



(21) 申請案號：105102053

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 22 日

(51) Int. Cl. :

*B32B15/08 (2006.01)**B32B27/18 (2006.01)**B32B9/00 (2006.01)**G06F3/041 (2006.01)**G06F3/044 (2006.01)*

(30) 優先權：2015/01/23

美國

62/106,894

(71) 申請人：康寧公司 (美國) CORNING INCORPORATED (US)

美國

(72) 發明人：查帕瑞拉沙帝許錢德拉 CHAPARALA, SATISH CHANDRA (IN)；黃明煌 HUANG,

MING-HUANG (US)；麥爾斯提摩西愛德華 MYERS, TIMOTHY EDWARD (US)；

山昔哈納加拉 SHASHIDHAR, NAGARAJA (US)

(74) 代理人：李世章；彭國洋

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 22 頁

(54) 名稱

用於感測器中的塗覆基板

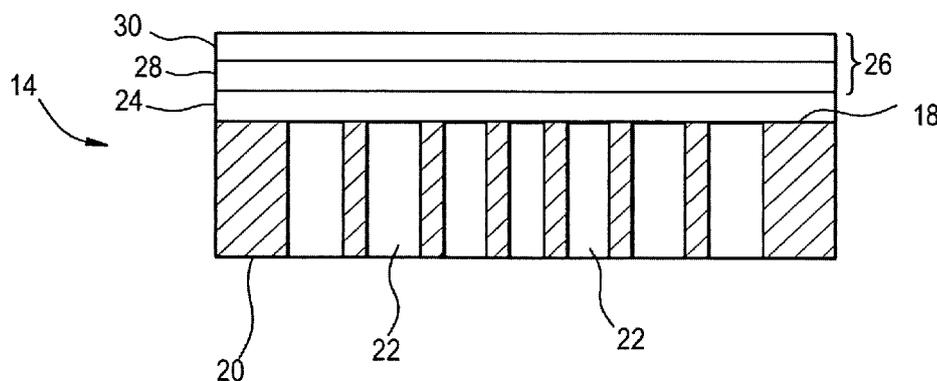
COATED SUBSTRATE FOR USE IN SENSORS

(57) 摘要

一種用於如電容式指紋感測器之感測器中的基板，該基板可具有防止靜電放電且增進抗刮傷與抗衝擊性之塗層堆疊。

A substrate for use in sensors, such as capacitive fingerprint sensors, can have a coating stack that prevents electrostatic discharge and improves scratch and impact resistance.

指定代表圖：



第 2 圖

符號簡單說明：

14 . . . 感測器基板

18 . . . 第一表面

20 . . . 第二表面

22 . . . 穿孔

24 . . . 金屬分布層

26 . . . 塗層堆疊

28 . . . 中間層

30 . . . 頂層

201630727

【發明摘要】

【中文發明名稱】用於感測器中的塗覆基板

【英文發明名稱】COATED SUBSTRATE FOR USE IN SENSORS

【中文】

一種用於如電容式指紋感測器之感測器中的基板，該基板可具有防止靜電放電且增進抗刮傷與抗衝擊性之塗層堆疊。

【英文】

A substrate for use in sensors, such as capacitive fingerprint sensors, can have a coating stack that prevents electrostatic discharge and improves scratch and impact resistance.

【指定代表圖】第(2)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 4 感測器基板
- 1 8 第一表面
- 2 0 第二表面
- 2 2 穿孔
- 2 4 金屬分布層
- 2 6 塗層堆疊
- 2 8 中間層
- 3 0 頂層

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於感測器中的塗覆基板

【英文發明名稱】COATED SUBSTRATE FOR USE IN SENSORS

【0001】此申請案依照專利法主張美國申請案62/106,894號之優先權，該美國申請案於2015年1月23日提出申請，本案仰賴該美國申請案之內容，且該美國申請案之內容之全文以參考形式併入本文中。

【技術領域】

【0002】本案揭露內容係關於用於感測器之塗覆基板，詳言之，係關於用於嵌入於電子裝置之蓋板組件之電容式指紋感測器之塗覆基板。

【先前技術】

【0003】對於將感測器元件（例如指紋感測器）併入具有觸控螢幕的電子裝置（例如個人電話、平板電腦以及筆記型電腦）有日益增加的需求。感測器元件對消費者會是方便且有用的。例如，指紋感測器因增加密碼保護之外的額外安全層而具有優勢，如此一來，當您的裝置被盜，竊賊則因沒有您的指紋而無法取得儲存在該裝置中的您的個人資訊。

【0004】許多具有觸控螢幕之電子裝置有玻璃製之保護蓋。將如指紋感測器之感測器元件併入該種裝置的挑戰則在於，在將感測器元件置於蓋玻璃下方情況中，若蓋玻璃太厚則使感測器之靈敏度和解析度不足。此即產生一種需求，以將感測器元件嵌入於保護蓋玻璃，使得s

該蓋玻璃之厚度不影響感測器元件之靈敏度，同時又確保作為該電子裝置外部表面之一部分的感測器元件表面有塗層堆疊，以保護該表面抵抗靜電放電之損害、有抗刮傷與抗衝擊性、以及符合如顏色等美觀要求。

【發明內容】

【0005】 本案揭露內容為一種用於感測器之塗覆基板、一種包括該塗覆基板之感測器、以及一種電子裝置，該電子裝置包括具有該塗覆基板之感測器。

【0006】 一些實施例中，一種用於感測器之塗覆基板包括：基板，具有第一表面、與該第一表面相對之第二表面、從該第一表面延伸至該第二表面之至少一個穿孔、以及大於 $0.03 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3$ 之剛度（Rigidity）；金屬層，配置於該基板的該第一表面上；靜電放電保護層，配置於該金屬層上，該靜電放電保護層的介電擊穿電壓超過 $200 \text{ V} / \mu\text{m}$ ；以及最外層，配置於該靜電放電保護層上，該最外層提供抗刮傷與抗衝擊性。

【圖式簡單說明】

【0007】 圖1為例示之電子裝置俯視平面圖，該電子裝置具有一嵌入式感測器基板之蓋組件。

【0008】 圖2為例示之感測器基板橫截面。

【0009】 圖3為第一例示之塗層堆疊。

【0010】 圖4為第二例示之塗層堆疊。

【0011】圖5為多個玻璃樣本之波長（以奈米計）對反射百分比的圖表，該等玻璃樣本具有白色墨水塗層及5奈米、10奈米、20奈米、30奈米、40奈米及50奈米之矽層。

【0012】圖6為多個素玻璃樣本之波長（以奈米計）對反射百分比的圖表，該等素玻璃樣本具有5奈米、10奈米、20奈米、30奈米、40奈米及50奈米之矽層。

【實施方式】

【0013】現在請更詳盡地參閱本案之較佳實施例，其中一些範例繪示於附圖中。如可能，所有圖式中會使用相同的元件符號以指代相同或類似部件。

【0014】將感測器元件併入具有含玻璃保護蓋的觸控螢幕之電子裝置面臨了一些挑戰。例如，感測器元件通常是定位於保護性玻璃之下方，俾以保護感測器元件免受損害。然而，此作法降低了該感測器元件的靈敏度和解析度。並且，在一些情形中，若覆蓋該感測器元件之玻璃過厚，則該感測器元件將無法正常運作。上述問題之解決方法則是將感測器元件嵌入蓋玻璃之中，使得該感測器元件之基板與該覆蓋玻璃之外表面齊平，如於2014年3月14日申請之美國申請案第61/953,019號以及於2014年8月12日申請之美國申請案第62/036,320號中所討論，該二申請案中之各者之全文以參考形式併入本文中。當該感測器基板是電子裝置之

外表面之部份時，容易受到靜電放電之損害以及外部物體之刮傷與衝撞之傷害。保護感測器基板之表面之解決方法即為施加會提供保護免受靜電放電損害以及提供抗刮傷和抗衝擊的塗層堆疊。該塗層堆疊亦可滿足美觀要求，例如顏色規格。

【0015】圖1說明電子裝置10之例示實施例，該電子裝置10具有蓋組件12，並具有感測器基板嵌入於蓋基板16之開口部。在一些實施例中，蓋基板16可為玻璃、陶瓷、玻璃陶瓷、或藍寶石。

【0016】圖2說明感測器基板14之橫截面視圖，該感測器基板14具有第一表面18和相對之第二表面20。須注意，該等圖式並非按比例繪製。感測器基板14之第一表面18面可以經定位而使得該第一表面18面向電子裝置10之外部，而感測器元件之第二表面20可以經定位而使得該第二表面20面向電子裝置10內部。感測器基板14可具有穿孔22之陣列，該等穿孔22從第一表面18延伸至第二表面20。穿孔22可填塞導電性材料以提供從感測器基板14之第一表面18至感測器基板14之第二表面20的導電路徑。一些實施例中，使用習知技術將金屬分布層24施加至感測器基板14的第一表面18，且該金屬分布層24接觸該等穿孔22中的導電性材料。一些實施例中，塗層堆疊26可沉積於金屬分布層24之上。在一些實施例中，電路組件或積體電路可附接至感測器基板14之第二表面20。該積體電路與感測器基板組件可作為一感

測器元件，包含但不限於指紋感測器（例如電容式指紋感測器）、溫度計、脈搏血氧儀、壓力感測器、或以光學為基礎的感測器。

【0017】感測器基板30可為一合適的絕緣材料，包括但不限於玻璃、陶瓷、玻璃陶瓷、矽、或聚合材料。一些實施例中，感測器基板具有足夠的剛度以支撐塗層堆疊26。剛度（D）由下列方程式定義：

$$D = ((2/3) * E * h^3) / (1 - n^2) \quad (1)$$

其中E是彈性模數，h是基板厚度，n是泊松比。在一些實施例中，感測器基板30之剛度可大於 $0.03 \text{ Pa} * \text{m}^3$ 。

【0018】如圖2所示，塗層堆疊26可包含中間層28與頂層30，該中間層28置於金屬層24上，而該頂層30置於該中間層28上。如在本文所用，術語「配置」包括於表面上塗覆、沉積及／或以此技藝中任何已知方法形成材料。術語「配置於...上」包括「將材料形成在表面上使得該材料直接接觸該表面」的情況，亦包括「該材料形成於表面上，且有一或多個中介材料存在於配置的該材料與該表面之間」的情況。一些實施例中，可有黏著促進層存在於金屬層24與中間層28之間及／或於中間層28與頂層30之間。中間層28與頂層30之各者可為單一層或可具有複數個子層。

【0019】中間層28可作為靜電放電（ESD）層以保護該中間層下的電子元件（例如，積體電路／電路組件）。一些實施例中，中間層28藉由具有大於 $200 \text{ V} / \mu\text{m}$ 之 S

介電擊穿電壓以提供 ESD 保護。一些實施例中，中間層 28 亦提供頂層 30 緩衝，藉以當頂層 30 遭受到衝擊負荷（如被摔落至粗糙表面）時平衡最小化對該頂層 30 之張應力和對該頂層 30 之雙軸向撓曲應力。一些實施例中，中間層 28 之彈性模數影響對頂層 30 之張應力和雙軸向撓曲應力。雙軸向撓曲應力隨著中間層 28 之彈性係數增加而減少，而張應力隨著中間層 28 之彈性係數增加而增加。在一些實施例中，中間層 28 之彈性係數範圍介於約 50 MPa 至約 500 MPa。此彈性係數平衡最小化了當頂層 30 之抗張強度為至少 300 MPa 時對頂層 30 之張應力和雙軸向撓曲應力。在一些實施例中，中間層 28 之厚度範圍可介於約 10 μm 至約 100 μm 。在一些實施例中，頂層 30 提供抗刮傷與抗衝擊性。在一些實施例中，頂層 30 之厚度小於 2 μm 。

【0020】 一些實施例中，挑選塗層堆疊 26 之多層的材料是以最小化塗層堆疊 26 的整體厚度同時又達到足夠的靜電放電保護以及抗衝擊抗刮傷性為目標。感測器之靈敏度是以信噪比（SNR）所測量，SNR 取決於塗層堆疊之厚度，對於每微米之塗層堆疊 26，SNR 減少約 0.7 分貝。在一些實施例中，SNR 大於 20 dB。在一些實施例中，塗層堆疊 26 具有明顯厚度。如在本文所用，術語「明顯厚度」指塗層堆疊 26 看起來有多厚，而非指塗層堆疊 26 在一定程度上因塗層堆疊 26 的屈光性質而實際上有多厚。在一些實施例中，明顯厚度小於實際厚度。s

在一些實施例中，塗層堆疊26的明顯厚度小於20 μm 。在一些實施例中，靜電放電保護層之介電常數越高，明顯厚度越低。

【0021】圖3說明例示的塗層堆疊26'。塗層堆疊26'包含配置於金屬層24上作為中間層28'的ESD保護層32。頂塗層30'包含配置在ESD保護層32上的色層34以及配置於色層34上的硬塗層36。

【0022】ESD保護層32可為有色的以有機樹脂為基礎的墨水，例如，具有如上所述之擊穿電壓、彈性模數、以及厚度性質之白色墨水。該墨水可以習知技藝（如藉由網版印刷）施加。該墨水可為熱固化或紫外光固化墨水。

【0023】頂塗層30'可具有如上所述之厚度性質。一些實施例中，色層34是以灰色為基礎的顏色。在該情況下，色層34可包含一或多層金屬或金屬氧化物，該金屬或金屬氧化物提供灰色並作為中性密度濾光片。合適的材料包括但不限於鋁、銀、金、和銅鎳合金。在一些實施例中，色層34不是以灰色為基礎的顏色。在該情況下，色層34可包含一或多層提供以非灰色為基礎的顏色的材料而作為干涉濾光片。該干涉濾光片可包含一或多層矽。當使用干涉濾光片或中性密度濾光片時，該濾光片會將反射最小化，使得通過該濾光片之光以全部方向散射及往回反射以最小化光的反射，藉以最小化頂塗層30'作為鏡面之能力。該濾光片之厚度至高可達5

100 nm。一或多層的色層34可以習知技藝沉積，例如濺射法。硬塗層36可包括氧化矽（ SiO_2 ）層、氮化矽（ Si_3N_4 ）層或上述兩種層。該氧化矽或／及氮化矽層可以習知技藝沉積，例如電漿增強化學氣相沉積法。在一個實施例中，硬塗層36可為多層，其中氮化矽層配置於兩氧化矽層之間。各該子層之厚度可約為100奈米。

【0024】圖4說明另一例示的塗層堆疊26''。中間層28''可包括配置於金屬層24上的ESD保護層38以及配置於ESD保護層38上的色層40。頂塗層30''可包括硬塗層42。在本實施例中，頂層30''不包括色層，因為該色層是併入中間層28''之中。

【0025】ESD保護層38可為有機聚合材料，該有機聚合材料具有如上所述之擊穿電壓、彈性係數、以及厚度性質。合適的聚合材料可包括以聚醯亞胺為基礎的材料、以丙烯酸酯為基礎之材料、或氟化材料。國際公開案第WO2010/099254號全文以參考形式併入本文中，該公開案揭露ESD保護層38的合適材料。一些實施例中，ESD保護層38的有機聚合材料可填有無機顆粒，該無機顆粒包括但不限於氧化鈦。無機顆粒的合適材料可包括介電常數大於50之材料。在一些實施例中，無機顆粒之大小可加以選擇俾以最大化反射光之漫射。色層40可為黑色墨水。該墨水可以習知技藝施加，例如網版印刷。該墨水可為熱固化或紫外光固化墨水。該墨水可被施加使得色層40之厚度約6 μm 。

【0026】硬塗層42可與如前所述之硬塗層36相同。硬塗層42可包括氧化矽(SiO_2)層、氮化矽(Si_3N_4)層或上述兩種層。該氧化矽或／及氮化矽層可以習知技藝沉積，例如電漿增強化學氣相沉積法。在一個實施例中，硬塗層42可為多層，其中氮化矽層配置於兩氧化矽層之間。各該子層之厚度可約為100奈米。

範例

範例一

【0027】執行以下實驗比較塗層堆疊之反射與顏色。提供康寧公司提供之Eagle XG[®]玻璃基板樣本，以異丙醇清潔該等樣本並且吹乾。之後，將白色墨水以網版印刷方式印在該清潔後的玻璃基板上。塗覆白色墨水後，將該基板放置於習知烤箱中，該白色墨水膜在250°C下以熱固化約30分鐘。固化後，膜厚度約10 μm ，這是以P16表面輪廓量測儀由段差高度輪廓(step height profile)測定。接下來，以KDG濺射系統在白色墨水膜之頂部上塗覆矽層。一些樣本上沉積有5奈米之矽層，其他的樣本則有30nm之矽層沉積。濺射之參數包括室溫、以40 sccm氬氣產生之10 mtorr之壓力、以及1,000W之電漿直流電功率。沉積速率約每次掃描5nm。接下來，一系列之氧化矽層與氮化矽層以STS電漿增強化學氣相沉積法塗覆在矽層上至每層100奈米之厚度。該氧化矽層與氮化矽層在200°C的溫度下以下文中於表一中所示之下述沉積參數沉積，以製造具有100s

奈米厚度之第一氧化矽層、具有100奈米厚度之氮化矽層、以及具有100奈米厚度之氧化矽層。

表一

	He(sccm)	SiH ₄ (sccm)	N ₂ O(sccm)	NH ₃ (sccm)	N ₂ (sccm)	功率(W)	壓力(mtorr)
Si O ₂	1000	10	1000			50	1100
Si ₃ N ₄		20		100	2000	300	1000

【0028】經製程的各階段後（塗覆之前、塗覆白色塗料後、塗覆第一氧化矽層之後、以及塗覆第二氧化矽層之後）反射與顏色業經量測。反射百分比以F10光譜儀於550奈米進行量測。數據如下表二所示。

表二

塗覆	5奈米矽				30奈米矽			
	550nm 反射百分比	L*	a*	b*	550nm 反射百分比	L*	a*	b*
素 Eagle XG® 玻璃	14.02	44.23	0.035	0.59	55.25	79.21	0.96	2.18
白色墨 水塗覆	1.5	12.61	1.67	4.03	1.5	12.61	1.67	4.03
100nm 的 SiO _x 的上方 塗覆	2.4	2.03	0.64	0.27	4.4	25.13	1.76	2.67

100nm SiO _x ／ 100nm SiN _x ／ 100nm SiO _x 上 方塗覆	1.1	7.89	-7.75	-7.84	9.6	33.25	-1.9	18.09
--	-----	------	-------	-------	-----	-------	------	-------

【0029】表二之結果顯示，反射率與色值隨著每層之增加而改變。並且，在塗覆氧化矽層與氮化矽層後，更厚的矽層的存在導致反射率與色值增加。

範例二

【0030】康寧公司提供之第一組 Eagle XG[®] 玻璃基板設有上文範例一所述之 10 μm 厚的白色墨水，再以範例一所述之方式在上面分別沉積 5 奈米、10 奈米、20 奈米、30 奈米、40 奈米或 50 奈米之矽層。第二組的 Eagle XG[®] 玻璃基板上沉積有厚度為 5 奈米、10 奈米、20 奈米、30 奈米、40 奈米或 50 奈米之矽層，該等矽層是以範例一所述之方式沉積。各樣本之反射率以 F10 光譜儀量測範圍從 400 至 1000 奈米波長。圖 5 為每一個以白色塗覆之樣本（5 奈米、10 奈米、2 奈米、30 奈米、40 奈米及 50 奈米矽層）的波長（以奈米計）對反射百分比之圖表。如可由圖 5 所見，對於每一矽層厚度，反射隨著波長增加而逐漸增加。圖 6 為沒有白色墨水塗層之樣本（5 奈米、10 奈米、20 奈米、30 奈米、40 奈米及 50 奈米矽層）的波長（以奈米計）對反射百分比之圖表。如可由 5

圖 6 所見，對於每一矽層厚度，反射隨著波長增加保持基本恆定。

【0031】發明所屬技術領域中具有通常知識者應明白地了解到，在不背離本案所請發明之範疇或精神的前提下可製作各種修飾與變化。

【符號說明】

【0032】

10 電子裝置

12 蓋組件

14 感測器基板

16 蓋基板

18 第一表面

20 第二表面

22 穿孔

24 金屬分布層

26、26'、26" 塗層堆疊

28、28'、28" 中間層

30 頂層

30'、30" 頂塗層

32 ESD 保護層

34 色層

36 硬塗層

【生物材料寄存】

【 0 0 3 3 】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於感測器中的塗覆基板，包括：

一基板，包含一第一表面、與該第一表面相對的一第二表面、從該第一表面延伸至該第二表面的至少一個穿孔、以及大於 $0.03 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3$ 的剛度；

一金屬層，配置於該第一基板之該第一表面上；

一靜電放電保護層，配置於該金屬層上，該靜電放電保護層提供大於 $200 \text{ V}/\mu\text{m}$ 的介電擊穿電壓；以及

一最外層，配置於該靜電放電保護層上，提供抗刮傷與抗衝擊性。

【第2項】 如請求項1所述之塗覆基板，進一步包括：

一色層，配置於該靜電放電層與該最外層之間。

【第3項】 如請求項1所述之塗覆基板，其中該靜電放電保護層之彈性模數範圍是從 50 MPa 至 500

MPa 。

【第4項】 如請求項1所述之塗覆基板，其中該靜電放電保護層包含一有色之以有機物為基礎的墨水。

【第5項】 如請求項1所述之塗覆基板，其中該靜電放電保護層包含以無機顆粒填充之一聚合樹脂。

【第6項】 如請求項1所述之塗覆基板，其中該最外層是一氧化矽／氮化矽層。

【第7項】 如請求項1所述之塗覆基板，其中該最外層具有至少300MPa之張應力。

【第8項】 一種感測器，包括：

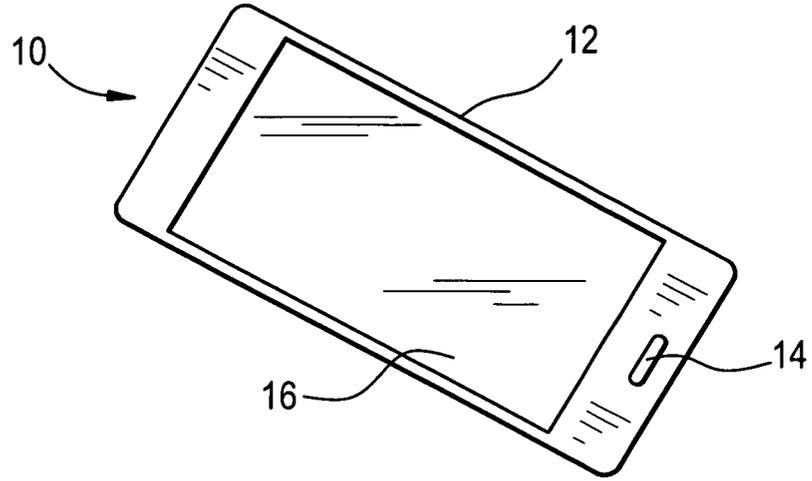
如請求項1所述之塗覆基板；以及
一電路組件，連接至該第二表面。

【第9項】 如請求項8所述之感測器，其中該感測器是一指紋感測器。

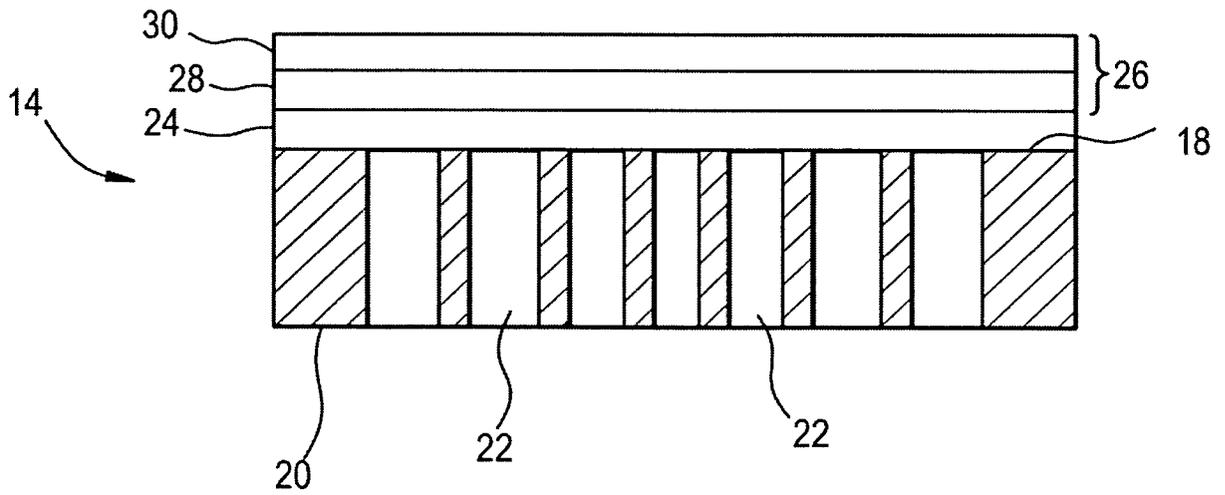
【第10項】 一種電子裝置，包括：

一蓋組件，具有一開口部；以及
如請求項8所述之感測器，配置於該開口部中使得該最外層面向該電子裝置之一外部。

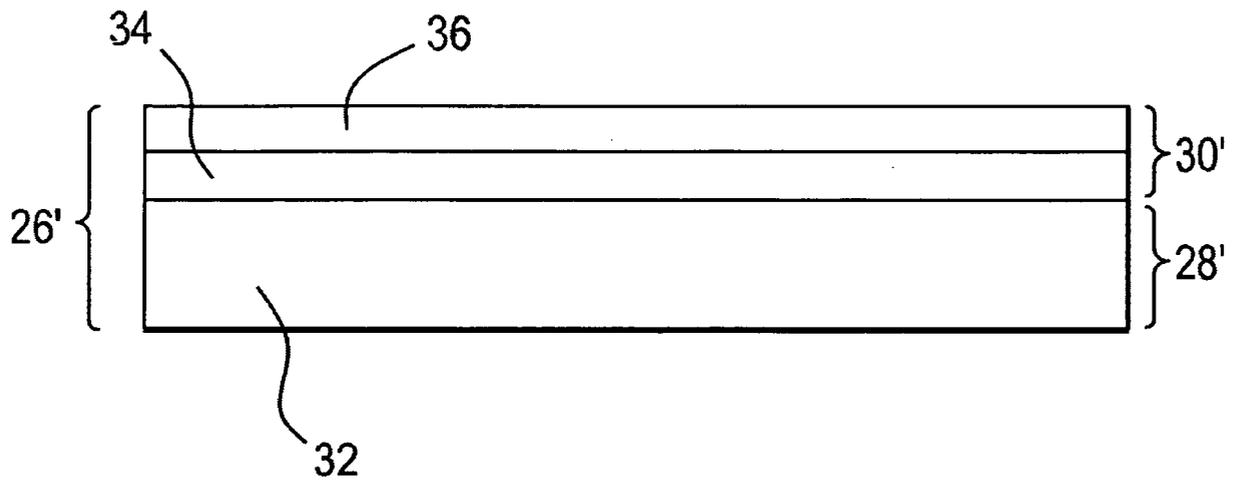
圖式



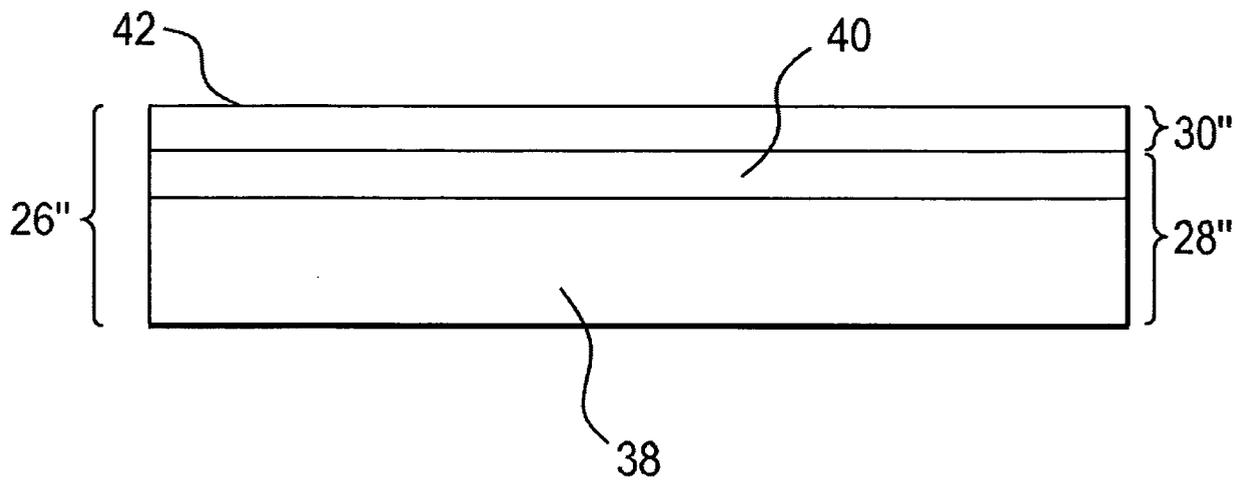
第 1 圖



第 2 圖

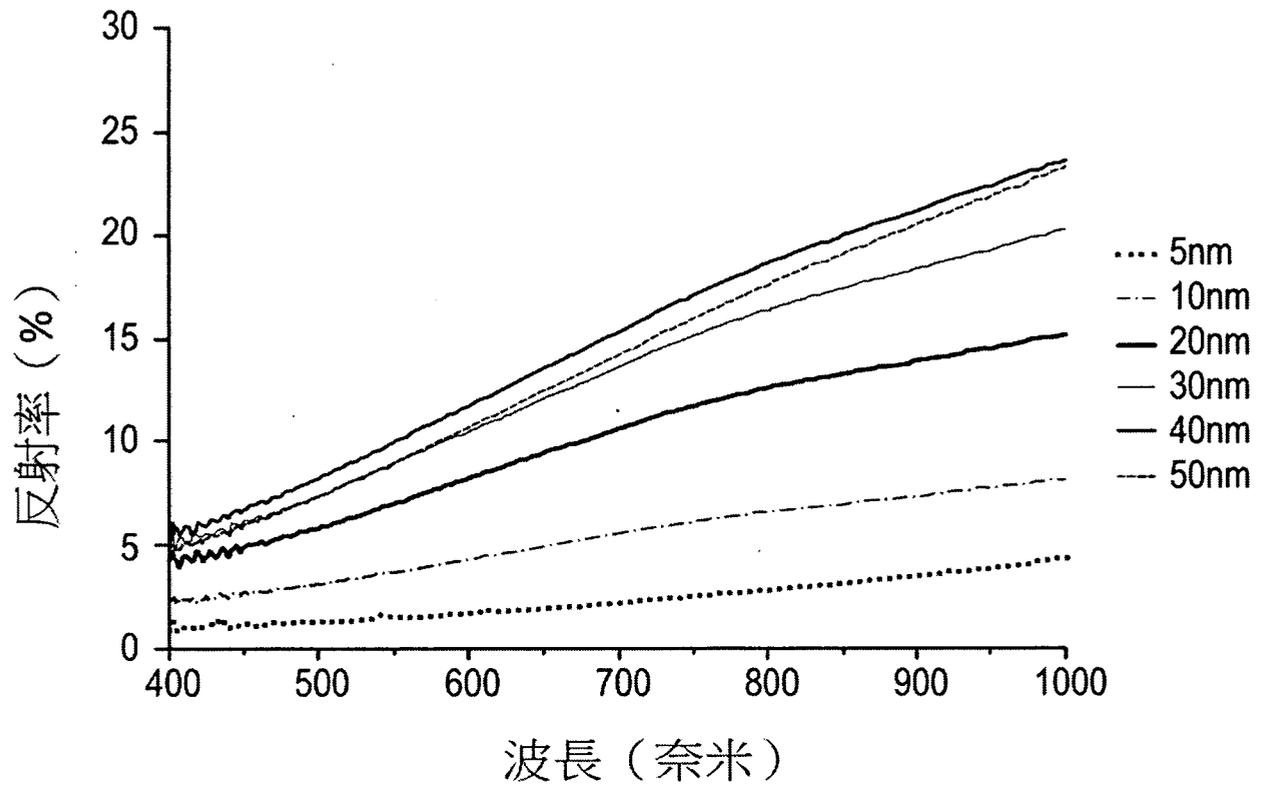


第 3 圖



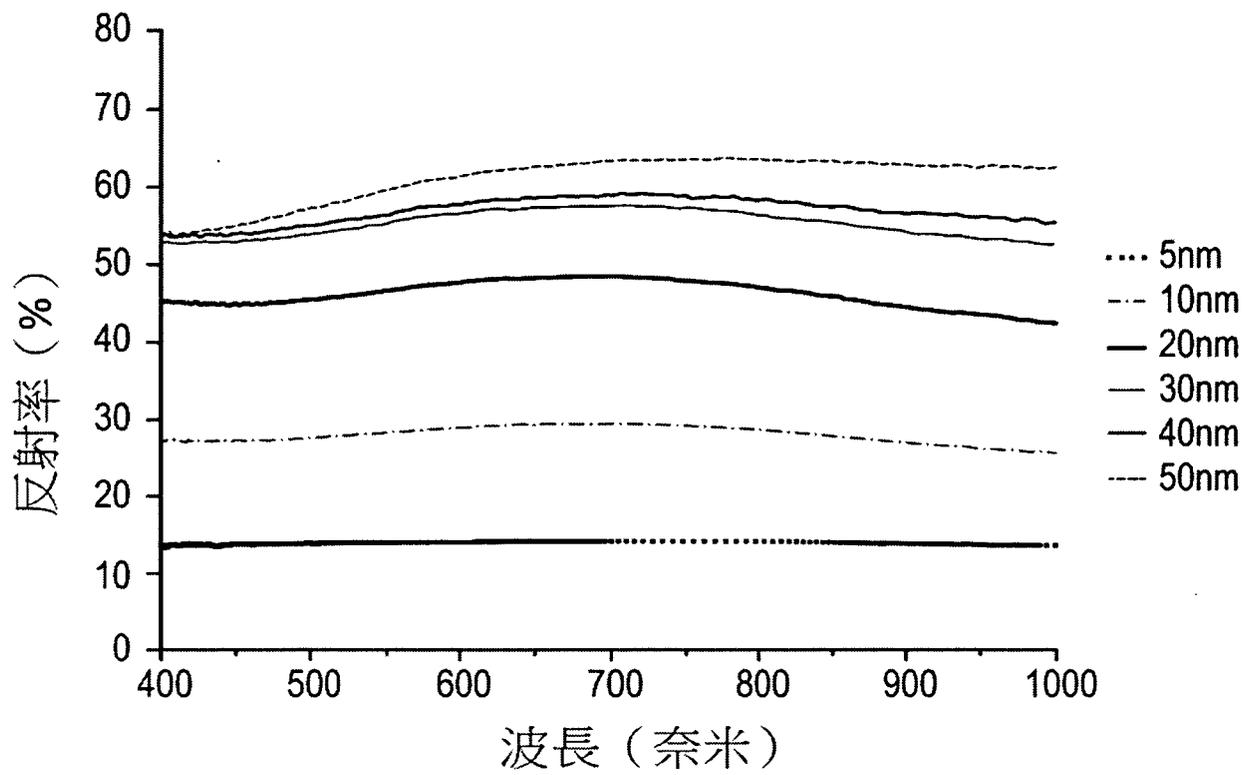
第 4 圖

反射率對以白色塗覆的Eagle XG®玻璃上之矽厚度



第 5 圖

反射率對素Eagle XG®玻璃上之矽厚度



第 6 圖