5.10	4.97
25	5.10	4.11

現已參照本發明者所預見之可實現說明的若干具體實施例闡述了本發明。但本發明之非實質性修改變(包括目前尚未預見到之修改)可構成本發明之等效內容。因此，本發明範圍不應受限於本文所述之細節及結構，而是僅受限於以下申請專利範圍及其等效內容。

【圖式簡單說明】

圖 1a 係本發明之具有電容式層之抗微生物觸控屏物件之一實施例的俯視透視圖；

圖 1b 係本發明之無電容式層之抗微生物觸控屏物件之一實施例的俯視透視圖；

圖 2 係本發明之抗微生物觸控屏物件之另一實施例的俯視透視圖；

圖 3 係本發明之抗微生物觸控屏物件之另一實施例的俯

視透視圖；及

圖4係製造本發明經塗佈物件之方法之一個實施例的方塊圖。

【主要元件符號說明】

110	抗微生物觸控感測器
112	抗微生物觸控面板
114	電絕緣基板
115	觸敏作用部分
116	導電層
118	保護層
120	第二導電層
122	抗微生物層
124	導電層
210	觸控感測器
212	電阻式電腦觸控面板
214	絕緣基板
216	導電層
218	保護層
222	抗微生物層
224	可變形導電層
350	振動感測性觸控感測器
360	振動感測器
362	振動感測器
364	振動感測器

·	366	振動感測器
·	370	矩形觸控板
	375	邊緣部分
	380	計劃觸控區
·	390	虛線

七、申請專利範圍：

1. 一種物件，其包含：

矽質基板，其包含表面；

塗佈於該表面上之第一層，該第一層包含黏合促進試劑；及

塗佈於該第一層上之第二層，該第二層包含四級銨化合物及有機矽烷化合物。

2. 如請求項1之物件，其中該第一或第二層進一步包含觸媒。

3. 如請求項1或2之物件，其中該黏合促進試劑係選自由以下組成之群：3-三乙氧基甲矽烷基-N-(1,3-二甲基-亞丁基)丙胺、N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、及3-[2-(2-胺基乙基胺基)乙基胺基]丙基-三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-(2-胺基乙基)胺基丙基三甲氧基矽烷、(胺基乙基胺基甲基)苯乙基三甲氧基矽烷、(胺基乙基胺基甲基)苯乙基三乙氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、雙-(γ -三乙氧基甲矽烷基丙基)胺、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三丁氧基矽烷、6-(胺基己基胺基丙基)三甲氧基矽烷、4-胺基丁基三甲氧基矽烷、4-胺基丁基三乙氧基矽烷、對-(2-胺基乙基)苯基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基叁(甲氧基乙氧基乙氧基)矽烷、3-胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、四乙氧基矽烷及其寡聚物、甲基三乙氧基矽烷及其寡聚物、寡聚胺基矽烷、6,3-(N-甲基胺基)丙基三

甲氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-胺基丙基二甲基甲氧基矽烷及3-胺基丙基二甲基乙氧基矽烷。

八、圖式：

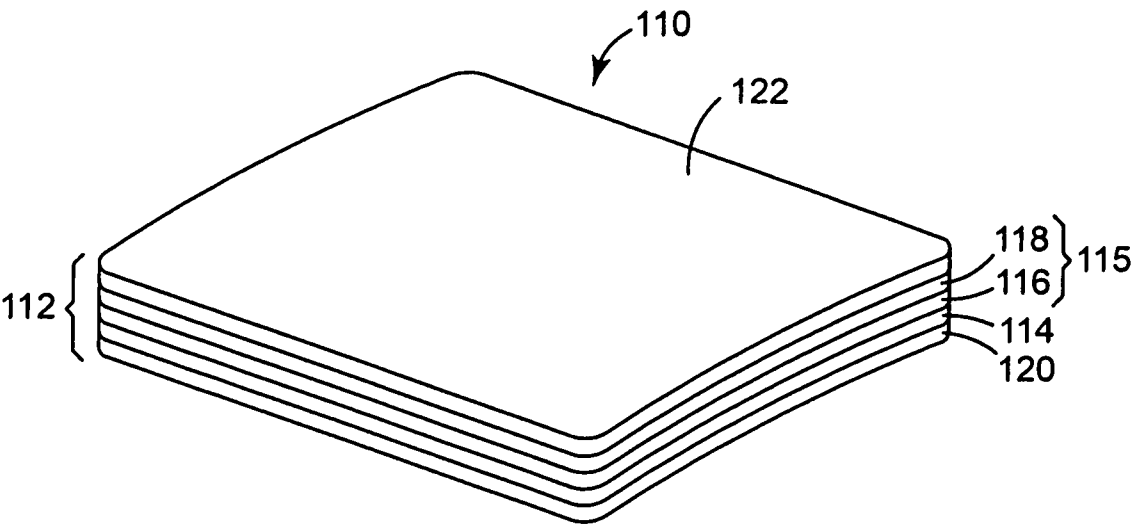


圖 1a

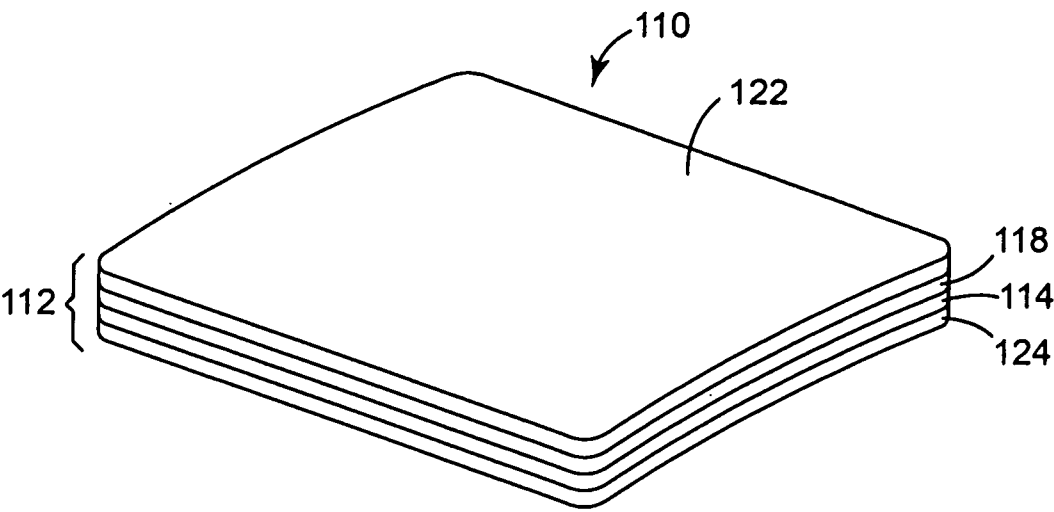


圖 1b

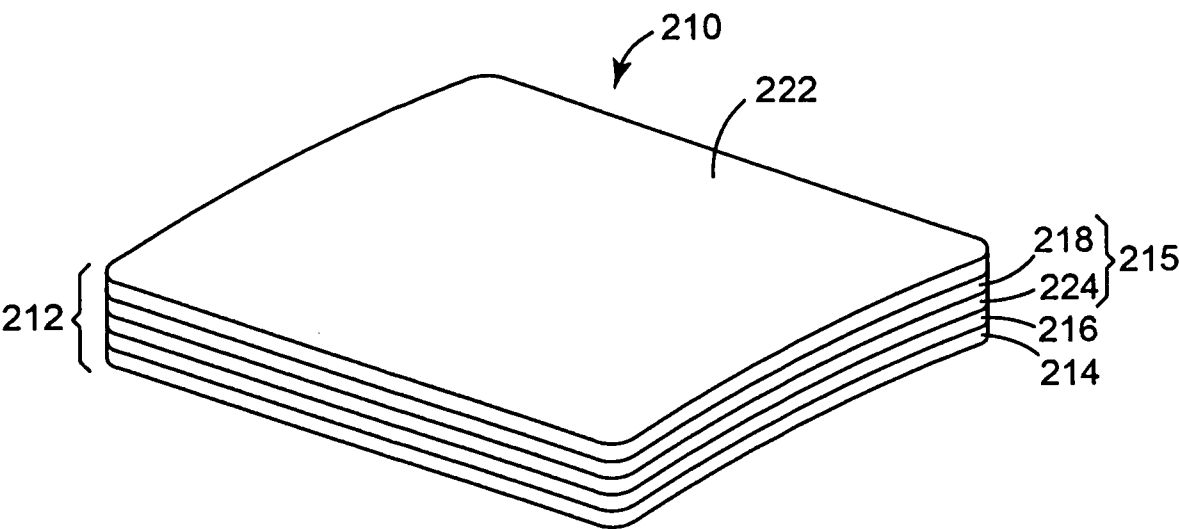


圖2

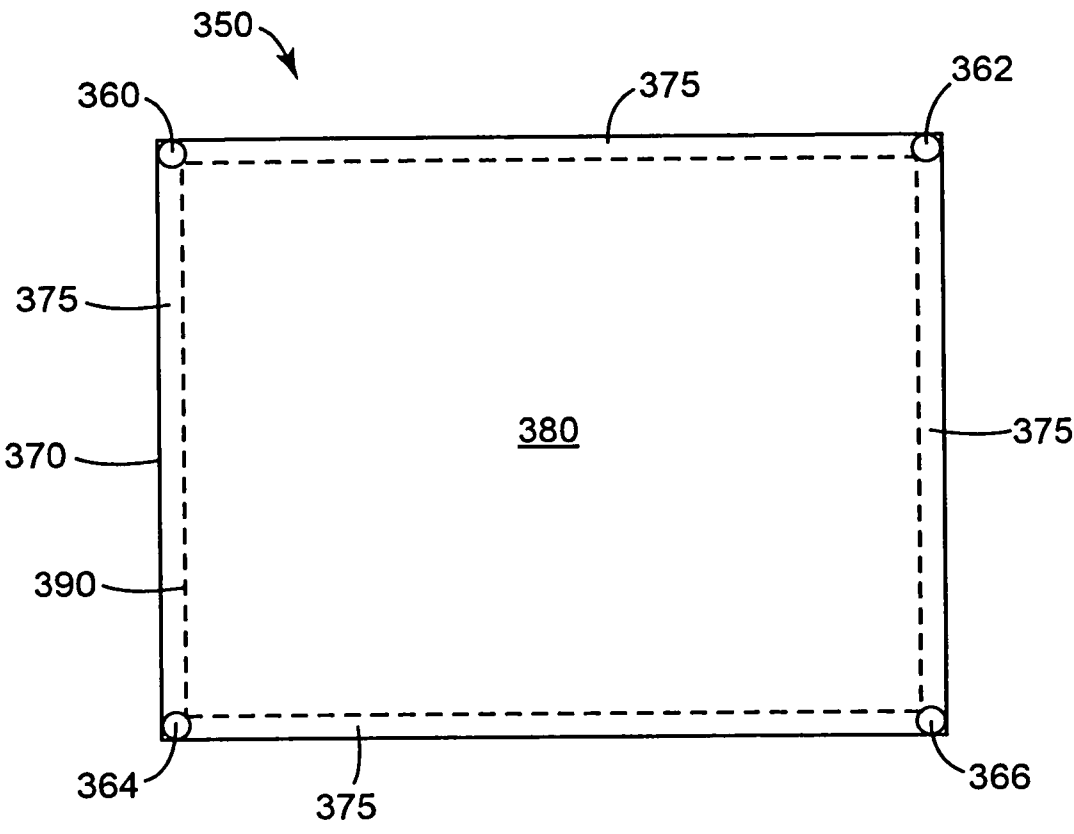


圖3

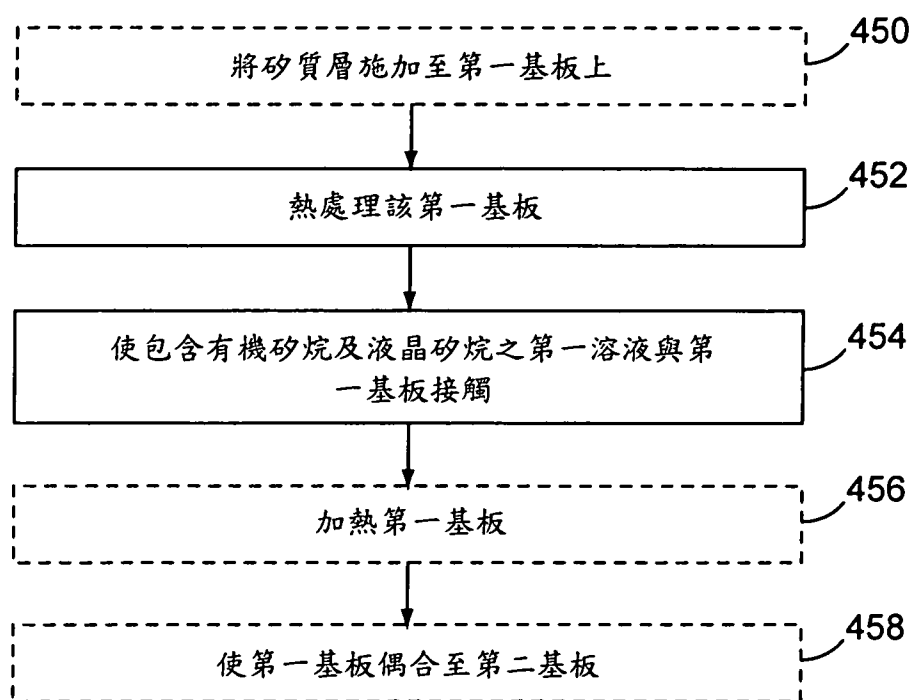


圖4