

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： 92108931

※ 申請日期： 92-04-17

※IPC 分類：

B32B 15/08;
G02B 1/11

壹、發明名稱：(中文/英文)

可移除式抗反射薄膜

REMOVABLE ANTIREFLECTION FILM

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商 3M 新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)

卡洛林 A. 貝提斯

CAROLYN A. BATES

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心

3M CENTER SAINT PAUL, MINNESOTA 55144-1000, U. S. A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 美國；2002 年 04 月 29 日；10/134,150
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2002 年 04 月 29 日；10/134,150
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.
- 3.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

技術領域

本發明係關於一種可移除式抗反射薄膜，詳言之，係關於用於資訊顯示器之抗反射薄膜。

先前技術

為各種物件(例如，透鏡、陰極射線管、光學顯示器、窗戶薄膜和擋風玻璃等)設置抗反射薄膜會有很大益處，因為抗反射薄膜可降低物件表面反射光量，並藉此減少或消除由反射光引起的「幻象」。另外，為各種物件(例如光學顯示器)提供保護薄膜或防汙薄膜頗有益處，其可減少物件表面之污染或損壞。舉例而言，用於個人數位助理(PDAs)、蜂窩式電話、觸敏式螢幕、平板顯示器和可移除式電腦濾光器等裝置用光學顯示器經常受到使用者臉、手指、指示筆、珠寶及/或其他物品觸摸或接觸。因而，顯示器表面的油會對光學顯示器之反差比、彩色飽和度及亮度產生不利影響。由正常使用導致的劃痕、磨損、汙斑和汙點亦會導致光學顯示器之解析度和清晰度降低，甚至會不可讀或無法使用。

塗布於一基材上之抗反射塗層通常包括多層無機層，例如一金屬或金屬氧化物層和一氧化矽層(依據其抗反射技藝中之正常意義，本文中所用術語「氧化矽」係指一具有分子式 SiO_x 之物質，其中 x 並不一定等於2。凡熟諳此項技藝者皆知曉，此類氧化矽層通常係於一氧氣氛圍下藉由化學氣體沉積矽、真空沉積矽或濺鍍矽等方法而製成，因此，此種沉積物並非精確符合純氧化矽之化學分子式 SiO_2)。通常，

氧化矽層之一表面暴露在外，且該暴露表面(其具有高表面能量，其表現為與水的接觸角小)對指紋和其他痕跡極為敏感，且該些痕跡很難清除，通常需要使用化學清洗劑。

一種有效的抗反射薄膜可自 Southwall Technologies (Palo Alto, CA)購得。該材料包括 180 μm 聚對苯二甲酸乙二酯基材，該基材上設置有耐磨硬塗層，並依次設置有 17 nm 氧化銦錫(ITO)層、23 nm 氧化矽層、95 nm ITO 層、84 nm 氧化矽層，最後為一薄「潤滑」層，該潤滑層由一種氟聚合物構成，旨在提高抗劃痕性能，並減小表面對痕跡的敏感性。

此種複合薄膜具有極佳的抗反射特性，但由於它價格昂貴(約 US\$10/平方英尺，US\$100 平方公尺)以致於阻礙了其在許多需要抗反射薄膜方面之應用。該薄膜之高成本主要歸因於 95 nm ITO 層和 84 nm 氧化矽層，因為該些層通常藉由濺鍍形成，而每一濺鍍層之費用與其厚度成正比。此外，若欲在生產線上大量生產該種複合薄膜，則需要 4 個單獨的濺鍍台，每台皆須保持於高真空狀態下，從而導致儀器複雜且成本高。

現在發現，藉由在一個或多個無機層上提供一其折射率受到仔細控制之「厚」(即，有旋光性)聚合物層，無機層之厚度可大大降低，因而可降低整個抗反射塗層之費用，尤其是當無機層藉由濺鍍或化學氣體沉積製備時，基材在塗布裝置中之停留時間與所需層厚度成正比。而且，一使用該厚聚合物層的抗反射塗層可藉由溶解或其他塗布技術獲得良好之均勻性，因而具有良好的耐劃痕或耐磨損性及良

好的防汙點、防汙斑和防汙垢性。

發明內容

概言之，本發明之一態樣之特徵為一抗反射薄膜及其製備方法。該抗反射薄膜包括具有第一表面和第二表面之基材、沉積於該基材第一表面上之無機層及藉由固化一可固化組合物形成於無機層上之旋光性聚合物層(該聚合物層之折射率在400~700 nm的波長範圍內小於或等於1.53，該聚合物層之厚度介於20~200 nm之間)及沉積在基材第二表面上之黏合層。

概言之，本發明之另一態樣之特徵為一光學系統及其製備方法。該光學系統包括一顯示裝置和至少沉積在顯示裝置之一部分上之抗反射薄膜，其中該抗反射薄膜包括具有第一表面和第二表面之基材、沉積於該基材第一表面上之無機層及一藉由固化一可固化組合物形成於無機層上之旋光性聚合物層(該聚合物層之折射率在400~700 nm的波長範圍內小於或等於1.53，該聚合物層之厚度介於20~200nm之間)及沉積在基材第二表面上之黏合層。

概言之，本發明之另一態樣之特徵為一種製備一可移除之抗反射薄膜疊層之方法。多個抗反射薄膜之製作方法如下：提供具有第一表面和第二表面之基材，在基材第一表面上沉積一無機層，在無機層上沉積一可固化組合物層且固化已沉積可固化組合物以形成旋光性聚合物層(該旋光性聚合物層之厚度介於約20 nm~約200 nm之間且在400~700 nm波長範圍內其折射率小於或等於1.53)，及在基材第二表面上

沉積黏合層。多層抗反射薄膜係相互毗鄰放置，其中，一抗反射薄膜的黏合層與另一個抗反射薄膜的聚合物層相毗鄰。

附圖及下列說明中描述了本發明一個或多個具體實施例的細節。藉由說明書、附圖及申請專利範圍可清晰地瞭解本發明之其他特點、目的和優點。

實施方式

本發明之可移除式抗反射薄膜及其元件之圖示和描述中經常用到一些方位詞(例如：「上部」、「頂部」、「上方」或「前方」等)，該些及其它類似術語僅為方便起見用於指朝向一顯示裝置觀看者之一般方向(相對於穿過抗反射薄膜之光路徑)。同樣，本文中有關本發明之可移除式抗反射薄膜及其元件之圖示及描述亦常用到若干方位詞，例如「部」、「在下方」、「底層」或「後方」等，該些和其他類似術語亦僅為方便起見用於指朝向薄膜之一般方向(相對於該光路徑)。如熟諳此藝者所知，本發明可移除式抗反射薄膜可用於各種方向和位置。

本發明之抗反射薄膜可用於各種具有多個資訊顯示區域構造之資訊顯示器上。該類顯示器係包括多字元尤其是多字元、多線型顯示器、多線型顯示器例如液晶顯示器(LCDs)、電漿顯示器、前方及後方投影顯示器、陰極射線管(「CRTs」)及標記系統)，及單字元或二進位顯示器(例如，發光二極體(「LEDs」))。本發明抗反射薄膜尤其可用在下列顯示器上：資訊顯示區域為觀看螢幕形式，螢幕具有在正常使用期間

對損壞和炫光敏感之觀看表面。

本發明之抗反射薄膜可用於各種攜帶型或非攜帶型顯示裝置，其中包括PDAs、蜂窩電話(包括組合PDA/蜂窩電話)、觸敏螢幕、手錶、汽車導航系統、全球定位系統、深度探測器、計算器、掌上型電子遊戲機、電子圖書、CD或DVD播放機、投影電視螢幕、電腦監測器、筆記本電腦顯示器、儀器儀錶、臺式個人電腦、LCD電視、儀錶盤蓋、標記系統，例如圖形顯示器(包括室內和室外圖形)和其他類似裝置。這些裝置可具有平面觀看面，或非平面觀看面，例如，一典型CRT之輕微彎曲面。通常，顯示元件位於一資訊顯示裝置之觀看面上或物理靠近該觀看面，而非離開該觀看面一定距離。

本發明之抗反射薄膜亦可與一光偏振器儀器使用，例如一線性偏光板或圓形偏光板(通常，圓形偏光板結合四分之一波長延遲器設置為一線性偏光板)。具有光偏振器之抗反射薄膜可用於各種顯示裝置，例如PDAs、蜂窩電話(包括組合PDA/蜂窩電話)、觸敏螢幕、手錶、汽車導航系統、全球定位系統、深度探測器、計算器，手持電子遊戲機、電子圖書、CD或DVD播放機、投影電視螢幕、電腦監測器、筆記本電腦顯示器、儀器儀錶、臺式個人電腦、LCD電視、儀錶盤蓋、標記系統，例如圖形顯示器(包括室內和室外圖形)和其他類似裝置。

圖1所示為一設計用於顯示裝置螢幕之典型先前技術之螢幕保護器10。螢幕保護器10為一塗有黏合劑14且黏貼在襯材

16上之乙烯基薄膜單片12。此種螢幕保護器通常以一組黏貼在襯材上的薄片出售，鬆散地放置在盒子裏或封裝在一零售懸掛卡上。該疊片通常與顯示裝置分開存放，且當使用者欲在顯示裝置上放置一新的螢幕保護器時，必須能找到它。螢幕保護器10具有一相對較軟之表面，該表面不具有耐刮磨性和防汙性，且不能減小炫光強度。反之，螢幕保護器10主要作為一犧牲隔膜，用以屏蔽底層顯示裝置螢幕之頂部隔膜。

圖2所示為先前技術之另一種螢幕保護器20，其具有彎曲底部邊緣21及適合用於PDA裝置(例如，由Palm製造的PALM™ V PDA)上之總體尺寸。如同螢幕保護器10，出售的螢幕保護器20作為塗布有黏合劑24且黏貼在襯材26上之一單薄膜片22出售。但是，螢幕保護器20之頂部表面27之一部分有一無光澤表面區域28，該區域可提供某些防炫光性能，並可在一定程度上改良PDA螢幕上書寫區域對指示筆之觸感。區域28不能提供防汙斑或防汙損性，因此對汙跡、指紋、墨水痕跡和鉛筆芯敏感。螢幕保護器20之頂部表面27之剩餘部分相對較軟，因此不能提供防劃痕性和防汙斑性。

圖3為本發明之一實施例之抗反射薄膜30。抗反射薄膜30包括基材32、黏合層34、無機層36和外部旋光性聚合物層38。基材32之下表面塗布有黏合層34，而黏合層34上施加保護襯材40。黏合層34之下表面可視需要實施微觀結構處理。當抗反射薄膜30施加於一表面(例如，一顯示屏幕)上時，微觀結構可幫助氣泡從該薄膜下方逃逸，並可幫助在抗反射薄

膜30與裝置表面之間提供良好之光學偶合。

基材32之上表面塗布有無機層36。無機層36可包括一或多層，並可藉由迄今用於抗反射塗層之任何無機材料組成。組成無機層之較佳材料有金屬氧化物、氮化物、鎳、鉻和氧化矽。較佳之金屬氧化物有氧化銦、二氧化鈦、氧化錫、氧化鎳、鉻氧化物、一氧化鎘、氧化鎳銦、五氧化二銻、氧化銦錫、氧化錫，及其它氧化物，其中氧化銦錫尤佳。較佳之氮化物有氮化矽、氮化鈦及其組合物。

旋光性聚合物層38塗布在無機層36上，旋光性聚合物之厚度較佳介於20~200 nm之間，其折射率在400~700 nm可見光波長範圍內小於或等於1.53。聚合物層38較佳藉由在無機層36上沉積並原位固化一可固化組合物之方法而沉積在無機層36上。藉由溶液塗布或其他習用之塗布技術，可保證施加相對較厚之可固化組合物具有較好的均勻性。另外，設置該厚聚合物層可使無機層厚度減小，並可藉此降低無機層之成本。舉例說明，與上述Southwall Technology之抗反射薄膜相比，下文所述本發明之一實施例中包括19 nm ITO層、20 nm 氧化矽層和85 nm聚合物層。該本發明之實施例中，每單位面積薄膜濺鍍材料之需用量減少了80%，因此薄膜之成本降低了50%以上。

圖4所示為根據本發明另一實施例之抗反射薄膜30。基材32之下表面上塗布有黏合層34(該層已施加了一保護襯材40)。如圖3所示，與微觀結構處理相比，黏合層之下表面40相對較光滑。視需要，可在基材32之上表面塗布一硬塗層

42。硬塗層 42 可為抗反射薄膜 30 提供耐劃痕和耐磨損性能，有助於保護裝置表面免遭損壞。硬塗層 42 之厚度自約 $1\ \mu\text{m}$ 至約 $15\ \mu\text{m}$ ，較佳厚度自約 $2\ \mu\text{m}$ 至約 $3\ \mu\text{m}$ 。硬塗層 42 可具有一粗糙之上表面 44。無機層 36 和聚合物層 38 足夠薄，以致於硬塗層 42 之粗糙上表面 44 複製在觀看表面 46 上，藉此在抗反射薄膜 30 上形成一無光澤表面，以使抗反射薄膜 30 上容易寫入。若硬塗層 42 之上表面 44 相當光滑(未圖示)，則抗反射薄膜 30 具有一光亮表面。

參見圖 3 或圖 4，抗靜電塗層(未顯示出)可視需要施加在聚合物層 38 之頂部，或聚合物層 38 中可視需要包含抗靜電劑，以防止灰塵和其他污染物吸附在抗反射薄膜 30 上。視需要，百葉窗式塑膠層(未圖示)亦可施加於基材 32 與黏合層 34 之間或可用作基材以保護隱私並增強反差比。百葉窗式塑膠層為一薄塑膠薄膜，其包括可控制視角之緊密排列之黑色微型百葉簾。視角由微型百葉簾厚度和頻率決定。該層模擬一小型 Venetian 百葉簾，以擋住非吾人樂見之環境光且導引自顯示器發射的光。合適之市售薄膜為光量控制薄膜，其可自 3M Company (St. Paul, MN) 購得。基材 32 與黏合層 34 之間可使用圓形偏光板(未圖示)或該圓形偏光板可用作基材。當用於基材與黏合層之間時，基材 32 可形成於線性偏光板上，而黏合層 34 則可形成於四分之一波長延遲器上。當用作基材時，無機層 36 可形成於線性偏光板上，而黏合層 34 則形成於四分之一波長延遲器上。

圖 5 所示為本發明一實施例之一可移除抗反射薄膜 30 的疊

層 50。疊層 50 具有一襯材 40，其保護位於最下層之抗反射薄膜 30 的黏合層 34a。剩餘抗反射薄膜 30 可藉由黏合層 34b、34c 和 34d 之底部表面分別壓貼在聚合物層 38a、38b 和 38c 之上表面而相互黏著。

圖 6 所示為一已施加一抗反射薄膜 30 之 PDA 60。若為單層抗反射薄膜 30，則使用者可自黏合層 34 上移除襯材 40，將抗反射薄膜 30 對準 PDA 60 顯示屏幕 62 之中心並壓貼就位。若為抗反射薄膜 30 之疊層 50，使用者可藉由自聚合物層 38 之上表面剝離黏合層 34 之下表面，而自疊層 50 移除最上層的抗反射薄膜 30，並將抗反射薄膜 30 黏著在上述顯示屏幕 62 上。若日後藉由此方法施加之抗反射薄膜 30 受到磨損或破壞，薄膜 30 可自顯示屏幕 62 上剝離下來，且藉由前面所述任一方法更換另一抗反射薄膜 30。當抗反射薄膜 30 以此方式使用時，抗反射薄膜 30 較佳預裁剪為稍小之尺寸，以使抗反射薄膜 30 之邊緣幾乎延伸至顯示屏幕 62 之周邊，且，若需要，日後仍可容易地將薄膜 30 移除。

使用者可將抗反射薄膜 30 之疊層 50 儲存在任一方便地方。舉例而言，疊層 50 可藉由移除其襯材 40 且壓貼就位之方法直接黏附在顯示裝置螢幕或其殼體或蓋上。圖 6 顯示一抗反射薄膜 30 之疊層 50 黏附在 PDA 前蓋 66 之內表面 64 上。雖然圖 6 中未顯示，該疊層亦可黏著在 PDA 60 之顯示屏幕上、PDA 60 之背面或一單獨 PDA 殼體之任一可用表面。若疊層 50 所包含的保護器相對較少(例如，10 或更少，更佳為 5 或更少)，其不會使前蓋下面之印刷圖形(例如，隨某些 PDAs 提供

的印刷 GRAFFITI™ 字母符號指南) 過分變暗，且若施加於內表面，其不會妨礙顯示裝置蓋或殼體關閉。

許多材料可用作本發明之基材。基材應該相當透明，換言之，基材在預期波長和預期觀看條件或視角下應具有足夠之透明性或半透明性，如此抗反射薄膜不會過分妨礙下面顯示裝置螢幕之使用和觀看。黏合層及/或基材可染著一合適顏色(例如，灰色或淺棕色)，以給予抗反射薄膜一吾人所樂見之顏色。合適之基材材料包括熱固性聚合物或熱塑性聚合物，例如聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸酯(例如，聚甲基丙烯酸甲酯或「PMMA」)、聚烯烴(例如聚丙烯或「PP」)、聚胺基甲酸酯、聚酯(例如聚對苯二甲酸乙二醇酯或「PET」)、聚醯胺、聚醯亞胺、酚醛樹脂、二乙酸纖維素、三乙酸纖維素、聚苯乙烯、乙烯-丙烯腈共聚物、環氧樹脂及類似物質。通常，基材有部分係依據擬定用途所需之光學性質和機械性能進行選擇，該機械性能通常包括可撓性、形穩性和耐衝擊性。基材厚度一般視擬定用途而定，就大多數用途而言，基材厚度以小於約0.5毫米較佳，更佳約0.02至約0.2毫米之間。採用自支撐聚合物薄膜較佳。採用由聚酯例如PET或聚烯烴例如PP(聚丙烯)、PE(聚乙烯)、PVC(聚氯乙烯)製成的薄膜更佳。基材可藉由習用之薄膜製作技術(例如，基材樹脂擠壓成薄膜和擠壓薄膜之單軸或雙軸取向(視需要))形成一薄膜。

基材之一個或兩個表面皆可具有塗層，以提高其硬度和耐刮磨性，改良無機層或視需要而施加的硬塗層與基材間

之黏合性，或提供其他所需性能，例如過濾紫外輻射或作為一氣體及/或水汽障壁層。舉例說明，基材可藉由物理處理(諸如電暈處理，包括空氣或氮氣電暈、電漿體、火焰或光化輻射等方法)改良無機層或硬塗層與基材間之黏合。若必要，亦可於基材與無機層或硬塗層之間施加化學處理(例如，底漆)，以增強層間黏合。

視需要，許多硬塗層材料可用於本發明。硬塗層較佳包含分散於黏合基體內之奈米級無機氧化物粒子，亦稱作「陶瓷體材料」。硬塗層可藉由在基材上塗布可固化液體陶瓷體材料組合物，並進行原位固化以形成硬質薄膜而形成。適用之塗布方法包括：例如，旋轉塗布、刮塗、模塗、金屬絲塗、流塗、軋塗、噴塗、輥塗、浸塗、刷塗、泡沫應用和其他類似方法。

許多無機氧化物粒子可用於硬塗層。粒子形狀較佳實質上呈球形且尺寸相對均勻。粒子可具有實質上單分散性粒徑分佈，或藉由摻合兩種或多種實質上單分散性分佈所得之多峰性分佈。較佳之無機氧化物粒子實質上為且保持非聚集狀態(實質上離散)，因為無機氧化物粒子的聚集會引起無機氧化物粒子沉澱或使硬塗層膠凝。無機氧化物粒子較佳係具有膠體尺寸，換言之，粒子平均粒徑介於約0.001微米~約0.2微米之間較佳，小於約0.05微米更佳，小於0.03約微米最佳。該些尺寸範圍有助於無機氧化物粒子分散到黏合樹脂中，且使陶瓷體材料具有希望之表面性能和光學透明度。無機氧化物粒子之平均粒徑可藉由透射式電子顯微鏡

計算一特定直徑之氧化物粒子的數目來測量。較佳之無機氧化物粒子包括：膠態氧化矽、膠態二氧化鈦、膠態氧化鋁、膠態氧化鋯、膠態氧化鈮、膠態氧化鉻、膠態氧化鐵、膠態氧化銻、膠態氧化錫及其混合物。無機氧化物粒子可基本上由或確實係由單一氧化物(例如二氧化矽)所組成，或可包含氧化物之組合物，例如氧化矽和氧化鋁，或一種類型之氧化物核芯(或除金屬氧化物外之材料的核芯)，其上層沉積另一種類型之氧化物。二氧化矽為一種尤其較佳之無機粒子。如美國專利第 5,648,407 號(頒予 Goetz 等人，'407)和第 5,677,050 號(頒予 Bilkadi 等人，'050)(該些發明之內容皆以引用方式併入本文)中所述，無機氧化物粒子較佳以溶膠形式提供，溶膠中含有無機氧化物在液體介質中之膠態分散物。溶膠可採用多種技術製備且具有多種形式，包括水溶膠(其中，水作為液體介質)、有機溶膠(其中，有機溶劑作為介質)和混合溶膠(其中，液體介質包括水和一有機液體)等。非晶形二氧化矽之水溶膠尤其較佳。較佳之溶膠一般包含以溶膠總重計約 2% 至約 50% 重量百分比之膠態無機氧化物粒子，較佳從約 25% 到約 45% 重量百分比之膠態無機氧化物粒子。較佳溶膠之供應商有 ONDEO Nalco Co. (例如 NALCO™ 1040，1042，1050，1060，2327 和 2329 膠態二氧化矽)，Nyacol Nano Technologies, Inc. (例如 NYACOL™ AL20 膠態氧化鋁和 NYACOL™ A1530，A1540N 和 A1550 膠態五氧化二銻)及 W.R.Grace and Co. (例如 LUDOX™ 膠態二氧化矽)。如頒予 Bilkadi 等人之 '050 專利中所述，無機粒子之表面可「經丙烯酸酯官能化」。如美國

專利第 6,238,798B1 號 (頒予 Kang 等人, '798) 中所述, 溶膠亦可與黏合劑之 pH 相匹配, 且可包含抗衡離子或水溶性化合物 (例如鋁酸鈉)。

硬塗層可方便地藉由將一無機氧化物粒子之水溶膠與一自由基可固化之黏合劑前驅物 (例如, 一或多種在曝露在合適之固化能源下可參與交聯反應的自由基可固化單體、寡聚物或聚合物) 混合之方法製備。得到之組合物在使用前通常需乾燥, 以實質上除去所有水分。此一乾燥步驟有時亦稱作「汽提」。在使用前, 得到之陶瓷體材料組合物中可加入一有機溶劑, 以改善其黏度特性, 且有助於將陶瓷體材料組合物塗布在基材上。塗布後, 可對陶瓷體材料組合物進行乾燥, 以除去所有加入的溶劑, 隨後乾燥的複合物可因曝露在合適之能源下而至少部分硬化, 以使自由基可固化黏合劑前驅物至少部分固化。

以黏合劑重量為 100 份計, 硬塗層較佳包含約 10~約 50 份重量之無機氧化物粒子, 更佳為約 25~約 40 份重量之無機氧化物粒子。硬塗層來自於一包含約 15%~約 40% 丙烯酸官能化膠態二氧化矽之陶瓷體材料組合物更佳, 所含丙烯酸官能化膠態二氧化矽為約 15%~約 35% 最佳。

許多黏合劑可用於硬塗層。黏合劑較佳來自於一自由基可固化黏合劑前驅物; 當硬塗層組合物塗布在基材上後, 該自由基可固化黏合劑前驅物可立即感光固化。黏合劑前驅物, 例如美國專利第 5,104,929 (頒予 Bilkadi 等人, '929) 中所述質子基團取代酯或一丙烯酸之鹽胺, 或如頒予 Bilkadi 等人

之專利'050中所述烯鍵不飽和單體尤其較佳。合適之黏合劑前驅物包括：多元醇的丙烯酸或甲基丙烯酸酯，例如二元醇的二丙烯酸或二甲基丙烯酸酯，其中二醇包括乙二醇、三甘醇、2,2-二甲基-1,3-丙二醇、1,3-環戊二醇、1-乙氧基-2,3-丙二醇、2-甲基-2,4-戊二醇、1,4-環己二醇、1,6-己二醇、1,2-環己二醇、1,6-環己烷二甲醇、間苯二酚、鄰苯二酚、雙酚A和雙(2-羥乙基)對苯二甲酸酯；三元醇的三丙烯酸或三甲基丙烯酸酯，其中三元醇包括丙三醇、1,2,3-三羥甲基丙烷、1,2,4-丁三醇、1,2,5-戊三醇、1,3,6-己三醇、1,5,10-癸三醇、連苯三酚、均苯三酚和2-苯基-2,2-羥甲基乙醇；四元醇的四丙烯酸或四甲基丙烯酸酯，其中四元醇包括1,2,3,4-丁四醇、1,1,2,2-四羥甲基乙烷、1,1,3,3-四羥甲基丙烷和異戊四醇四丙烯酸酯；五元醇的五丙烯酸或五甲基丙烯酸酯，其中五元醇有戊五醇；六元醇的六丙烯酸或六甲基丙烯酸酯，其中六元醇包括山梨糖醇、二聚異戊四醇、二羥乙基己內醯胺[?]，及其混合物。如頒予Kang等人之專利'798中所述，黏合劑亦可由一個或多個單官能團單體獲得。如頒予Bilkadi等人之專利'050中所述，黏合劑較佳包含一個或多個N,N-雙取代丙烯醯胺或N-單取代的-N-乙烯基醯胺單體。硬塗層更佳係自陶瓷體材料組合物衍生，其含有以陶瓷體材料組合物中固體總重量計約20%~約80%的烯鍵不飽和單體，及約5%至約40%的N,N-二取代丙烯醯胺單體或N-單取代-N-乙烯基醯胺單體。

硬塗層內無機粒子、黏合劑和其他成分之較佳選擇應可

使固化後之硬塗層具有一與基材相近之折射率，藉此，可有助於降低莫阿干涉條紋(Moiré pattern)或其他可見光干涉條紋之概率。

如上所述，硬塗層可藉由含水塗層混合物形成，該含水塗布混合物需在塗布前汽提移除水分，且可視情況藉由溶劑稀釋，以幫助組合物之塗布。熟諳此藝者應瞭解，所需溶劑和溶劑等級之選擇取決於硬塗層內各成分之性質及所需基材和塗布條件。

硬塗層可與各種試劑交聯，以提高硬塗層內部黏合強度或耐久性。較佳之交聯劑具有相當大數量之可交聯官能團，且包括三或四丙烯酸酯，例如異戊四醇三丙烯酸酯和異戊四醇四丙烯酸酯。使用時，交聯劑較佳用量約每100重量份數黏合劑小於約60份，更佳為約30至約50份之間。

熟諳此藝者亦應瞭解，硬塗層可有選擇性地包含其他輔助劑，例如表面處理劑、表面活性劑、抗靜電劑(例如導電聚合物)、勻平劑、起始劑(例如感光起始劑)、光敏劑、紫外吸收劑、穩定劑、抗氧化劑、填充劑、潤滑劑、顏料、染料、增塑劑、懸浮劑及其類者。

若硬塗層藉由組合膠態無機氧化物粒子之水溶膠與黏合劑前驅物製備而成，則溶膠應較佳具有可使粒子具有負表面電荷之pH值。舉例說明，若無機粒子以二氧化矽粒子為主，溶膠較佳為pH>7的鹼，更佳為pH>8，最佳為pH>9。溶膠較佳包括氫氧化銨或類似物質，藉此 NH_4^+ 可作為具有負表面電荷之粒子之抗衡陽離子。如美國專利第6,245,833 B1號(頒予

Kang 等人 '833)(其發明內容以引用形式併入本文中)所述，若需對膠態無機氧化物粒子進行表面處理，可將一合適之表面處理劑混入溶膠中。爾後，將可自由基固化之黏合劑前驅物加入陶瓷體材料組合物中，藉此，實質上汽提去除陶瓷體材料組合物內的所有水分。舉例而言，傾發現：脫除約 98% 的水分(在陶瓷體材料組合物中留下約 2% 的水分)較佳。一旦實質上脫除了全部水分，加入一定量 Kang 等人在專利 '798 中所述類型之有機溶劑，以使陶瓷體材料組合物中包含約 5% 至約 99% 的固體(以重量計)，較佳為約 10% 至約 70%。加入溶劑後，可視需要在混合硬塗層中加入低表面能之氟化物，隨後加入任一其他需要的輔助劑。

塗布完成後，可藉由加熱、抽真空及/或其他方法閃蒸出溶劑(若有的話)。已塗布之陶瓷體材料組合物可藉由一合適形式之能量(例如熱能、可見光、紫外光或電子束輻射)之輻照而固化。在環境條件下用紫外光照射乃當前較佳之方法，其原因為該固化技術費用相對較低且固化速度快。如前所述，硬塗層之表面應打磨粗糙或具有微觀結構，以提供一無光澤表面。此一作業可採用各種熟諳此藝者所熟知之方法完成，包括：使用一經噴珠處理或採用其他方法粗糙化之合適工具在硬塗層上壓花，或將合適之小顆粒填充劑(例如二氧化矽沙)或玻璃珠填加到硬塗層上，或者將硬塗層壓緊在一合適之粗糙標準模體上實施固化。

如熟諳薄膜光學和抗反射塗層設計之技術人士所知，本發明中無機層 36 和聚合物層 38 之厚度應相互關聯，藉此，

對於一較佳不大於1.53之折射率，兩層之總厚度約為波長範圍中心值之 $\lambda/4$ ，例如，當吾人希望在400至700 nm整個可見範圍內均具有抗反射性能時，總厚度應約為135~145 nm。另外，無機層和聚合物層之厚度可彼此調整，以使組合薄膜之折射率降至最低。

在本發明一實施例中，無機層是一金屬氧化物層，厚度為約10 nm至30 nm，較佳約17 nm至約23 nm，而伴隨之聚合物層之厚度為約80 nm至約150 nm，較佳約110 nm至約130 nm。該實施例兼具低製造成本與良好之抗反射性。

在本發明另一實施例中，無機層36由以下幾層組成：第一金屬氧化物層，沉積在第一金屬氧化物層上之二氧化矽層和沉積在二氧化矽層上之第二金屬氧化物層。聚合物層38沉積在第二金屬氧化物層上。在該結構中，第一金屬氧化物層之所需厚度為約20 nm至約35 nm，更佳約25 nm至約30 nm，二氧化矽層之所需厚度為約10 nm至約25 nm，較佳約15 nm至約20 nm，第二金屬氧化物層之所需厚度在約50 nm至約100 nm，較佳約65 nm至約80 nm，聚合物層之所需厚度為約70 nm至約120 nm，較佳約85 nm至約100 nm。該種較佳之三無機層結構所提供之抗反射性能實質上相當於前面所述Southwall Technology四無機層結構，且同時卻因取消了四無機層結構中之厚二氧化矽層、ITO層和薄潤滑層而大大降低了製造費用。

在本發明另一實施例中，無機層36由一金屬氧化物層和沉積在金屬氧化物層上之二氧化矽層組成。聚合物層38沉

積在二氧化矽層上。在該種二無機層結構中，金屬氧化物層之所需厚度為約 10 nm 至約 30 nm，較佳約 10 nm 至約 20 nm，二氧化矽層之所需厚度約 10 nm 至約 120 nm，較佳約 10 nm 至約 50 nm，聚合物層約 50 nm 至約 130 nm，較佳約 60 nm 至約 100 nm。

儘管其他技術(例如電子束和熱蒸發)亦可用於沉積本發明之無機層，但本發明之無機層藉由濺鍍或化學氣體沉積方法沉積較佳，採用直流濺鍍尤其更佳，雖然射頻(RF)、磁控管和反應性濺鍍及低壓、電漿增強和雷射增強化學氣體沉積方法亦可使用。根據所用基材，無機層之沉積應在不致破壞基材之溫度下進行，溫度限制隨所用具體基材材料之變化而變化。

如前面所述，本發明之聚合物層較佳具有一在 400 nm 至 700 nm 波長範圍內小於或等於 1.53 之折射率且一約 20 nm 至約 200 nm 之厚度。聚合物層之較佳厚度範圍為約 50 nm 至約 130 nm，較佳約 60 nm 至約 100 nm。具有該些範圍內厚度之聚合物層可方便地藉由下列方式製備：使用習用之溶液塗布法(例如縫隙塗布法)在一有機溶劑中沉積一合適可固化材料之溶液，除去溶劑，且固化所產生之可固化材料層。

較佳情形係，聚合物層之折射率應盡可能低且符合該層其他可接受之性能，尤其是硬度、耐刮磨性和防污染性。聚合物層亦應耐受可用於薄膜上之清洗溶劑(例如乙醇、氨水、丙酮、汽油和異丙醇)，及食物和化妝品，例如聚合物層可能接觸到的花生醬和唇膏。最後，聚合物層 38 亦應具有良好的耐久性，其可藉由測量，例如，聚合物層耐受鋼

散作用，因此，其非常適合用於本發明之可固化組合物。雖然吾人期望聚合物層中包含一提供低折射率之氟代烯聚合物，且期望丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯交聯劑提供該聚合物層之硬度，然而此一期望可能暗示，聚合物層之性質不可避免地牽涉一兩種性質間之妥協。儘管如此，傾發現，若仔細選擇可固化組合物之調配，在固化過程中材料會出現自發分離現象，藉此生成一聚合物層，其具有富含丙烯酸酯或富含甲基丙烯酸酯聚合物之外層部分(藉此提高硬度和防污染性)，及富含氟代烯聚合物之內層部分(藉此減小折射率)。丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯聚合物材料固化過程中分離之另一個好處在於交聯反應可在有氧氛圍(例如空氣)中進行，藉此，在薄膜紫外固化時無需通常慣用之氮氣層，因而降低了抗反射薄膜之製造費用。然而，若需要，仍可使用氮氣。

可固化組合物可藉由任一習用方法固化，但採用自由基固化較佳，因為自由基固化既可熱起始，亦可採用紫外線輻射起始(後一起始方式較佳)。凡熟諳聚合物技術領域之人士皆熟知合適之起始劑、氧清除劑及自由基固化中所用其他成分。然而，應注意：由於本發明制程中欲製成之聚合物層極薄，所需起始劑之類型及比例可不同於擬定用於製備較厚聚合物層之典型調配物。

如前面所述，抗反射薄膜30包括一位於基材背部之黏合層。黏合層透明或充分半透明較佳，以使其不過度妨礙觀看下層之顯示裝置。黏合劑可為一天然製品(例如一橡膠基

黏合劑)，亦可為一合成材料，例如均聚物、無規共聚物、接枝共聚物或嵌段共聚物。黏合劑可為已交聯的，亦可為未交聯的，且若需要，其可具有壓敏性。Dahlquist判據給出了一公認的壓敏黏合劑(PSAs)定量說明，其指明，儲能模量(G')小於約 3×10^5 帕斯卡(在10弧度/秒、室溫約 $20^\circ\text{C} \sim 22^\circ\text{C}$ 下測量)之材料具有壓敏黏合性；而(G')>約 3×10^5 帕斯卡之材料則無壓敏黏合性，在本文中稱作非壓敏性黏合劑。非壓敏性黏合劑較佳，尤其彼等可提供選擇性黏合之黏合劑，例如對皮膚具有低黏著性或無黏著性，但對一目標表面(例如顯示器表面)具有高黏著性之黏合劑。塗布有此等非壓敏選擇性黏合劑之顯示器元件便於用手拿持並黏著至顯示器表面上，且若需要，可清除乾淨。合適之低黏著性或非黏著性黏合劑包括彼等美國專利第5,389,438號(頒予Miller等人)、第5,851,664號(頒予Bennett等人)、第6,004,670號(頒予Kobe等人)及第6,099,682號(頒予Krampe等人)中所述之黏合劑。

熱塑性嵌段共聚物彈性體(其A鏈段和B嵌段或鏈段之共聚物，兼具有熱固性及彈性)尤其較佳。可利用之熱塑性嵌段共聚物彈性體包括具有放射型、線型A-B二嵌段和線型A-B-A三嵌段結構之多嵌段共聚物及此類共聚物之混合物。可自市場購得之熱塑性嵌段聚合物彈性體包括：SOLPRENET™系列材料(Philips Petroleum Co.)、FINAPRENET™系列材料(FINA)、TUFPRENET™和ASAPRENET™系列材料(Asahi)、STEREON™系列材料(Firestone Synthetic Rubber & Latex Co.)、EUROPRENE SOL T™系列材料(Enichem)、VECTOR™系列材料(Dexco Polymers)和CARIFLEX

認為本發明僅用於此。除非另有說明，所有等份和百分數皆以重量計。

實施例 1

具有不光滑硬塗層之聚對苯二甲酸乙二醇酯薄膜(約 5 mils 厚)自 Kimoto Tech, Inc. (Cedartown, GA)購得。19 nm 氧化銦錫層(ITO)和 20 nm SiO_x層藉由直流濺鍍法沉積在 PET 薄膜硬塗層表面上。塗布流體由三種溶液混合而成。表 1 所示為三種溶液及塗布流體之化學組成。

原料	溶液1	溶液2	溶液3	塗布液體
丁酮(wt%)	17.224	97.615	96.088	19.750
2-戊酮(wt%)	40.764			39.500
環己酮(wt%)	40.794			39.500
Kynar 7201 (wt%)	0.645			0.625
Paraloid A-21 (wt%)	0.052			0.050
Sartomer SR399 (wt%)	0.387			0.375
Sartomer CD9051(wt%)	0.077			0.075
TegoRad 2500 (wt%)	0.026			0.025
Silquest A-174 (wt%)		2.385		0.038
KIP 100F (wt%)			3.912	0.063
固體(wt%)	1.187	2.385	3.912	1.251

表 1

Kynar 7201 由 Atofina Chemical, Inc. (Philadelphia, PA)提供，Paraloid A-21 (100%)樹脂 (Acryloid A-21) 由 Rhom & Haas Co. (Philadelphia, PA)提供，Sartomer SR399、Sartomer CD9051 和 Esacure Kip 100F 由 Sartomer

Company Inc. (Exton, PA) 提供，Silane A-174 (silquest A-174) 由 OSi Specialties, Inc. (Danbury, CT) 提供，TegoRad 2500 由 Goldschmidt AG (Essen, Germany) 提供。

塗布流體藉由模塗法沉積在濺鍍層上。塗布流體中之溶劑藉由薄膜以約 30 英尺/分鐘之速度及在 120°F 溫度下通過 40 英尺長之浮爐(爐噴嘴處的空氣速度約為 8000-10000 英尺/分鐘)而蒸發掉。然後，薄膜在一惰性氛圍下在紫外燈室中固化，得到之聚合物塗層厚度約為 90-100 nm。

熱塑性嵌段共聚物藉由刮塗機(其間隙整定為 8 mil)塗布在 PET 基材底部與硬塗層、ITO 和 SiO_x 層及聚合物層相對之表面上。熱塑性嵌段共聚物塗布流體之化學成分為 28% Kraton G-1657 和 72% 甲苯。Kraton G-1657 由 Kraton Polymers (Westhollow, TX) 提供。然後，熱塑性嵌段共聚物在一 45°C 爐中乾燥 20 分鐘。

自 Loparex Inc. (Willowbrook, IL) 購得之塗矽 PET 隔離襯材藉由手動滾筒層積在已乾燥熱塑性嵌段共聚物上。抗反射薄膜樣品黏在背面貼有黑色膠布的玻璃片上。表 2 概括了依據本發明一實施例製成之抗反射薄膜最終性質。

性質	數值
第一表面反射率(450 nm-650 nm)	1.43%
總反射率(450 nm-650 nm)	4.61%
透射率	95.7%
濁度	5.6%
鉛筆硬度	3H
耐久性	>40幹摩擦
剝離強度(玻璃)	13 g/1英寸條片
剝離強度(PalmV)	6 g/0.5英寸條片

表 2

試驗後，使用分光光度計量測了反射係數，並對總反射率和第一表面之反射率進行了測量，且以入射光照度之百分數予以記錄。平均可見適光透射比係採用 BYK-Gardner, USA (Columbia, MD) 製造之 HAZE-GARD PLUS™ 透射率測量裝置測量。

鉛筆硬度採用硬度範圍在 2H-6H 的一系列鉛筆測量。每一硬度之鉛筆在 1 公斤施加負載下固定於手持滾動試驗臺上且滾過經塗布的基材。塗層依據不劃傷塗層之最高鉛筆硬度做出評定。

耐久性採用包著 200 克砝碼的 0000 級鋼絲絨進行測定。將絨毛在塗布基材上來回摩擦數次。定期停止摩擦並用 Sanford Corp. (Bellwood, IL) 製造的黑色 SHARPIE™ 細頭永久性標記筆在摩擦表面上畫寫。

剝離強度採用將抗反射薄膜條黏合劑面黏貼在一玻璃平面和一 Palm, Inc. (Santa Clara, CA)製造的 Palm V™顯示器表面上之方法測定。允許抗反射薄膜條停留10分鐘，爾後使用一操作速度為90英寸/分鐘且剝離角度為180°的剝離試驗機將抗反射薄膜條剝離下來。

在不背離本發明範疇和要旨之前提下，熟諳此技藝者可對本發明做各種改進和改良。本發明不應受限於文中為說明之目的所作闡述。

圖式簡單說明

圖1為一先前技術螢幕保護器之側面示意圖。

圖2為另一先前技術螢幕保護器之透視圖。

圖3為本發明一實施例之抗反射薄膜側面示意圖。

圖4為本發明另一實施例另一抗反射薄膜側面示意圖。

圖5為本發明一實施例之一可移除抗反射薄膜疊層透視圖；及

圖6為一PDA透視圖，其顯示屏幕上覆蓋一層本發明一實施例之抗反射薄膜，且其內側前蓋依據本發明之另一實施例黏貼有抗反射薄膜疊層。

圖式代表符號說明

- | | |
|----|-------|
| 10 | 螢幕保護器 |
| 12 | 乙烯基薄膜 |
| 14 | 黏合劑 |
| 16 | 襯材 |
| 20 | 螢幕保護器 |

21	彎曲底部邊緣
22	薄膜
24	黏合劑
26	襯材
27	頂部表面
28	無光澤表面區域
30	抗反射薄膜
32	基材
34	黏合層
36	無機層
38	旋光性聚合物層
40	保護襯材
34a	黏合層
34b	黏合層
34c	黏合層
35d	黏合層
38a	聚合物層
38b	聚合物層
38c	聚合物層
42	硬塗層
50	疊層
60	個人數位助理
62	顯示屏幕
64	內表面
66	前蓋

伍、中文發明摘要：

一種抗反射薄膜及其製備方法，包括具有第一表面和第二表面之基材、沉積在基材第一表面上之無機層及在無機層上藉由可固化組合物進行原位固化所形成之旋光性聚合物層及沉積在基材第二表面上之黏合層，該聚合物層在400~700 nm的波長範圍內之折射率小於或等於1.53，且厚度介於20~200 nm之間。

陸、英文發明摘要：

An antireflection film and method of making same includes a substrate having a first surface and a second surface, an inorganic layer deposited on the first surface of the substrate, and an optically active polymer layer formed by curing a curable composition *in situ* on the inorganic layer, the polymer layer having a refractive index not greater than about 1.53 over the wavelength range of 400 nm to 700 nm and a thickness of from about 20 nm to about 200 nm, and an adhesive layer deposited on the second surface of the substrate.

拾壹、圖式：

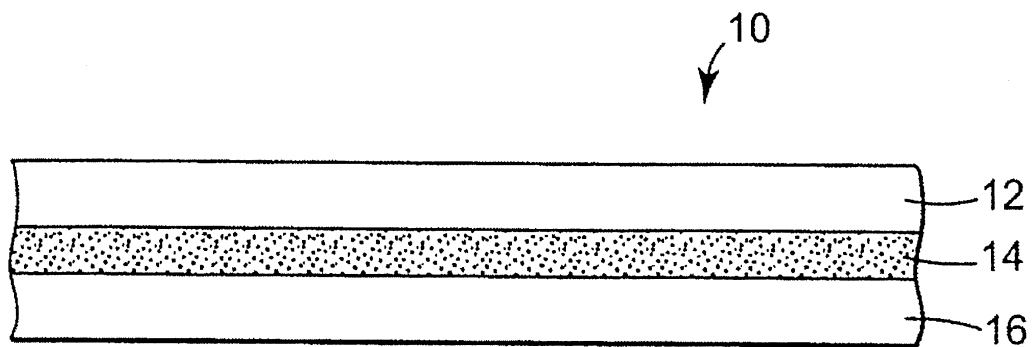


圖 1

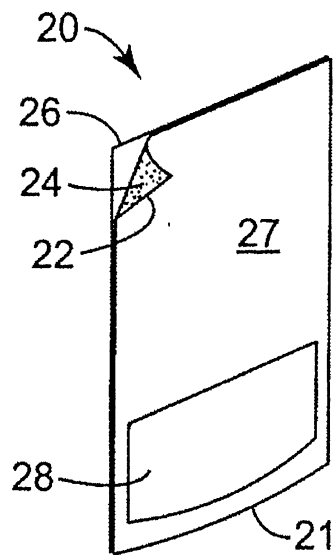


圖 2

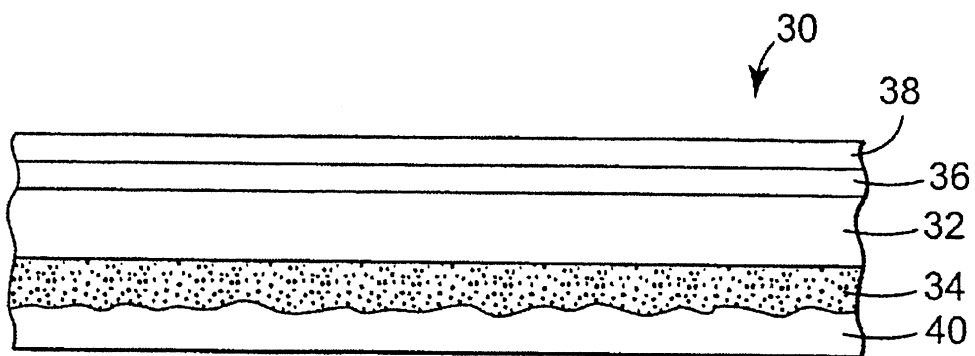


圖 3

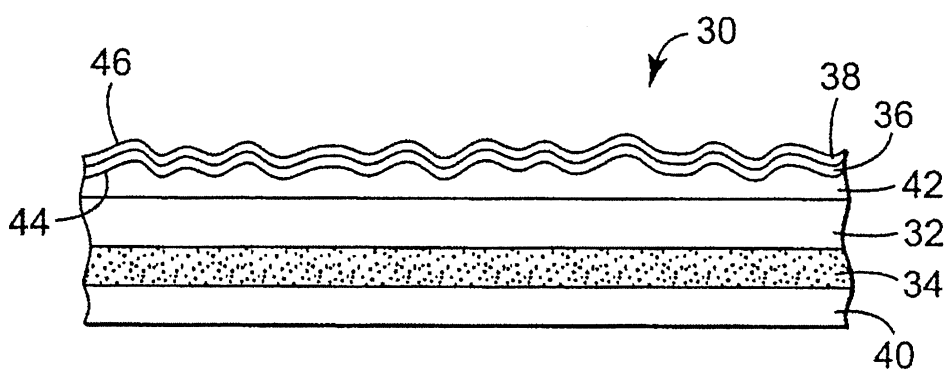


圖 4

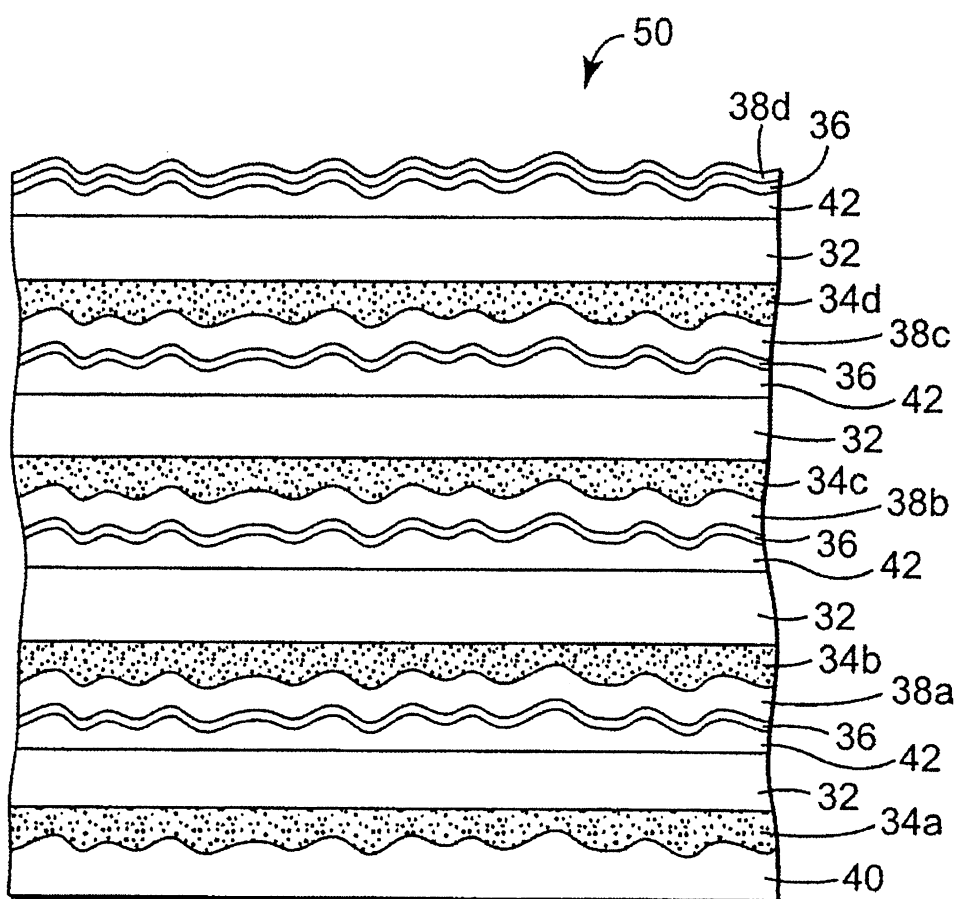


圖 5

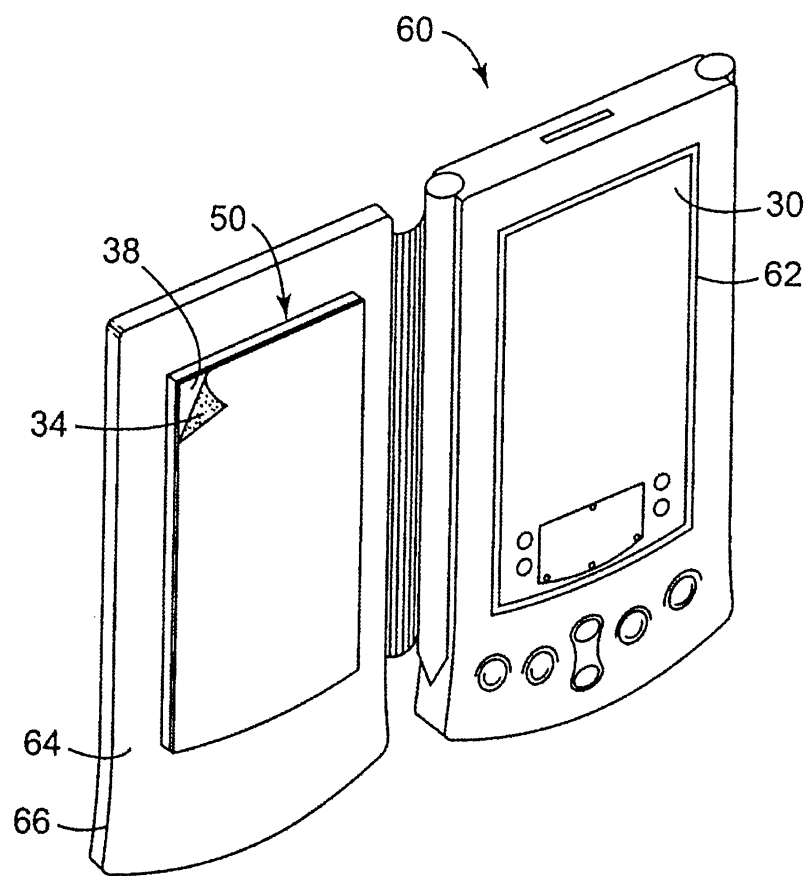


圖 6

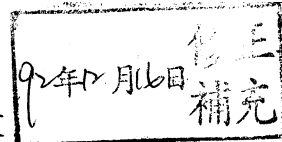
柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 3 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

30	抗 反 射 薄 膜
32	基 材
34	黏 合 層
36	無 機 層
38	旋 光 性 聚 合 物 層
40	保 護 襯 材

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



參、發明人：(共 6 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 艾瑞卡 瓊安 卓翰
ERICA JOANNE DRAHEIM
2. 裘章華
BETTIE CHEONG-WAH FONG
3. 威廉 凱文 史密斯
WILLIAM KEVIN SMYTH
4. 劉軍銳
JUNKANG JACOB LIU
5. 布魯斯 道格拉斯 克魯吉
BRUCE DOUGLAS KLUGE
6. 普拉迪亞 維維克 納格卡
PRADNYA VIVEK NAGARKAR

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國明尼蘇答州聖保羅市郵政信箱 33427 號
POST OFFICE BOX 33427, SAINT PAUL, MINNESOTA 55133-3427,
U.S.A.
2. 美國明尼蘇答州聖保羅市郵政信箱 33427 號
POST OFFICE BOX 33427, SAINT PAUL, MINNESOTA 55133-3427,
U.S.A.
3. 美國明尼蘇答州聖保羅市郵政信箱 33427 號
POST OFFICE BOX 33427, SAINT PAUL, MINNESOTA 55133-3427,
U.S.A.
4. 美國明尼蘇答州聖保羅市郵政信箱 33427 號
POST OFFICE BOX 33427, SAINT PAUL, MINNESOTA 55133-3427,
U.S.A.
5. 美國明尼蘇答州聖保羅市郵政信箱 33427 號
POST OFFICE BOX 33427, SAINT PAUL, MINNESOTA 55133-3427,
U.S.A.
6. 美國麻州諾伍德市奧普蘭路 1 號
1 UPLAND ROAD, NORWOOD, MASSACHUSETTES 02062 U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

- 1.-6. 均美國 U.S.A.

絲絨摩擦之能力而獲知。聚合物層在 400 nm 至 700 nm 整個可見範圍內之折射率較佳低於約 1.50。為提供一合適之折射率，用於製備聚合物層 38 之固化組合物包括氟代烯的聚合物（例如聚偏 1,1-二氟乙烯）或偏 1,1-二氟乙烯與四氟乙烯的共聚物，例如 Atofina Chemicals Inc. (Philadelphia, PA) 出售的商標為「KYNAR」的材料。然而，由於僅包含氟代烯聚合物之聚合物層因太軟而不具有良好的刮磨保護作用，因此可固化組合物亦較佳包括含矽之丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯聚合物，例如自 ICI Americas, Inc. (Wilmington, DE) 購得的材料「ELVACITE 2041」或 Rohm and Haas Co. (Philadelphia, PA) 出售的商標為「ACRYLOID A21」的材料。為促進聚合物層之內部交聯且藉此提高層的硬度，可固化組合物中較佳包含多官能團丙烯酸單體（本文中所用「多官能團」具有慣用意義，係指含有 3 個或以上官能團之材料）。一種較佳的多官能團丙烯酸酯單體為 Sartomer Company, Inc. (Exton, PA) 生產的 SARTOMER™ SR399。製造商標明該材料為二異戊四醇四聚丙烯酸酯。為改善聚合物層之耐污染性，聚合物層較佳包含含聚矽氧的丙烯酸酯單體，例如可自 Goldschmidt AG (Essen, Germany) 購得之 TegoRad 2500。

凡熟諳聚合物科學之人士皆知，許多聚合物在可見光範圍內具有負色散作用，即它們在 700 nm 時之折射率小於在 400 nm 時之折射率。計算結果顯示，這種負色散作用對薄膜抗反射性能具有不良影響，因此，吾人期望盡可能減小該負色

TR™系列材料(Shell Chemical Co.)。其他合適之黏合劑材料包括高度交聯之丙烯酸類黏合劑、合成嵌段共聚物彈性體、聚矽氧彈性體、丙烯酸酯類彈性體、聚矽氧聚脲彈性體，例如美國專利第 5,670,598 號(頒予 Leir 等人)中所述之 SEPTON™系列材料(Kuraray Co. Ltd.)和 KRATON™系列材料(Kraton Polymers)(例如 KRATON D-1101, D-1102, D-1107, D-1111, D-1112, D-1113, D-1114PX, D-1116, D-1117, D-1118, D-1119, D-1122X, D-1124, D-1125PX, D-1160, D-1165, D-1161, D-1184, D-1193, D-1300, D-1320X, D-4141, D-4158, D-4433, RP-6485, RP-6409, RP-6614, RP-6906, RP-6912, G-1650, G-1651, G-1652, G-1654, G-1657, G-1701, G-1702, G-1726, G-1730, G-1750, G-1765, G-1780, FG-1901, FG-1921, FG-1924 和 TKG-101)。亦可使用黏合材料之混合物。

黏合劑(或一保護黏合劑免受污染且緊靠黏合劑之襯材)可視需要實施微觀結構處理，以提供排氣且易於拿持之特性(如美國專利第 6,197,397 號中所述)。通常，一單片之黏合層或疊層之最低層皆覆蓋有一襯材。若黏合劑為一黏著性黏合劑，則襯材之面對黏合劑一側較佳具有剝離塗層，例如聚矽氧剝離塗層。若黏合劑為低黏著性或非黏性，則襯材藉由普通紙或其他無需剝離塗層之低表面能量材料製備即足矣。

抗反射薄膜 30 可變換(使用熟諳此項技藝之人士所熟知之技術)，以適合顯示裝置的顯示區域。合適之變換技術包括沖切、縱剪和雷射切割。

下面提供之實例僅為進一步闡述本發明之目的，而不能

拾、申請專利範圍：

1. 一種抗反射薄膜，其包括：

一基材，具有第一表面和第二表面；

一無機層，沉積於該基材之第一表面上；

一旋光性聚合物層，其藉由使可固化組合物進行原位固化而形成於該無機層上，該聚合物層具有在400 nm至700 nm波長範圍內不大於約1.53之折射率及介於約20 nm至約200 nm之厚度；及

一黏合層，其沉積於該基材之第二表面上，其中該黏合層係經微觀結構處理。

2. 如申請專利範圍第1項之抗反射薄膜，其中該無機層包括金屬氧化物、氮化物、鎳、鉻、二氧化矽或其任一組合。

3. 如申請專利範圍第2項之抗反射薄膜，其中該金屬氧化物為氧化銦、二氧化鈦、氧化鎳、氧化鉻、氧化鎘、氧化鎵銦、五氧化二銻、氧化銦錫、二氧化錫、或其任一組合。

4. 如申請專利範圍第3項之抗反射薄膜，其中該金屬氧化物層具有一介於約10 nm至約30 nm之厚度，該聚合物層具有一介於約80 nm至約150 nm之厚度。

5. 如申請專利範圍第4項之抗反射薄膜，其中該金屬氧化物層具有介於約17 nm至約23 nm之厚度，該聚合物層具有介於約110 nm至約130 nm之厚度。

6. 如申請專利範圍第2項之抗反射薄膜，其中該氮化物為氮化矽、氮化鈦或其任一組合。

7. 如申請專利範圍第2項之抗反射薄膜，其中該無機層包括

第一金屬氧化物層、二氧化矽層和第二金屬氧化物層，其中該二氧化矽層設置於該第一金屬氧化物層與該第二金屬氧化物層之間，且其中該第一金屬層氧化物層沉積於該基材之第一表面上。

8. 如申請專利範圍第7項之抗反射薄膜，其中該第一金屬氧化物層具有介於至約20 nm至約35 nm之厚度，該二氧化矽層具有介於約10 nm至約25 nm之厚度，該第二金屬氧化物具有介於約50 nm至約100 nm之厚度，該聚合物層具有介於約70 nm至約120 nm之厚度。
9. 如申請專利範圍第8項之抗反射薄膜，該第一金屬氧化層具有介於約25 nm至約30 nm之厚度，該二氧化矽層具有介於約15 nm至約20 nm之厚度，該第二金屬氧化物層具有介於約65 nm至約80 nm之厚度，該聚合物層具有介於約85 nm至約100 nm之厚度。
10. 如申請專利範圍第2項之抗反射薄膜，其中該無機層包括金屬氧化物層和二氧化矽層，其中該金屬氧化物層沉積於該基材之第一表面上，該二氧化矽層沉積於該金屬氧化物層上。
11. 如申請專利範圍第10項之抗反射薄膜，該金屬氧化物層具有介於約10 nm至約30 nm之厚度，該二氧化矽層具有介於約10 nm至約120 nm之厚度，該聚合物層具有介於約50 nm至約130 nm之厚度。
12. 如申請專利範圍第11項之抗反射薄膜，該金屬氧化物層具有介於約10 nm至約20 nm之厚度，該二氧化矽層具有介

於約 10 nm 至約 50 nm 之厚度，該聚合物層具有介於約 60 nm 到約 100 nm 之厚度。

13. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射薄膜，其中該聚合物層具有在 400 nm~700 nm 波長範圍內不大於約 1.50 之折射率。
14. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射薄膜，其中該聚合物層包含自氟烯烴、含有聚矽氧之丙烯酸、甲基丙烯酸、多官能團丙烯酸單體或其任一組合衍生之重現單元。
15. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射薄膜，其中該聚合物層包含自氟烯烴衍生之重現單元和自含有聚矽氧的丙烯酸衍生之重現單元，且其中該聚合物層具有富含含有聚矽氧的丙烯酸之外層部分和富含氟烯烴之內層部分。
16. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射薄膜，其中該聚合物層包含自氟烯烴衍生之重現單元和自甲基丙烯酸衍生之重現單元，且其中該聚合物層具有一富含甲基丙烯酸之外層部分和一富含氟烯烴之內層部分。
17. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射薄膜，其中該聚合物層尚包含抗靜電劑。
18. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射薄膜，其尚包含沉積在該聚合物層上之抗靜電塗層。
19. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射薄膜，其尚包含沉積在該基材之第一表面與該無機層間的硬塗層。
20. 如申請專利範圍第 19 項之抗反射薄膜，其中該硬塗層具有微觀結構。
21. 如申請專利範圍第 19 項之抗反射薄膜，其中該硬塗層具有

介於約 1 μm 至約 15 μm 之厚度。

22. 如申請專利範圍第 19 項之抗反射薄膜，其中該硬塗層包含分散在經自由基固化之黏結劑中的膠態無機氧化物粒子。
23. 如申請專利範圍第 22 項之抗反射薄膜，其中該膠態無機氧化物粒子包括膠態二氧化矽粒子。
24. 如申請專利範圍第 22 項之抗反射薄膜，其中該黏結劑係自一種或多種可共聚和可自由基固化之單體、寡聚物、聚合物或其任一組合衍生。
25. 如申請專利範圍第 22 項之抗反射薄膜，其中該黏結劑係包含導電性聚合物。
26. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射薄膜，其中該基材為熱固性聚合物、熱塑性聚合物或其組合。
27. 如申請專利範圍第 26 項之抗反射薄膜，其中該基材為聚對苯二甲酸乙二醇酯。
28. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射薄膜，其中該基材為一百葉簾型塑膠膜。
29. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射薄膜，其尚包含沉積在該基材之第二表面與該黏合層間之百葉簾型塑膠層。
30. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射薄膜，其中該基材為圓形偏光板，其包括一線性偏光板和一 1/4 波長延遲器，其中該無機層沉積在該線性偏光板上，而該黏合層沉積在該 1/4 波長延遲器上。
31. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射薄膜，其尚包含設置在該基材之第二表面與該黏合層間之圓形偏光板，其中該圓形

偏光板由一線性偏光板和一1/4波長延遲器組成，且其中該線性偏光板毗鄰該基材之第二表面，該1/4波長延遲器毗鄰該黏著層。

32.如申請專利範圍第1項之抗反射薄膜，其尚包含沉積在該黏合層上之保護襯材。

33.如申請專利範圍第1項之抗反射薄膜，其中該黏合劑層係具有微觀結構。

34.如申請專利範圍第1項之抗反射薄膜，其中該黏合劑層包含非壓敏性黏合劑。

35.如申請專利範圍第34項之抗反射薄膜，其中該非壓敏性黏合劑係熱塑性嵌段共聚物彈性體。

36.如申請專利範圍第1項之抗反射薄膜，其尚包含沉積在該基材之第一表面的硬塗層，其中該硬塗層具有一粗糙上表面，且該無機層及旋光性聚合物層複製於該硬塗層之粗糙上表面，使得該抗反射薄膜具有一無光澤表面。

37.如申請專利範圍第1項之抗反射薄膜，其中該聚合物層包含聚矽氧丙烯酸酯單體。

38.一種抗反射薄膜，其包括：

一基材，其具有第一表面和第二表面；

一無機層，其沉積於該基材之第一表面上；

一旋光性聚合物層，其藉由固化形成於該無機層上；和

一黏合層，其沉積於該基材之第二表面上。

39.一種光學系統，其包括：

一顯示裝置；和

一沉積於該顯示裝置上之抗反射薄膜，其中該抗反射薄膜包括具有第一表面和第二表面之基材、沉積於該基材之第一表面上之無機層、藉由原位固化一可固化組合物而形成於該無機層上之旋光性聚合物層及一沉積於該基材之第二表面上之黏合層，該聚合物層具有在400 nm~700 nm波長範圍內不大於約1.53之折射率及介於約20 nm至約200 nm之厚度。

40. 如申請專利範圍第39項之光學系統，其中該顯示裝置為一個人數位助理、蜂窩電話、觸敏顯示屏幕、手錶、汽車導航系統、全球定位系統、深度探測器、計算器、掌上型電子遊戲機、電子圖書、CD、DVD、投影電視機顯示屏幕、電腦監視器、筆記本電腦顯示器、儀器儀錶、臺式個人電腦或LCD電視。
41. 如申請專利範圍第39項之光學系統，其中該抗反射薄膜位於該顯示裝置之顯示屏幕上。
42. 如申請專利範圍第39項之光學系統，其中該顯示裝置上設置有多層抗反射薄膜。
43. 如申請專利範圍第42項之光學系統，其中該多層抗反射薄膜位於該顯示裝置之顯示屏幕上、蓋板上或背板上。
44. 如申請專利範圍第39項之光學系統，其中該基材係由一線性偏光板和一1/4波長延遲器組成之圓形偏光板，其中該無機層沉積在該線性偏光板上，該黏合層沉積在該1/4波長延遲器上。
45. 如申請專利範圍第39項之光學系統，其中該抗反射薄膜尚

包括設置在該基材之第二表面與該黏合層間之圓形偏光板，其中該圓形偏光板由一線性偏光板和一1/4波長延遲器組成，且該線性偏光板毗鄰該基材之第二表面，該1/4波長延遲器毗鄰該黏合層。

46. 一種光學系統，其包括：

一顯示裝置，和

一位於該顯示裝置上之抗反射薄膜，其中該抗反射薄膜包括具有第一表面和第二表面之基材、沉積於該基材之第一表面上之無機層、形成於該無機層上之旋光性聚合物層和沉積於該基材之第二表面之黏合層。

47. 一種抗反射薄膜製作方法，其包括：

提供具有第一表面和第二表面之基材；

沉積一無機層於該基材之第一表面上；

沉積一層可固化組合物於該無機層上；

固化該已沉積可固化組合物，以形成旋光性聚合物層，該聚合物層具有介於約20 nm至約200 nm間之厚度及在400 nm~700 nm波長範圍內不大於約1.53之折光率；及

將一黏合層沉積在該基材之第二表面上。

48. 如申請專利範圍第47項之方法，其中該無機層係由金屬氧化物、氮化物、鎳、鉻、二氧化矽或其任一組合形成。

49. 如申請專利範圍第48項之方法，其中該金屬氧化物係氧化銦、二氧化鈦、氧化鎳、氧化鉻、氧化鎘，氧化鎵銦、五氧化二銻、氧化銦錫、二氧化錫或其任一組合。

50. 如申請專利範圍第48項之方法，其中該金屬氧化物層具有

介於約10至約30 nm間之厚度，該聚合物層具有介於約80 nm至約150 nm間之厚度。

51. 如申請專利範圍第50項之方法，其中該金屬氧化物層具有介於約17 nm至約23 nm間之厚度，該聚合物層具有介於約110 nm至約130 nm間之厚度。

52. 如申請專利範圍第48項之方法，其中該氮化物為氮化矽、氮化鈦或其組合。

53. 如申請專利範圍第48項之方法，其中該無機層包括第一金屬氧化物層、二氧化矽層和第二金屬氧化物層；該方法尚包括：

將該第一金屬氧化物層沉積在該基材之第一表面上；

將該二氧化矽層沉積在該第一金屬氧化物層上；及

將該第二金屬氧化物層沉積在該二氧化矽層上。

54. 如申請專利範圍第53項之方法，其中該第一金屬氧化物層具有介於約20 nm至約35 nm間之厚度，該二氧化矽層具有介於約10 nm至約25 nm間之厚度，該第二金屬氧化物層具有介於約50 nm至約100 nm間之厚度，該聚合物層具有介於70 nm至120 nm間之厚度。

55. 如申請專利範圍第54項之方法，其中該第一金屬氧化物層具有介於約25 nm至約30 nm間之厚度，該二氧化矽層具有介於約15 nm至約20 nm間之厚度，該第二金屬氧化物層具有介於約65 nm至約80 nm間之厚度，該聚合物層具有介於85 nm至100 nm間之厚度。

56. 如申請專利範圍第48項之方法，其中該無機層包括金屬氧

化物層和二氧化矽層，該方法尚包括：

將該金屬氧化物層沉積於該基材之第一表面上；和
將該二氧化矽層沉積於該金屬氧化物層上。

57. 如申請專利範圍第56項之方法，其中該金屬氧化物層具有介於約10 nm至約30 nm間之厚度，該二氧化矽層具有介於約10 nm至約120 nm間之厚度，該聚合物層具有介於50 nm至約130 nm間之厚度。
58. 如申請專利範圍第57項之方法，其中該金屬氧化物層具有介於約10 nm至約20 nm間之厚度，該二氧化矽層具有介於約10 nm至約50 nm之間之厚度，該聚合物層具有介於60 nm至約100 nm間之厚度。
59. 如申請專利範圍第47項之方法，其中該聚合物層具有在400 nm至700 nm波長範圍內不大於約1.50之折射率。
60. 如申請專利範圍第47項之方法，其中該可固化組合物包含氟烯烴聚合物、含有聚矽氧之丙烯酸聚合物、甲基丙烯酸聚合物、多官能團丙烯酸單體或其任一組合。
61. 如申請專利範圍第47項之方法，其中該可固化組合物包含氟烯烴聚合物和含有聚矽氧的丙烯酸聚合物，其中該固化導致聚合物層內材料分離，從而生成一富含含聚矽氧的丙烯酸之外層部分和一富含氟烯烴之內層部分。
62. 如申請專利範圍第47項之方法，其中該可固化組合物包含氟烯烴聚合物和甲基丙烯酸聚合物，其中該固化導致聚合物層內材料分離，從而生成一富含甲基丙烯酸之外層部分和一富含氟烯烴之內層部分。

63.如申請專利範圍第47項之方法，該方法尚包括：

在沉積無機層之前，將硬塗層沉積在該基材之第一表面上。

64.如申請專利範圍第47項之方法，其中該可固化組合物之固化在空氣或氮氣中進行。

65.如申請專利範圍第47項之方法，其中該可固化組合物之固化藉由自由基固化方式實施。

66.如申請專利範圍第47項之方法，其中該基材為一百葉簾型塑膠膜。

67.如申請專利範圍第47項之方法，其尚包括：

在沉積黏合劑層之前，將一百葉簾型塑膠層沉積在該基材之第二表面上。

68.如申請專利範圍第47項之方法，其中該基材係由一線性偏光板和一1/4波長延遲器組成之圓形偏光板；其中該無機層沉積在該線性偏光板上，該黏合層沉積在該1/4波長延遲器上。

69.如申請專利範圍第47項之方法，其尚包括：

在沉積該黏合層之前，將一圓形偏光板黏著在該基材之第二表面上，其中該圓振振器包括一線性偏光板和一1/4波長延遲器；其中該線性偏光板毗鄰該基材之該第二表面，該1/4波長延遲器毗鄰該黏合層。

70.如申請專利範圍第47項之方法，其尚包括

將一保護襯材沉積在黏合層上。

71.一種製作抗反射薄膜之方法，其包括：

提供具有第一表面和第二表面之基材；
 沉積一無機層於該基材之第一表面上；
 在該無機層上形成一旋光性聚合物層；和
 在該基材之第二表面上沉積一黏合層。

72. 一種製作光學系統之方法，其包括：

提供一顯示器裝置；和

至少在該顯示裝置之一部位設置一抗反射薄膜；其中該抗反射薄膜包括具有第一表面和第二表面之基材、一沉積於該基材之第一表面上之無機層、藉由可固化組合物進行原位固化而形成在該無機層上之旋光性聚合物層及沉積於該基材之第二表面上之黏合層，該聚合物層具有在400 nm至700 nm波長範圍內不大於約1.53之折光率及介於約20 nm至約200 nm間之厚度。

73. 如申請專利範圍第72項之方法，其中該顯示裝置為一個人數位助理、蜂窩電話、觸敏顯示屏幕、手錶、汽車導航系統、全球定位系統、深度探測器、計算器、掌上型電子遊戲機、電子圖書、CD、DVD、投影電視機顯示屏幕、電腦監視器、筆記本電腦顯示器、儀器儀錶、臺式個人電腦或LCD電視。

74. 如申請專利範圍第72項之方法，其中該抗反射薄膜位於該顯示裝置之一顯示屏幕上。

75. 如申請專利範圍第72項之方法，其中該抗反射薄膜尚包括一硬塗層，其設置於該基材之第一表面與該無機層之間。

76. 如申請專利範圍第72項之方法，其中該基材為一圓形偏光

板，其包括一線性偏光板和一1/4波長延遲器，其中該無機層沉積於該線性偏光板上，該黏合層深積在該1/4波長延遲器上。

77. 如申請專利範圍第72項之方法，其中該抗反射薄膜尚包括設置在該基材之第二表面與該黏合層間之圓形偏光板；其中該圓形偏光板包括一線性偏光板和一1/4波長延遲器，且其中該線性偏光板毗鄰該基材之該第二表面，該1/4波長延遲器毗鄰該黏合層。

78. 如申請專利範圍第72項之方法，其進一步包括

將多層抗反射薄膜設置於該顯示裝置上。

79. 如申請專利範圍第72項之方法，其中該多層抗反射薄膜位於該顯示裝置之顯示屏幕上、蓋板或背板上。

80. 一種製作可移除式抗反射薄膜疊層之方法，其包括：按照申請專利範圍第47項之方法形成多層抗反射薄膜；及

將多層抗反射薄膜彼此相鄰放置，其中一抗反射薄膜之黏合層毗鄰另一抗反射薄膜之聚合物層。

81. 如申請專利範圍第80項之方法，其尚包括：

將保護襯材沉積在抗反射薄膜之黏合層上。

82. 如申請專利範圍第80項之方法，其中該多層抗反射薄膜之每一層尚包括設置在該基材之第一表面與該無機層間之硬塗層。

83. 一種製作一可移除式抗反射薄膜疊層之方法，其包括：

按照申請專利範圍第71項之方法形成多層抗反射薄膜，及

將該多層抗反射薄膜彼此相鄰放置；其中一抗反射薄膜之黏合層毗鄰另一抗反射薄膜之聚合物層。