



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201335954 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：101121459

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 15 日

(51)Int. Cl. : **H01B5/14 (2006.01)**

G06F3/044 (2006.01)

B32B27/00 (2006.01)

(30)優先權：2012/02/29 美國

61/604,767

(71)申請人：遠東新世紀股份有限公司 (中華民國) FAR EASTERN NEW CENTURY
COPRRATION (TW)

臺北市大安區敦化南路 2 段 207 號 36 樓

(72)發明人：黃巧寧 HUANG, CHIAO NING (TW)；陳玉鈴 CHEN, YU LING (TW)；陳翠姬
CHEN, TSUI CHI (TW)；陸龍翔 LU, JONG HSIANG (TW)；張建成 CHANG,
CHIEN CHENG (TW)；錢雨純 CHIEN, YU CHUN (TW)

(74)代理人：吳家業

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：5 共 39 頁

(54)名稱

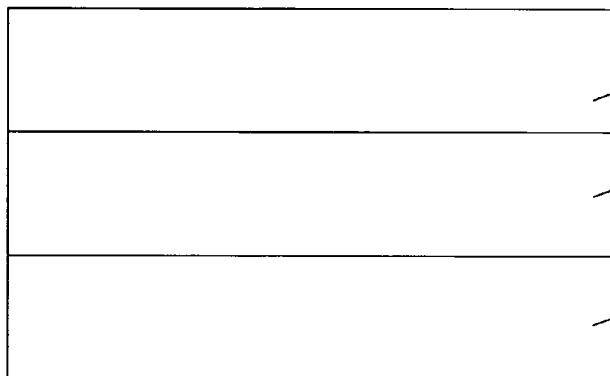
塗佈型透明導電膜結構及其應用

STRUCTURE OF WET-COATING TRANSPARENT CONDUCTIVE FILM AND THE APPLICATION
THEREOF

(57)摘要

本說明書揭示一種塗佈型透明導電膜結構及其應用。上述塗佈型透明導電膜結構包含基材層、以及透明導電層。上述塗佈型透明導電膜結構可更包含一位於基材層與透明導電層之間的色度調整層。上述之色度調整層與透明導電層可藉由濕式塗佈製程來形成。更好的是，上述塗佈型透明導電膜結構可廣泛應用於觸控模組或觸控顯示裝置。

200



200：塗佈型透明導電
膜結構

220：基材層

240：色度調整層

260：透明導電層

260

240

220



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201335954 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：101121459

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 15 日

(51)Int. Cl. : **H01B5/14 (2006.01)**

G06F3/044 (2006.01)

B32B27/00 (2006.01)

(30)優先權：2012/02/29 美國

61/604,767

(71)申請人：遠東新世紀股份有限公司 (中華民國) FAR EASTERN NEW CENTURY
COPRRATION (TW)

臺北市大安區敦化南路 2 段 207 號 36 樓

(72)發明人：黃巧寧 HUANG, CHIAO NING (TW)；陳玉鈴 CHEN, YU LING (TW)；陳翠姬
CHEN, TSUI CHI (TW)；陸龍翔 LU, JONG HSIANG (TW)；張建成 CHANG,
CHIEN CHENG (TW)；錢雨純 CHIEN, YU CHUN (TW)

(74)代理人：吳家業

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：5 共 39 頁

(54)名稱

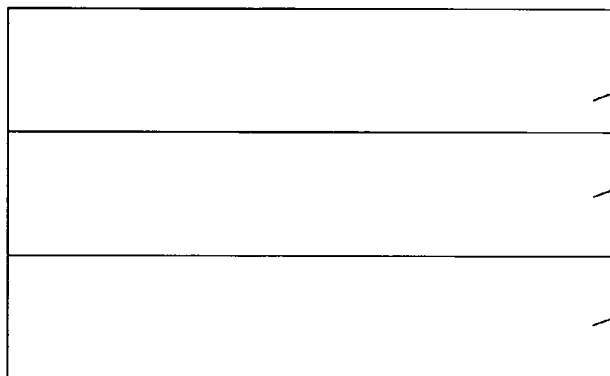
塗佈型透明導電膜結構及其應用

STRUCTURE OF WET-COATING TRANSPARENT CONDUCTIVE FILM AND THE APPLICATION
THEREOF

(57)摘要

本說明書揭示一種塗佈型透明導電膜結構及其應用。上述塗佈型透明導電膜結構包含基材層、以及透明導電層。上述塗佈型透明導電膜結構可更包含一位於基材層與透明導電層之間的色度調整層。上述之色度調整層與透明導電層可藉由濕式塗佈製程來形成。更好的是，上述塗佈型透明導電膜結構可廣泛應用於觸控模組或觸控顯示裝置。

200



200：塗佈型透明導電
膜結構

220：基材層

240：色度調整層

260：透明導電層

260

240

220

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101121459

※申請日：101.6.15

※IPC 分類：

H01B 5/14
G06F 3/044
B32B 27/50

一、發明名稱：(中文/英文)

塗佈型透明導電膜結構及其應用 /

Structure of Wet-coating Transparent Conductive

Film and the Application Thereof

二、中文發明摘要：

本說明書揭示一種塗佈型透明導電膜結構及其應用。上述塗佈型透明導電膜結構包含基材層、以及透明導電層。上述塗佈型透明導電膜結構可更包含一位於基材層與透明導電層之間的色度調整層。上述之色度調整層與透明導電層可藉由濕式塗佈製程來形成。更好的是，上述塗佈型透明導電膜結構可廣泛應用於觸控模組或觸控顯示裝置。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(二)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

200 塗佈型透明導電膜結構

220 基材層

240 色度調整層

260 透明導電層

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種導電膜結構，特別是關於一種塗佈型透明導電膜結構及其應用。

【先前技術】

近年來市場上推出了許多便利的智慧商品，例如，智慧型手機、觸控螢幕、觸控平板計算器、電子書等。隨著這些高度應用觸控技術的推出，帶動了整個觸控面板，包括單點觸控、以及多點觸控，的商機。習知技藝的觸控面板結構之透明導電膜的材料大多是選自銦錫或銦鋅的金屬氧化物。

第一圖係一習知技藝中的導電膜結構之示意圖。在基材層 120 之上，依序具有第一色度調整層 140、第二色度調整層 160、以及氧化銦錫 (ITO) 層 180。上述之 ITO 層 180 係以濺鍍 (sputtering) 的方式形成於第二色度調整層 160 之上。根據習知技藝之設計，為了有效降低從 ITO 層 180 透出的光線與來自基材層 120 另一側之發光材料 (未顯示於圖中) 的光線之間的色度差，必須在基材層 120 與 ITO 層 180 之間加入一層折射率大於基材層 120 的折射率之色度調整層，以及一層折射率小於基材層 120 的折射率之色度調整層。其中，上述的第二色度調整層 160 與第一色度調整層 140 在材質選擇上的不同之處除了折射率的考量之外，還必須進一步考慮到後續 ITO 層 180 的濺鍍製程。

習知該項技藝者均知，以材料的折射率來調控光線穿透前後之色度差，並不是一件容易的事，更何況是必

須使用兩種不同折射率的材料。因此，習知技藝中之透明導電膜不僅使用的材料與設備製程成本昂貴，其製作步驟也相當繁瑣。

為了增加導電材料在電容市場的應用，導電材料本身必須具有光線高穿透性外，更須具有蝕刻無痕跡的效果。在習知技藝中，透明導電膜可藉由真空濺鍍方式來達到蝕刻無痕跡的效果。然而，濺鍍製程所需使用的材料成本，以及製程中對於真空度需求與其技術門檻均是讓產品的造價居高不下的原因之一。此外，ITO 之類的金屬氧化物僅在一定的光學厚度範圍內方可呈現出優秀的光穿透性與導電性。但是，隨著對於導電膜的阻值必須愈來愈低的趨勢要求，上述導電膜中的 ITO 層之厚度將需逐漸增加。金屬氧化物的厚度增加不僅迫使廠商採用更昂貴的設備，也將會提高材料成本。而且，依據習知技藝的濺鍍製程，必須犧牲濺鍍製程的產能才能達到增加金屬氧化物厚度的效果。綜合上述，隨著導電膜被要求的阻值愈來愈低，導電膜的造價成本將愈來愈高，且製作廠商可能因此而喪失價格的競爭力與末端產品的市場吸引力。甚至，金屬氧化物的厚度增加有可能會犧牲掉部分的光穿透性。

有鑑於此，開發可廣泛應用於各種觸控產品，並具有高光穿透性、高導電性、高產能、低阻值、可撓性、製程簡單、且製程設備與材料不昂貴等優勢之透明導電膜結構，是一項相當值得產業重視的課題。

【發明內容】

鑒於上述之發明背景中，為了符合產業上之要求，本發明提供一種塗佈型透明導電膜結構，上述塗佈型透

明導電膜結構不僅製程簡易、成本便宜，更具有高光穿透性、高導電性、高產能、低阻值、可撓性等優越性能，進而可有效提昇產業競爭力。

本發明之一目的在於提供一種塗佈型透明導電膜結構，藉由濕式塗佈製程，可有效簡化製程、提高產能，並降低導電膜結構的製作成本。

本發明之另一目的在於提供一種塗佈型透明導電膜結構，藉由導電材料的選擇，可有效提昇導電膜結構的光穿透性、高導電性、高產能、可撓性等性能。

本發明之又一目的在於提供一種塗佈型透明導電膜結構，藉由導電材料的選擇，可有效降低導電膜結構的阻值。

根據以上所述之目的，本發明揭示了一種塗佈型透明導電膜結構。上述塗佈型透明導電膜結構包含基材層、以及透明導電層。上述塗佈型透明導電膜結構可以更包含一色度調整層，上述色度調整層係位於基材層與透明導電層之間。其中上述色度調整層與透明導電層可藉由濕式塗佈製程來形成於基材層之上。根據本說明書之塗佈型透明導電膜結構可藉由採用濕式塗佈技術來簡化製程，同時提昇產能與降低成本。根據本說明書之塗佈型透明導電膜結構可呈現出極佳的全光線穿透度，與有效降低透明導電膜結構在蝕刻前後的色度差。更好的是，根據本說明書的塗佈型透明導電膜結構可具備優秀的可撓性、耐點擊性、與耐劃線性。換言之，本說明書揭露了一種應用更廣，市場競爭力更強的塗佈型透明導電膜結構。

【實施方式】

本發明在此所探討的方向為一種塗佈型透明導電膜結構及其應用。為了能徹底地瞭解本發明，將在下列的描述中提出詳盡的製程步驟或組成結構。顯然地，本發明的施行並未限定於該領域之技藝者所熟習的特殊細節。另一方面，眾所周知的組成或製程步驟並未描述於細節中，以避免造成本發明不必要之限制。本發明的較佳體系會詳細描述如下，然而除了這些詳細描述之外，本發明還可以廣泛地施行在其他的體系中，且本發明的範圍不受限定，以其之後的專利範圍為準。

本發明之一實施例揭露一種塗佈型透明導電膜結構。第二圖係根據本實施例之塗佈型透明導電膜結構的示意圖。參見第二圖，塗佈型透明導電膜結構 200 包含基材層 220、色度調整層 (index match layer) 240、以及透明導電層 260。上述基材層 220 可以是一具有可塑性的聚合物基材。在根據本實施例之一較佳範例中，上述基材層 220 的高分子膜可以是選自下列族群之一者或其組合：聚碳酸酯 (PolyCarbonate; PC)、聚對苯二甲酸乙二酯 (Polyethylene terephthalate; PET)、聚甲基丙烯酸甲酯 [Poly(methacrylic acid methyl ester); PMMA]、三醋酸纖維 TAC(Triacetyl cellulose)、聚環烯烴高分子 (Cyclo Olefin Polymer; COP)、聚醯亞胺 (Polyimide; PI)、聚苯二甲酸乙二醇酯 [Poly(ethylene naphthalate; PEN)]。在根據本實施例之一較佳範例中，上述基材層 220 之厚度約為 50 ~ 250 μm 。

參見第二圖，上述色度調整層 240 可以是形成於上述基材層 220 上。根據本實施例，上述之色度調整層 240 可以是使用濕式塗佈的製程來形成於基材層 220 之

上。根據本說明書之設計，上述之色度調整層 240 可藉由光干涉原理，有效提昇塗佈型透明導電膜結構 200 整體的光線穿透度，並有效降低從透明導電層 260 透出的光線在蝕刻前後的色度差異 ($0.3 < \Delta b^* < 2$)。根據本實施例，上述之色度調整層 240 之組成包含：壓克力單體、金屬氧化物。在根據本實施例之一較佳範例中，上述之金屬氧化物可以是奈米等級，且選自下列族群之一者或其組合：氧化鋯、二氧化鈦、氧化鋅、氧化銦錫 (ITO)、氫氧化鋁、氧化鈮 (Nb_2O_5)、五氧化二鉭 (Ta_2O_5)、五氧化二釩 (V_2O_5)。更好的是，在根據本實施例之一較佳範例中，上述之色度調整層 340 不但能讓蝕刻痕較不明顯，更可有效提昇上述塗佈型透明導電膜結構 200 對於全光線的穿透度。在根據本實施例之一較佳範例中，色度調整層 240 的折射率範圍為 1.35 ~ 2.2。較佳的是，上述色度調整層 240 的折射率範圍約為 1.5 ~ 1.8。在根據本實施例之一較佳範例中，上述色度調整層 240 的厚度約為 10 ~ 500 nm。

參見第二圖，上述透明導電層 260 可以是形成於上述色度調整層 240 上。根據本實施例，上述之透明導電層 260 可以是使用濕式塗佈的製程來形成於色度調整層 240 之上。上述透明導電層 260 之材料可以是選自下列族群之一者或其組合：奈米碳管 (carbon nano tube; CNT)、與導電高分子。在根據本實施例之一較佳範例中，上述之導電高分子可以是聚(3,4-乙炔二氧噻吩)-聚苯乙烯磺酸 [poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/poly(styrenesulfonate); PEDOT/PSS]。在根據本實施例之一較佳範例中，上述透明導電層 260 的阻值約為 100 ~ 4000 Ω/\square 。在根據本實施例之一較佳範例中，上述

透明導電層 260 的厚度約為 20 ~ 300 nm。根據本實施例，上述透明導電層 260 之折射率小於上述色度調整層 240 之折射率。

在根據本實施例之一較佳範例中，上述之塗佈型透明導電膜結構可以更包含一硬鍍膜 (hard coat)，未顯示於圖中。上述之硬鍍膜可以是設置於上述基材層 220 與色度調整層 240 之間。硬鍍膜可讓基材層 220 同時具有硬鍍和鋼絲絨 (steel wool) 的機械強度。

在根據本實施例之另一較佳範例中，上述之塗佈型透明導電膜結構可以更包含兩層硬鍍膜 (hard coat)。上述之硬鍍膜可以是分別設置於上述基材層 220 之相對側，且其中一硬鍍膜可以是設置於基材層 220 與色度調整層 240 之間。

本發明之另一實施例揭露一種透明導電膜結構的製作方法。第三圖係根據本實施例之透明導電膜結構的製作方法之示意圖。參見第三圖，首先，提供一基材層，如步驟 320 所示。接下來，使用濕式塗佈製程來形成一色度調整層於基材層之上，如步驟 340 所示。然後，使用濕式塗佈製程來形成透明導電層於色度調整層之上，如步驟 340 所示。

在根據本實施例之一較佳範例中，上述透明導電層的組成包含一導電材料，其中上述導電材料可以是選自下列族群之一者或其組合：奈米碳管 (carbon nano tube; CNT)、與導電高分子。在根據本範例之一較佳實施方式中，上述之導電高分子可以是聚(3,4-乙炔二噻吩)-聚苯乙烯磺酸 [poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/poly(styrenesulfonate); PEDOT/PSS]。根據本範例之設

計，上述透明導電層之折射率小於上述色度調整層之折射率。

根據本實施例，上述之色度調整層可藉由光干涉原理，讓從透明導電層透出的光線在蝕刻前後的色度差異不明顯 ($0.3 < \Delta b^* < 2$)。上述之色度調整層之組成材料包含：壓克力單體、金屬氧化物。在根據本實施例之一較佳範例中，上述之金屬氧化物可以是奈米等級，且選自下列族群之一者或其組合：氧化鋯、二氧化鈦、氧化鋅、氧化銦錫 (ITO)、氫氧化鋁、氧化鈮 (Nb_2O_5)、五氧化二鉭 (Ta_2O_5)、五氧化二釩 (V_2O_5)。更好的是，根據本範例之設計，上述之色度調整層不但能讓透明導電層之蝕刻痕較不明顯，更可有效提昇透明導電膜結構整體對於全光線的穿透度。

根據本實施例之設計，上述色度調整層的折射率範圍約為 1.35 ~ 2.2。較佳的是，上述色度調整層的折射率範圍約為 1.5 ~ 1.8。上述色度調整層的厚度約為 10 ~ 500 nm。

在根據本實施例之一較佳範例中，上述透明導電膜結構的製作方法更包含一形成硬鍍膜 (hard coat) 的步驟。在根據本範例之一實施方式中，上述形成硬鍍膜的步驟係形成一硬鍍膜於基材層與色度調整層之間。在根據本範例之另一實施方式中，上述形成硬鍍膜的步驟係形成兩層硬鍍膜，其中一層硬鍍膜係形成於基材層與色度調整層之間，另一層硬鍍膜係形成於基材層的另一側。上述之硬鍍膜可讓基材層同時具有硬鍍和鋼絲絨 (steel wool) 的機械強度。

本發明之又一實施例揭露一種具有塗佈型透明導

電膜之觸控模組。參考第四 A 圖至第四 K 圖，上述具有塗佈型透明導電膜之觸控模組 400 包含一第一透明導電膜 420、一第二透明導電膜 440、一黏接層 450、一引繞電路 460、以及一電路軟板 480。上述第一透明導電膜 420 包含第一基材層 422、第一色度調整層 424、與第一透明導電層 426。上述第二透明導電膜 440 包含第二基材層 442、第二色度調整層 444、與第二透明導電層 446。上述黏接層 450 可用以貼合第一透明導電膜 420 與第二透明導電膜 440。在根據本實施例之一較佳範例中，上述黏接層 450 可以是光學透明膠 (optical clear adhesive; OCA)。

根據本實施例，上述之第一色度調整層 424 與第二色度調整層 444 可以是使用濕式塗佈的製程分別形成於第一基材層 422 與第二基材層 442 之上。上述之第一色度調整層 424 與第二色度調整層 444 可有效提昇第一透明導電膜 420 與第二透明導電膜 440 的光線穿透度，並有效降低從第一透明導電層 426 與第二透明導電層 446 透出的光線在蝕刻前後的色度差異 ($0.3 < \Delta b^* < 2$)。

根據本實施例，上述第一色度調整層 424 與第二色度調整層 444 之組成包含：壓克力單體、金屬氧化物。在根據本實施例之一較佳範例中，上述之金屬氧化物可以是奈米等級，且選自下列族群之一者或其組合：氧化鋯、二氧化鈦、氧化鋅、氧化銦錫 (ITO)、氫氧化鋁、氧化鈮 (Nb_2O_5)、五氧化二鉭 (Ta_2O_5)、五氧化二釩 (V_2O_5)。更好的是，在根據本實施例之一較佳範例中，上述第一色度調整層 424 與第二色度調整層 444 不但能讓第一透明導電層 426 與第二透明導電層 446 的蝕刻痕

較不明顯，更可有效提昇上述具有塗佈型透明導電膜之觸控模組 400 對於全光線的穿透度。在根據本實施例之一較佳範例中，第一色度調整層 424 與第二色度調整層 444 的折射率範圍為 1.35 ~ 2.2。較佳的是，上述第一色度調整層 424 與第二色度調整層 444 的折射率範圍約為 1.5 ~ 1.8。在根據本實施例之一較佳範例中，上述第一色度調整層 424 與第二色度調整層 444 的厚度分別約為 10 ~ 500 nm。根據本實施例，上述第一色度調整層 424 與第二色度調整層 444 之折射率分別大於上述第一透明導電層 426 與第二透明導電層 446 之折射率。

上述第一透明導電層 426 與第二透明導電層 446 之材料可以是選自下列族群之一者或其組合：奈米碳管 (carbon nano tube; CNT)、與導電高分子。在根據本實施例之一較佳範例中，上述之導電高分子可以是聚(3,4-乙 烯 二 氧 噻 吩)- 聚 苯 乙 烯 磺 酸 [poly(3,4-ethylenedioxythiophene) /poly(styrenesulfonate); PEDOT/PSS]。在根據本實施例之一較佳範例中，上述第一透明導電層 426 與第二透明導電層 446 的阻值分別約為 100 ~ 4000 Ω/\square 。在根據本實施例之一較佳範例中，上述第一透明導電層 426 與第二透明導電層 446 的厚度分別約為 20 ~ 300 nm。

參考第四 D 圖與第四 E 圖所示，上述之第一透明導電層 426 包含複數個幾何導電圖案與複數個第一軸向線形導電圖案，其中，每一第一軸向線形導電圖案分別連接複數個上述之幾何導電圖案。上述之第二透明導電層 446 包含複數個幾何導電圖案與複數個第二軸向線形導電圖案，其中，每一第二軸向線形導電圖案分別連接複數個上述之幾何導電圖案。上述之幾何導電圖案

與線形導電圖案可藉由習知技藝的蝕刻技術來形成，例如，雷射蝕刻、電漿蝕刻、微影蝕刻、網版印刷蝕刻等。上述之幾何導電圖案可以是菱格狀、圓形、或其他幾何形狀。在貼合第一透明導電膜 420 與第二透明導電膜 440 時，上述之第一軸向線形導電圖案與第二軸向線形導電圖案彼此垂直相交，且俯視時上述第一透明導電層之幾何導電圖案不與第二透明導電層之幾何導電圖案重疊。再者，參考第四 F 圖至第四 H 圖所示，在貼合第一透明導電膜 420 與第二透明導電膜 440 時，上述第一透明導電膜 420 與第二透明導電膜 440 可以是採取對向、順向、或是背向等方式來進行貼合。

根據本實施例，上述引繞電路 460 包含複數條導電油墨。參考第四 I 圖所示，上述之引繞電路 460 之一端可以是分別電性耦合於上述之第一軸向線形導電圖案與第二軸向線形導電圖案。上述引繞電路 460 之另一端可以是電性耦合於上述之電路軟板 480。在進行觸控操作時，上述第一透明導電膜 420 與第二透明導電膜 440 所檢測出之觸控電子訊號將可依序經引繞電路 460 與電路軟板 480 傳送之一訊號處理裝置，未顯示於圖中。

第四 J 圖與第四 K 圖分別係一未使用色度調整層之觸控模組，與一根據本說明書之具有塗佈型透明導電膜之觸控模組的對照圖。其中，第四 J 圖與第四 K 圖中的觸控模組所使用之塗佈型透明導電膜結構均係依照下文中的範例 1 揭露的方式來形成。唯一差別是，第四 J 圖中的觸控模組略去範例 1 中形成色度調整層的程序。如第四 J 圖所示，在未使用色度調整層之觸控模組中可發現透明導電層經蝕刻後所形成之菱格狀導電圖案。另一方面，在第四 K 圖中，具有塗佈型透明導電

膜之觸控模組並沒有發現任何導電圖案。藉由第四 J 圖與第四 K 圖的對照可知，根據本說明書的色度調整層設計，不僅可有效消除透明導電層的蝕刻痕，更可提昇塗佈型透明導電膜結構對於全光線的穿透度。

本發明之又一實施例揭露一種具有塗佈型透明導電膜之觸控顯示裝置。第五圖係一觸控顯示裝置之示意圖。參照第五圖所示，觸控顯示裝置 500 包含顯示裝置 520、具有塗佈型透明導電膜之觸控模組 540、以及保護層 580。在根據本實施例之一較佳範例中，上述顯示裝置 520 可以是一液晶模組 (Liquid Crystal Module; LCM)。上述具有塗佈型透明導電膜之觸控模組 540 可以是藉由一第一黏接層 562 來貼合於上述顯示裝置 520。上述具有塗佈型透明導電膜之觸控模組 540 可以是如前述實施例所揭露之具有塗佈型透明導電膜之觸控模組。在一較佳範例中，上述具有塗佈型透明導電膜之觸控模組 540 可以是一電容式觸控模組。參見第五圖，上述具有塗佈型透明導電膜之觸控模組 540 包含一第一透明導電膜 542、一第二透明導電膜 544、以及一第二黏接層 564。上述第一透明導電膜 542 包含第一基材層、第一色度調整層、與第一透明導電層，未顯示於圖中。上述第一色度調整層與上述第一透明導電層可以是依序採用濕式塗佈製程來形成於上述第一基材層之上。上述第一色度調整層之折射率大於上述第一透明導電層之折射率。上述第二透明導電膜 544 包含第二基材層、第二色度調整層、與第二透明導電層，未顯示於圖中。上述第二色度調整層與上述第二透明導電層可以是依序採用濕式塗佈製程來形成於上述第二基材層之上。上述第二色度調整層之折射率大於上述第二透明導

電層之折射率。

上述具有塗佈型透明導電膜之觸控模組 540 更包含一引繞電路、以及一電路軟板，未顯示於第五圖中。上述第一透明導電膜 542 與第二透明導電膜 544 所檢測出之觸控電子訊號將可依序經引繞電路與電路軟板傳送之一訊號處理裝置，未顯示於圖中。上述保護層 580 可以是藉由一第三黏接層 566 來貼合於上述具有塗佈型透明導電膜之觸控模組 540。上述保護層 580 可用以防止觸控顯示裝置 500 發生刮痕。在根據本實施例之一較佳範例中，上述保護層 580 可以包含抗眩光之材料。在根據本實施例之另一較佳範例中，上述保護層 580 可以包含抗反光之材料。

以下將敘明數種根據本實施例之塗佈型透明導電膜結構的較佳範例之結構、形成方式、與測試結果。然而，本說明書之範圍應以其後的申請專利範圍為準，而不應以下列實施範例為限。

範例 1：

以厚度 188 μm 的 PET 膜 (A4300 登錄商標，TOYOBO 製) 作為基材。在上述 PET 膜的雙面分別以繞線棒 (wire-bar) 塗上含有 32.5 wt% 壓克力樹脂之丁酮 (methyl ethyl ketone; MEK) 溶液。依序以 80°C 乾燥 2 分鐘，並以 200 mj/cm^2 之 UV 能量進行硬化乾燥後，可在上述 PET 膜之兩側分別形成 5 μm 的硬鍍膜。接下來，在任一硬鍍膜之表面以繞線棒塗上色度調整材料。上述之色度調整材料包含 3 wt% 氧化鈦 (titanium oxide)、3 wt% 矽氧烷聚合物 (silicon oxide)、以及 93

wt% 甲基異丁酮 (methyl iso-butyl ketone; MIBK)。在 90 °C 乾燥 2 分鐘後，可形成 100 nm 的色度調整層。接下來，在色度調整層上以繞線棒塗佈具有 CNT 之導電塗液。在 100 °C 乾燥 2 分鐘後，即形成一具有高穿透低阻抗值的有機塗佈型透明導電膜結構。此塗佈型透明導電膜結構的全光線穿透率為 88%，表面阻值為 200 Ω/\square 。

範例 2：

以厚度 188 μm 的 PET 膜 (A4300，登錄商標，TOYOBO 製) 作為基材。在上述 PET 膜的雙面分別以繞線棒 (wire-bar) 塗上含有 32.5 wt% 壓克力樹脂之丁酮 (methyl ethyl ketone; MEK) 溶液。依序以 80 °C 乾燥 2 分鐘，並以 200 mj/cm^2 之 UV 能量進行硬化乾燥後，可在上述 PET 膜之兩側分別形成 5 μm 的硬鍍膜。接下來，在任一硬鍍膜的表面以繞線棒塗上色度調整材料。上述之色度調整材料包含 3 wt% 氧化鋯 (zirconium oxide)、3 wt% 感光樹脂 (light-sensitive resin)、以及 93 wt% 甲基異丁酮 (methyl iso-butyl ketone; MIBK)。依序於 90 °C 乾燥 2 分鐘，以 200 mj/cm^2 的 UV 能量進行硬化乾燥後，即可形成 100 nm 的色度調整層。接下來，在上述色度調整層上以繞線棒塗佈具有 CNT 之導電塗液。在 100 °C 乾燥 2 分鐘後，可形成一具有高穿透低阻抗值的有機塗佈型透明導電膜結構。此塗佈型透明導電膜結構的全光線穿透率為 88%，表面阻值為 200 Ω/\square 。

比較例 1：

以厚度 188 μm 的 PET 膜 (A4300，登錄商標，

TOYOBO 製) 作為基材。在上述 PET 膜的雙面分別以繞線棒塗上含有 32.5 wt% 壓克力樹脂之丁酮 (methyl ethyl ketone; MEK) 溶液。依序以 80°C 乾燥 2 分鐘，以 200 mj/cm² 的 UV 能量進行硬化乾燥之後，可在上述 PET 膜之兩側分別形成得 5 μm 的硬鍍膜。接下來，在任一硬鍍膜之表面以繞線棒塗佈具有 CNT 之導電塗液。在 100°C 乾燥 2 分鐘後，可形成一具有高穿透低阻抗值的有機塗佈型透明導電膜結構。此塗佈型透明導電膜結構的全光線穿透率為 86%，表面阻值為 200 Ω/□。

比較例 2：

以厚度 188 μm 的 PET 膜 (A4300，登錄商標，TOYOBO 製) 作為基材。在上述 PET 膜的雙面分別以繞線棒塗上含有 32.5 wt% 壓克力樹脂之丁酮 (methyl ethyl ketone; MEK) 溶液。依序在 80°C 乾燥 2 分鐘，並以 200 mj/cm² 之 UV 能量進行硬化乾燥之後，可在上述 PET 膜之兩側分別形成 5 μm 的硬鍍膜。接下來，在任一硬鍍膜上以繞線棒進行色度調整材料之塗佈。上述之色度調整材料為 2 wt% 矽氟聚合物 (Fluoro-silane polymer)，以及 98 wt% 甲基異丁酮 (methyl iso-butyl ketone; MIBK)。在 90°C 乾燥 2 分鐘後，可形成 100 nm 的色度調整層。接下來，在上述色度調整層上以繞線棒塗佈具有 CNT 之導電塗液。在 100°C 乾燥 2 分鐘後，可形成一具有高穿透低阻抗值的有機塗佈型透明導電膜結構。此塗佈型透明導電膜結構的全光線穿透率為 84%，表面阻值為 200 Ω/□。

比較例 3：

首先，採用如前述範例 2 的製備方式來形成一具有硬鍍膜、色度調整層於 PET 膜之上的基底材。然後，將上述基底材放置於磁控濺鍍腔體中。以 $\text{SnO}_2/(\text{In}_2\text{O}_3+\text{SnO}_2) = 10 \text{ wt}\%$ 之 ITO 為靶材。上述腔體的真空度抽到 3×10^{-6} torr 後，於上述腔體導入濺鍍氣體 Ar 及 O_2 ，上述濺鍍氣體之比例為 $\text{O}_2/\text{Ar} = 0.02$ ，工作壓力為 5×10^{-4} torr，功率為 4 KW，基底材溫度為室溫，於基底材上形成一厚度為 30 nm 之 ITO 導電層，以形成一 ITO 導電膜結構。上述 ITO 導電膜結構可測得表面阻值為 $217 \ \Omega/\square$ 。此 ITO 導電膜結構的全光線穿透率為 88.42%， b^* 為 3.59。將上述 ITO 導電膜結構以 5 wt% 之 HCl 蝕刻 3 分鐘後，可測得蝕刻區域的全光線穿透率為 87.81%， b^* 為 -0.67。

表一、

	色度調整層 的折射率	全光線穿透度 (%)	蝕刻前後色度差 Δb^*
範例 1	1.75	88%	1.08
範例 2	1.60	88%	2.67
比較例 1	-	86%	5.52
比較例 2	1.33	84%	2.52
比較例 3	1.60	88%	4.26

如上表一所示，比較例 1 中並未使用色度調整層，所以在蝕刻前後的色差結果非常明顯 ($\Delta b^* > 5$)。在比較例 2 中，當色度調整層的折射率 1.33 低於 1.46 (透明導電層)，雖然可以得到蝕刻較不明顯的效果，但對於整體的穿透度並沒有提升。因為，對於透明導電結構的市場要求，整體全光線穿透度的結果必須大於 88%，才能滿足後端產品的設計與應用。相較之下，根據本說明書之設計的範例 1 與範例 2，則是在蝕刻前後的色差結果與全光線穿透度等方面，均呈現出相當優秀的結果，且能滿足市場的實際需求。由上述之比較例 3 與範例 2 可發現，當透明導電層的組成從具有 CNT 的導電塗液換成 ITO 時，蝕刻後的透明導電層之蝕刻痕將變得明顯，參見上表一。這是因為，採用 ITO 作為透明導電層的折射率不小於色度調整層的折射率。換言之，根據本說明書之設計不適用於採用 ITO 作為透明導電層的透明導電膜結構。

根據本說明書之設計，為了達到無蝕刻痕的有機透明導電膜效果，可在基材層與透明導電層之間濕式塗佈一色度調整層。上述之色度調整層不僅可以讓蝕刻痕較不明顯，更可有效提昇整體全光線穿透度。上述之色度調整層主要是利用光干涉原理。當色度調整層的折射率控制在 1.5~1.8，就可以讓蝕刻前後的色度差異變得不明顯 ($0.3 < \Delta b^* < 2$)。為了調整色度調整層的折射率，上述色度調整層的材料除了壓克力單體外，還可添加奈米等級的金屬氧化物。

在習知技藝中，因為濺鍍製程的條件限制，在色度調整材料的選用上有其極限，所以，必須採用複數個色度調整層的組合，才能調整出無蝕刻痕的效果。然而，

本說明書之設計係藉由濕式塗佈來形成適當光徑之色度調整層於基材上。因為濕式塗佈的製程條件對於色度調整材料的限制較少，所以，根據本說明書揭露技術，可以僅藉由單一色度調整層，即可達到無蝕刻痕的效果。

根據本說明書之設計，上述之塗佈型透明導電膜結構可藉由濕式塗佈製程來形成硬度膜、色度調整層、透明導電層等結構。相較於習知技藝中的金屬濺鍍製程，根據本說明書之濕式塗佈製程所使用的儀器設備較便宜、製程條件不嚴苛、成膜面積更大、原料利用率更高。更好的是，根據本說明書之設計，上述之塗佈型透明導電膜結構在形成硬度膜、色度調整層、透明導電層等結構時，在製程中皆可藉由統一的公版設備來完成，進而可讓生產製程更簡便。所以，本說明書揭露了一種生產成本更低、產能更高、且競爭力更強的透明導電膜結構及其形成方法。本說明書同時亦揭露了前述塗佈型透明導電膜結構之相關應用。

更好的是，根據本說明書之濕式塗佈製程可以在塗佈過程中同時形成線路圖形。反觀習知技藝，通常必須隨著濺鍍製程後的金屬氧化物與色度調整層之間的差異，而更動並測試出線路圖形的蝕刻條件。換言之，根據本說明書之濕式塗佈製程可以比習知技藝中的金屬濺鍍製程更簡易、也更有效率。再者，在習知技藝的製程與結構中，必須使用兩層之色度調整層，而且其中一層的材料選擇上，還必須受到後續濺鍍製程的限制。然而，由上文可知，根據本說明書之製程與結構並無此一限制。

另一方面，根據本說明書的透明導電層可採用具有

可撓性的導電材料，使得根據本說明書的塗佈型透明導電膜結構可以具備極佳的可撓性。更好的是，根據本說明書的透明導電層同時具有耐點擊與耐劃線的優點，使得根據可以呈現出相當優秀的耐用性。亦即，本說明書所揭露的塗佈型透明導電膜結構比習知技藝中的透明導電結構應用更廣、更具市場競爭力。

更好的是，根據本說明書，上述塗佈型透明導電膜結構可廣泛的應用於觸控顯示裝置，特別是適合應用於使用投射式電容觸控模組的顯示裝置。上述之可觸控顯示裝置例如：智慧型手機、觸控螢幕、觸控平板計算器、觸控液晶顯示裝置 (LCD)、可觸控之有機電激發光二極體顯示裝置 (OLED)、電子書、可觸控之主動矩陣式有機電激發光二極體顯示裝置 (AMOLED)、智慧窗戶 (smart Window)、電子紙 (e-paper)、以及其他單點觸控或是多點觸控的產品。

綜上所述，本說明書揭露一塗佈型透明導電膜結構及其應用。上述塗佈型透明導電膜結構至少包含一基材層、一色度調整層、與一透明導電層。其中，上述之色度調整層與透明導電層可以是藉由濕式塗佈製程來形成。藉由濕式塗佈製程，根據本說明書之塗佈型透明導電膜結構可以比習知技藝中的製程更簡易、成本更低、且產能更高。更好的是，根據本說明書的塗佈型透明導電膜結構不僅可以呈現出優秀的全光線穿透度，並有效降低蝕刻前後的色度差，上述之塗佈型透明導電膜結構更可呈現出極佳的可撓性、耐點擊、耐劃線等性能。因此，根據本說明書揭露之技術，可提供產業界更具競爭力且同時具有優越性能之塗佈型透明導電膜結構。再者，根據本說明書之塗佈型透明導電膜結構可應用於觸

控模組，與觸控顯示裝置。當根據本說明書之塗佈型透明導電膜結構應用於觸控模組或觸控顯示裝置時，將可有效降低透明導電膜出現蝕刻痕，與提昇觸控模組或觸控顯示裝置對於全光線的穿透度。更好的是，前述塗佈型透明導電膜結構不僅性能優越，更具備製程簡便、低製作成本、與高產能等優點，所以，將可進一步提昇該些觸控模組或觸控顯示裝置的產品競爭力。

顯然地，依照上面體系中的描述，本發明可能有許多的修正與差異。因此需要在其附加的權利要求項之範圍內加以理解，除了上述詳細的描述外，本發明還可以廣泛地在其他的體系中施行。上述僅為本發明之較佳體系而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成的等效改變或修飾，均應包含在下述申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第一圖係一習知技藝的透明導電膜結構的示意圖；

第二圖係一根據本說明書的塗佈型透明導電膜結構的示意圖；

第三圖係一根據本說明書的塗佈型透明導電膜結構的製作方法之示意圖；以及

第四 A 圖至第四 I 圖係一根據本說明書的具有塗佈型透明導電膜之觸控模組之示意圖；

第四 J 圖與第四 K 圖分別係一未使用色度調整層之觸控模組，與一根據本說明書之具有塗佈型透明導電膜之觸控模組的照片；以及

第五圖係一根據本說明書的觸控顯示裝置之示意圖。

【主要元件符號說明】

- 100 導電膜結構
- 120 基材層
- 140 第一色度調整層
- 160 第二色度調整層
- 180 氧化銦錫層
- 200 塗佈型透明導電膜結構
- 220 基材層
- 240 色度調整層
- 260 透明導電層
- 320 提供基材層的步驟
- 340 以濕式製程形成色度調整層之步驟
- 360 以濕式製程形成透明導電層之步驟
- 400 具有塗佈型透明導電膜之觸控模組
- 420 第一透明導電膜
- 422 第一基材層
- 424 第一色度調整層
- 426 第一透明導電層

- 440 第二透明導電膜
- 442 第二基材層
- 444 第二色度調整層
- 446 第二透明導電層
- 450 黏接層
- 460 引繞電路
- 480 電路軟板
- 500 觸控顯示裝置
- 520 顯示裝置
- 540 具有塗佈型透明導電膜之觸控模組
- 542 第一透明導電膜
- 544 第二透明導電膜
- 562 第一黏接層
- 564 第二黏接層
- 566 第三黏接層
- 580 保護層

七、申請專利範圍：

1. 一種塗佈型透明導電膜結構，其包含：
 - 一基材層；
 - 一色度調整層，上述色度調整層係以濕式塗佈製程形成於上述基材層上； 以及
 - 一透明導電層，上述透明導電層位於上述色度調整層上，其中，上述色度調整層之折射率大於上述透明導電層之折射率。
2. 根據申請專利範圍第 1 項之塗佈型透明導電膜結構，其中該基材層係一具有可塑性的聚合物基材，其中，上述基材層係選自下列族群之一者或其組合：聚碳酸酯 (PolyCarbonate; PC)、聚對苯二甲酸乙二酯 (Polyethylene terephthalate; PET)、聚甲基丙烯酸甲酯 [Poly(methacrylic acid methyl ester); PMMA]、三醋酸纖維 TAC (Triacetyl cellulose)、聚環烯烴高分子 (Cyclo Olefin Polymer; COP)、聚醯亞胺 PI (Polyimide)、聚苯二甲酸乙二醇酯 [Poly(ethylene naphthalate); PEN]。
3. 根據申請專利範圍第 1 項之塗佈型透明導電膜結構，其中該色度調整層之折射率係 1.5 ~ 1.8，其中該透明導電層之折射率係 1.3 ~ 1.6。
4. 根據申請專利範圍第 1 項之塗佈型透明導電膜結構，其中該透明導電層係選自下列族群之一者或其組合：奈米碳管 (carbon nano tube; CNT)、與導電高分子。
5. 根據申請專利範圍第 4 項之塗佈型透明導電膜結構，其中該導電高分子係聚(3,4-乙烯二氧噻吩)-聚苯乙烯磺酸

[poly(3,4-ethylenedioxythiophene) /poly(styrenesulfonate); PEDOT/PSS]。

6. 根據申請專利範圍第 1 項之塗佈型透明導電膜結構，其中該透明導電層的阻值係 $100 \sim 4000 \Omega/\square$ 。
7. 根據申請專利範圍第 1 項之塗佈型透明導電膜結構，其中該色度調整層之組成包含：壓克力單體、與金屬氧化物，其中上述之金屬氧化物係選自下列族群之一者或其組合：氧化鋯、二氧化鈦、氧化鋅、ITO、氫氧化鋁、氧化鈮 (Nb_2O_5)、五氧化二鉭 (Ta_2O_5)、五氧化二釩 (V_2O_5)。
8. 一種具有塗佈型透明導電膜之觸控模組，其包含：
 - 一第一透明導電膜，上述第一透明導電膜包含第一基材層、第一色度調整層、與第一透明導電層，其中該第一色度調整層之折射率大於該第一透明導電層之折射率；
 - 一第二透明導電膜，上述第二透明導電膜藉由一黏接層貼合於該第一透明導電膜，上述第二透明導電膜包含第二基材層、第二色度調整層、與第二透明導電層，其中該第二色度調整層之折射率大於該第二透明導電層之折射率；
 - 一引繞電路； 以及
 - 一電路軟板，該引繞電路之一端分別電性耦合該第一透明導電層與該第二透明導電層，該引繞電路之另一端電性耦合於該電路軟板。
9. 根據申請專利範圍第 8 項之具有塗佈型透明導電膜之觸

控模組，其中該第一透明導電層包含複數個幾何導電圖案與複數個第一軸向線形導電圖案，該第二透明導電層包含複數個幾何導電圖案與複數個第二軸向線形導電圖案，在貼合該第一透明導電膜與該第二透明導電膜時，該些第一軸向線形導電圖案與該些第二軸向線形導電圖案彼此垂直相交，且第一透明導電層的該些幾何導電圖案不與該第二透明導電層的該些幾何導電圖案重疊。

10. 根據申請專利範圍第 8 項之具有塗佈型透明導電膜之觸控模組，其中該引繞電路係導電油墨。
11. 根據申請專利範圍第 8 項之具有塗佈型透明導電膜之觸控模組，其中該第一色度調整層與該第二色度調整層之折射率係 1.5 ~ 1.8，其中該第一透明導電層與該第二透明導電層之折射率係 1.3 ~ 1.6。
12. 根據申請專利範圍第 8 項之具有塗佈型透明導電膜之觸控模組，其中該第一透明導電層與該第二透明導電層係選自下列族群之一者或其組合：奈米碳管 (carbon nano tube; CNT)、與導電高分子。
13. 根據申請專利範圍第 12 項之具有塗佈型透明導電膜之觸控模組，其中該導電高分子係聚(3,4-乙炔二氧噻吩)-聚苯乙烯磺酸 [poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/poly(styrenesulfonate); PEDOT/PSS]。
14. 根據申請專利範圍第 8 項之塗佈型透明導電膜結構，其中該第一透明導電層與該第二透明導電層的阻值係 100 ~ 4000 Ω/\square 。

15. 根據申請專利範圍第 8 項之塗佈型透明導電膜結構，其中該第一色度調整層與該第二色度調整層之組成分別包含：壓克力單體、與金屬氧化物，其中上述之金屬氧化物係選自下列族群之一者或其組合：氧化鋯、二氧化鈦、氧化鋅、ITO、氫氧化鋁、氧化鈮 (Nb_2O_5)、五氧化二鉭 (Ta_2O_5)、五氧化二釩 (V_2O_5)。

16. 一種具有塗佈型透明導電膜之觸控顯示裝置，其包含：
一顯示裝置；

一具有塗佈型透明導電膜之觸控模組，該具有塗佈型透明導電膜之觸控模組係藉由一第一黏接層貼合於該顯示裝置，該具有塗佈型透明導電膜之觸控模組包含一第一透明導電膜、與一第二透明導電膜，該第二透明導電膜係藉由一第二黏接層貼合於該第一透明導電膜；以及

一保護層，該保護層係藉由一第三黏接層貼合於該具有塗佈型透明導電膜之觸控模組；

其中，該第一透明導電膜包含一第一基材層、一第一色度調整層、與一第一透明導電層，該第一色度調整層係設置於該第一基材層與該第一透明導電層之間，其中該第一色度調整層之折射率大於該第一透明導電層之折射率，其中，該第二透明導電膜包含一第二基材層、一第二色度調整層、與一第二透明導電層，該第二色度調整層係設置於該第二基材層與該第二透明導電層之間，其中該第二色度調整層之折射率大於該第二透明導電層之折射率。

17. 根據申請專利範圍第 16 項之具有塗佈型透明導電膜之觸控顯示裝置，其中該第一色度調整層與該第二色度調整層之折射率係 1.5 ~ 1.8，其中該第一透明導電層與該

第二透明導電層之折射率係 1.3 ~ 1.6。

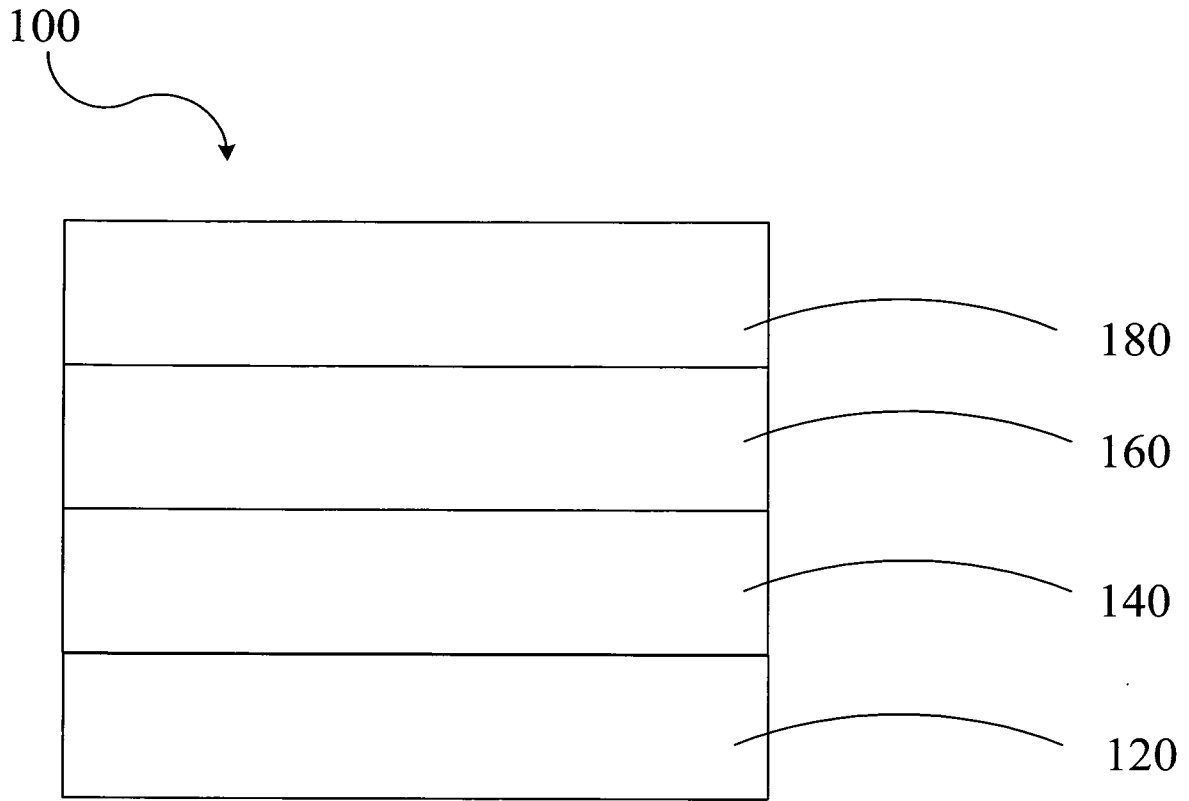
18. 根據申請專利範圍第 16 項之具有塗佈型透明導電膜之觸控模組，其中該第一透明導電層與該第二透明導電層係選自下列族群之一者或其組合：奈米碳管 (carbon nano tube; CNT)、與導電高分子。
19. 根據申請專利範圍第 18 項之具有塗佈型透明導電膜之觸控模組，其中該導電高分子係聚(3,4-乙炔二氧噻吩)-聚苯乙烯磺酸 [poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/poly(styrenesulfonate); PEDOT/PSS]。
20. 根據申請專利範圍第 16 項之塗佈型透明導電膜結構，其中該第一透明導電層與該第二透明導電層的阻值係 100 ~ 4000 Ω/\square 。
21. 根據申請專利範圍第 16 項之塗佈型透明導電膜結構，其中該第一色度調整層與該第二色度調整層之組成分別包含：壓克力單體、與金屬氧化物，其中上述之金屬氧化物係選自下列族群之一者或其組合：氧化鋯、二氧化鈦、氧化鋅、ITO、氫氧化鋁、氧化鈮 (Nb_2O_5)、五氧化二鉭 (Ta_2O_5)、五氧化二釩 (V_2O_5)。
22. 根據申請專利範圍第 16 項之具有塗佈型透明導電膜之觸控顯示裝置，其中該具有塗佈型透明導電膜之觸控模組係一電容式觸控模組。

201335954

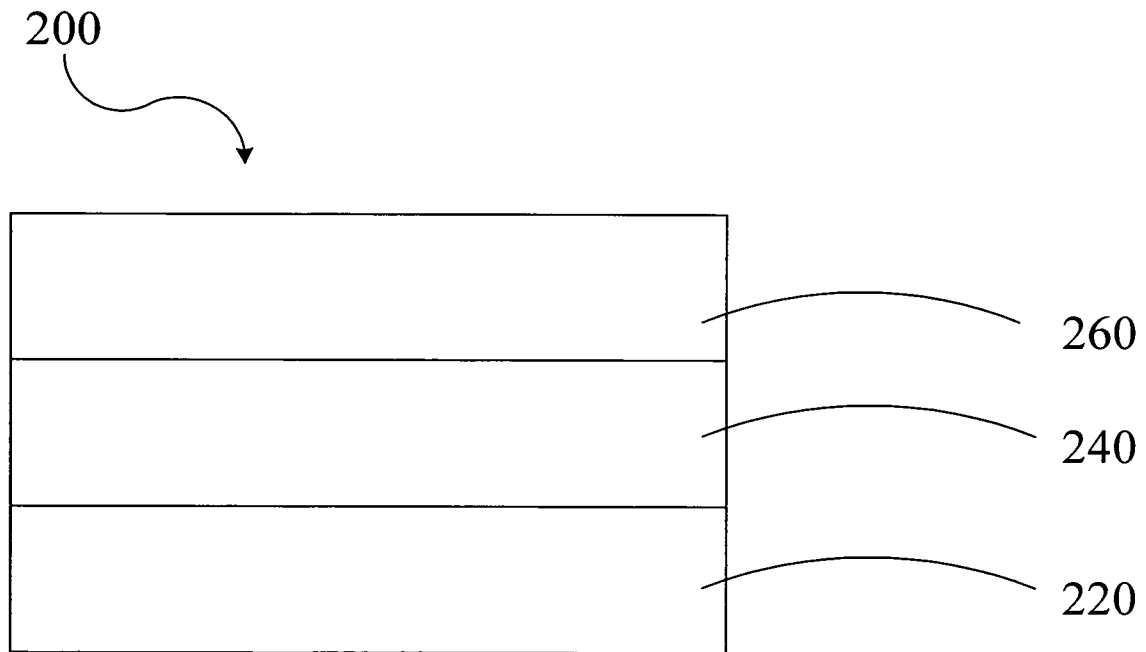
八、圖式：

.

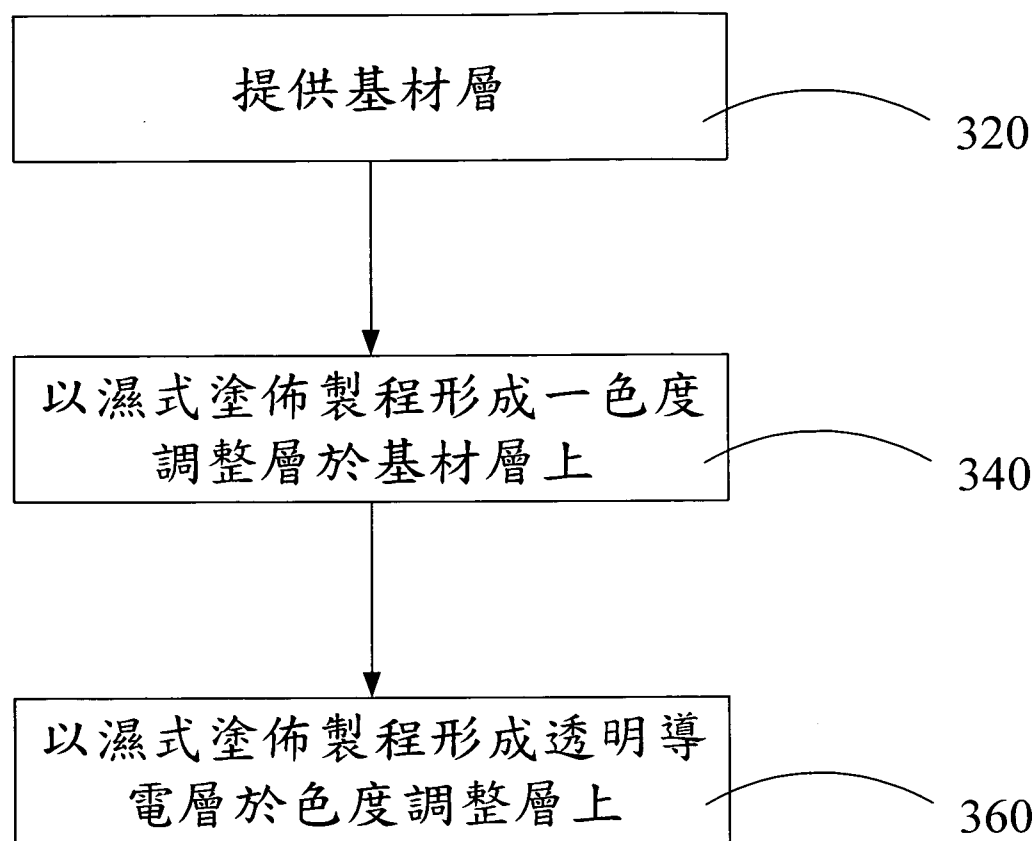
.



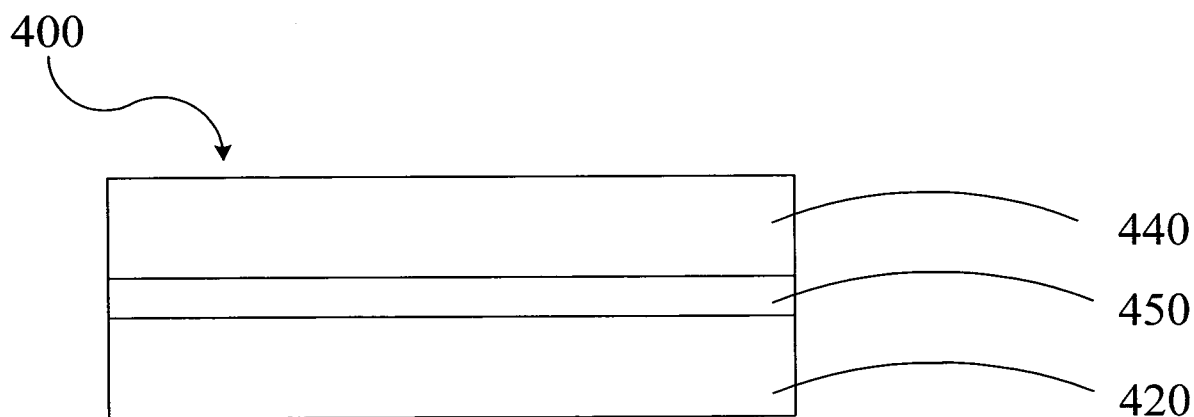
第一圖



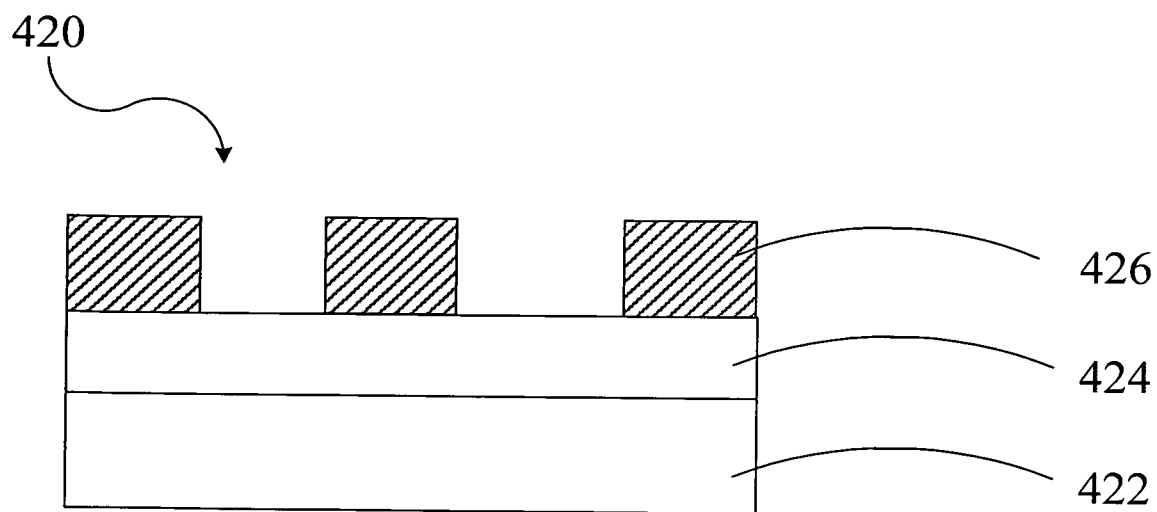
第二圖



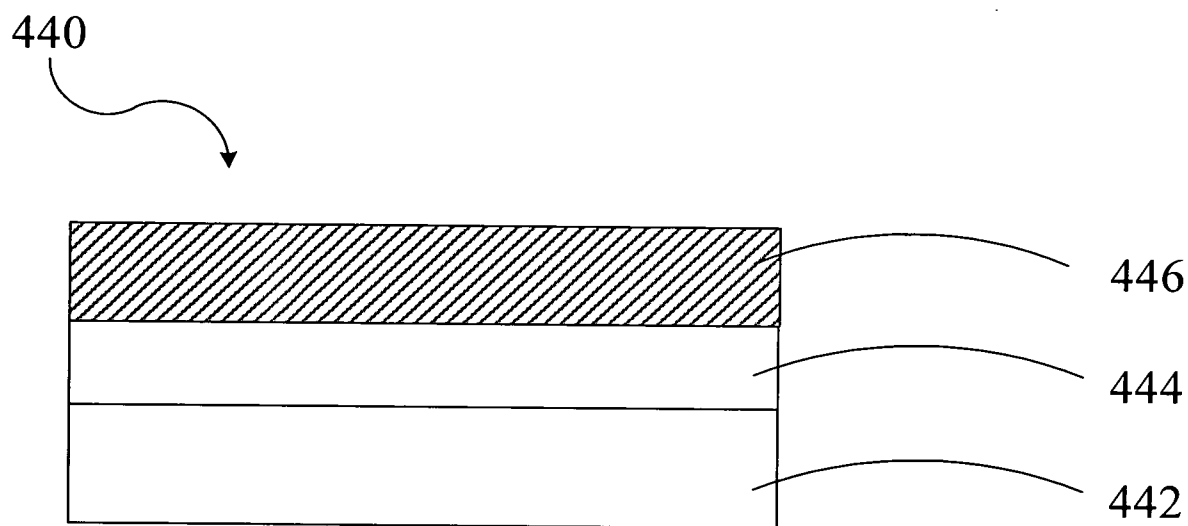
第三圖



第四 A 圖

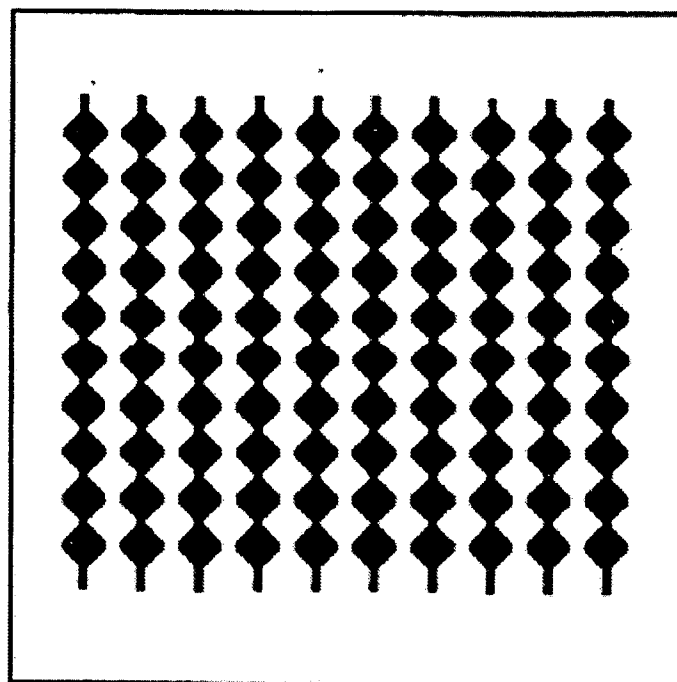


第四 B 圖



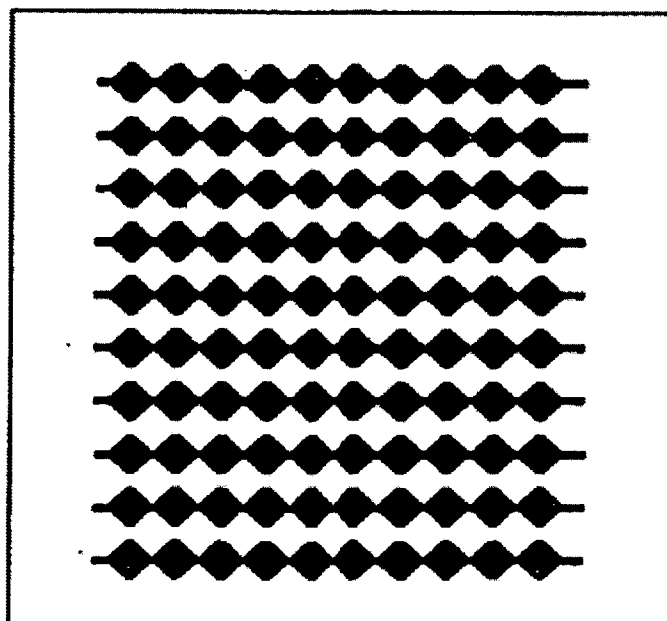
第四 C 圖

420

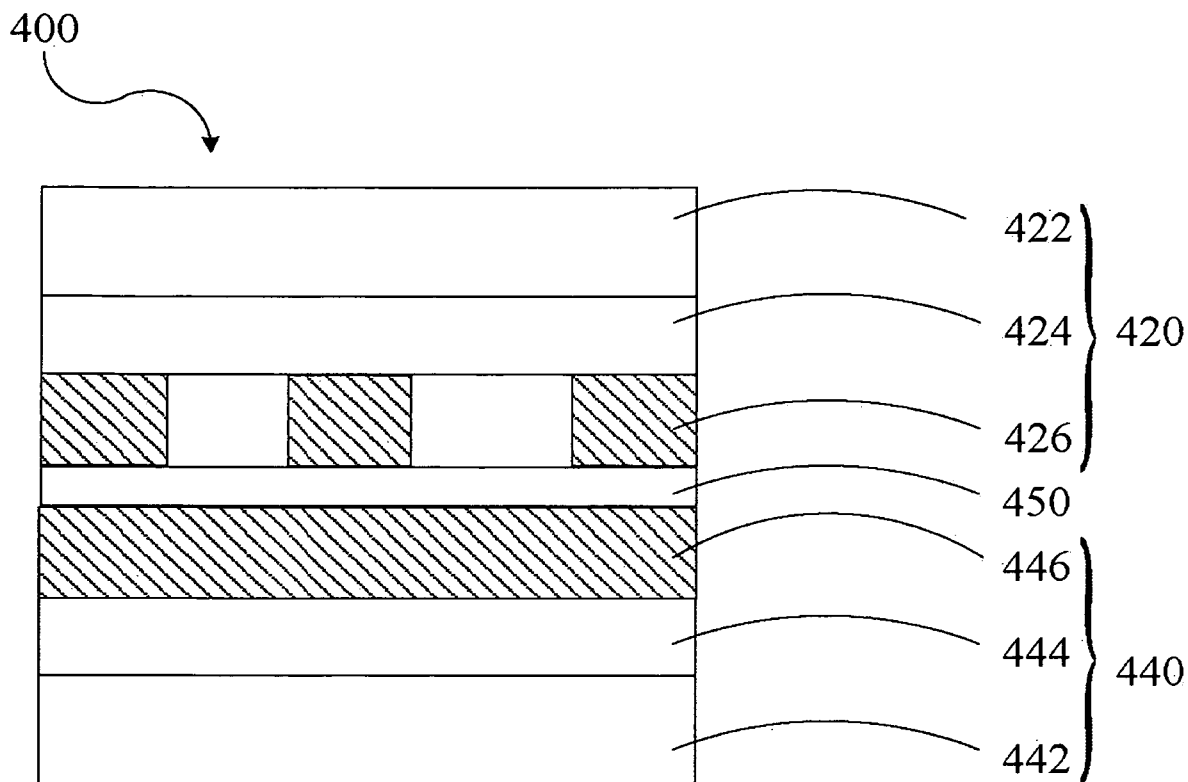


第四 D 圖

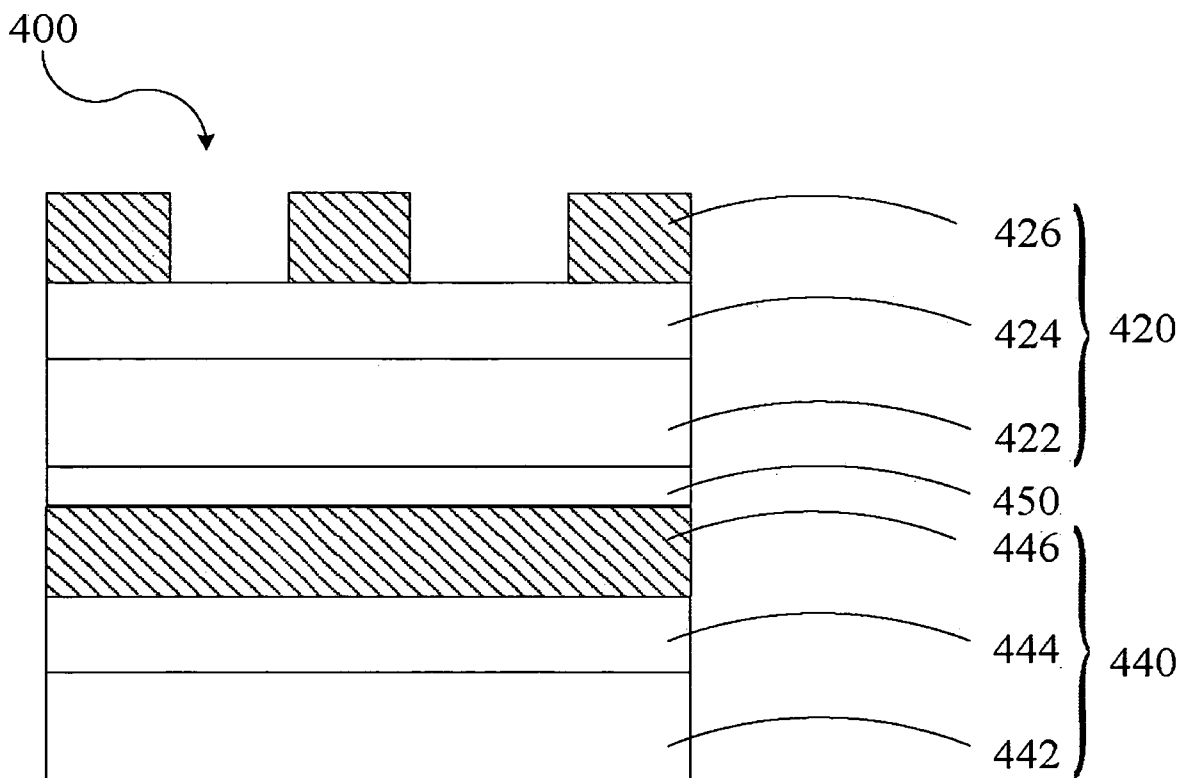
440



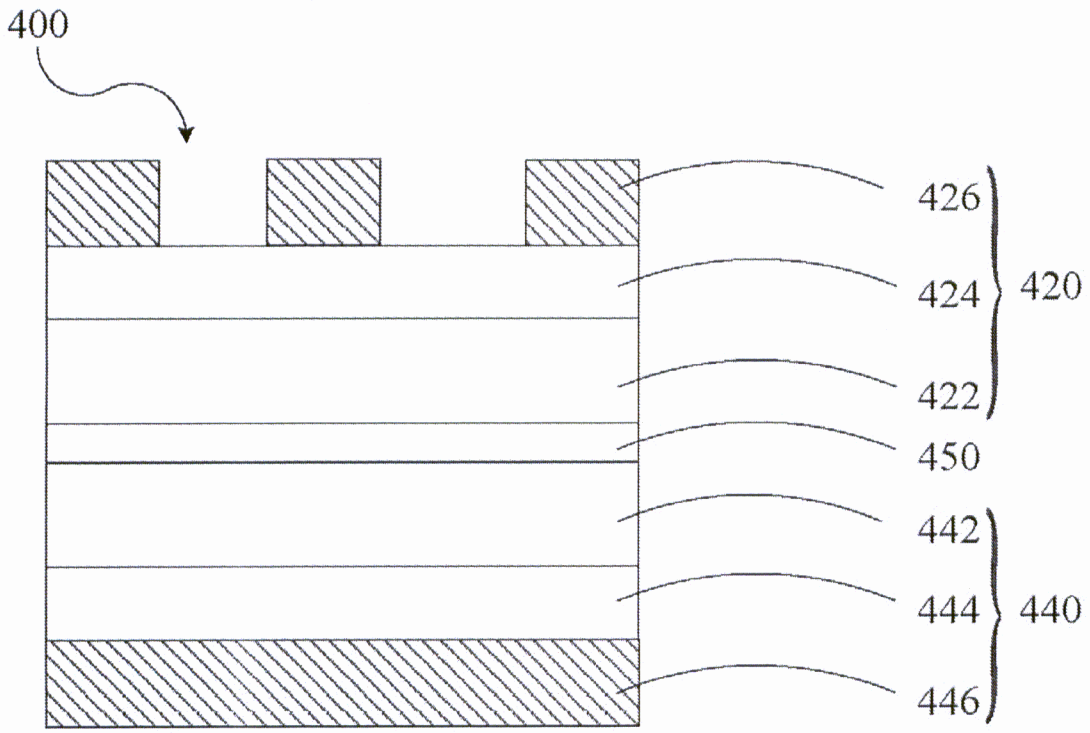
第四 E 圖



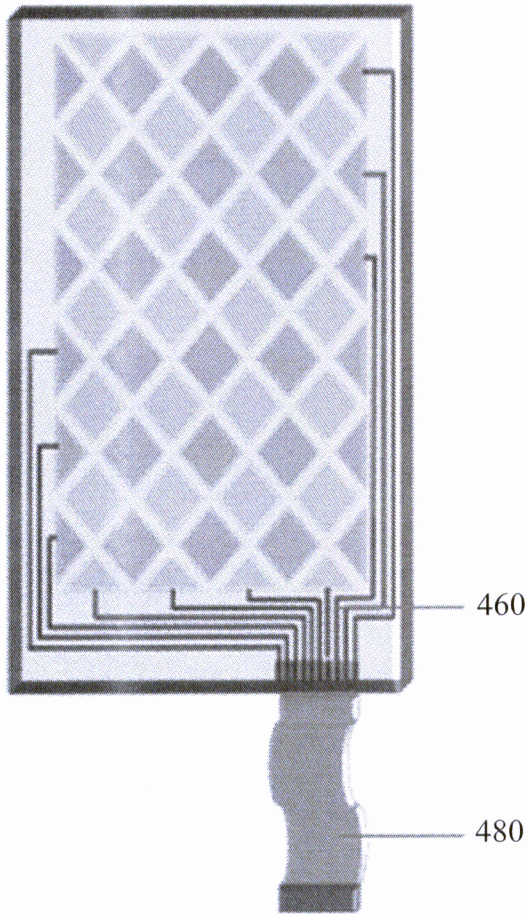
第四 F 圖



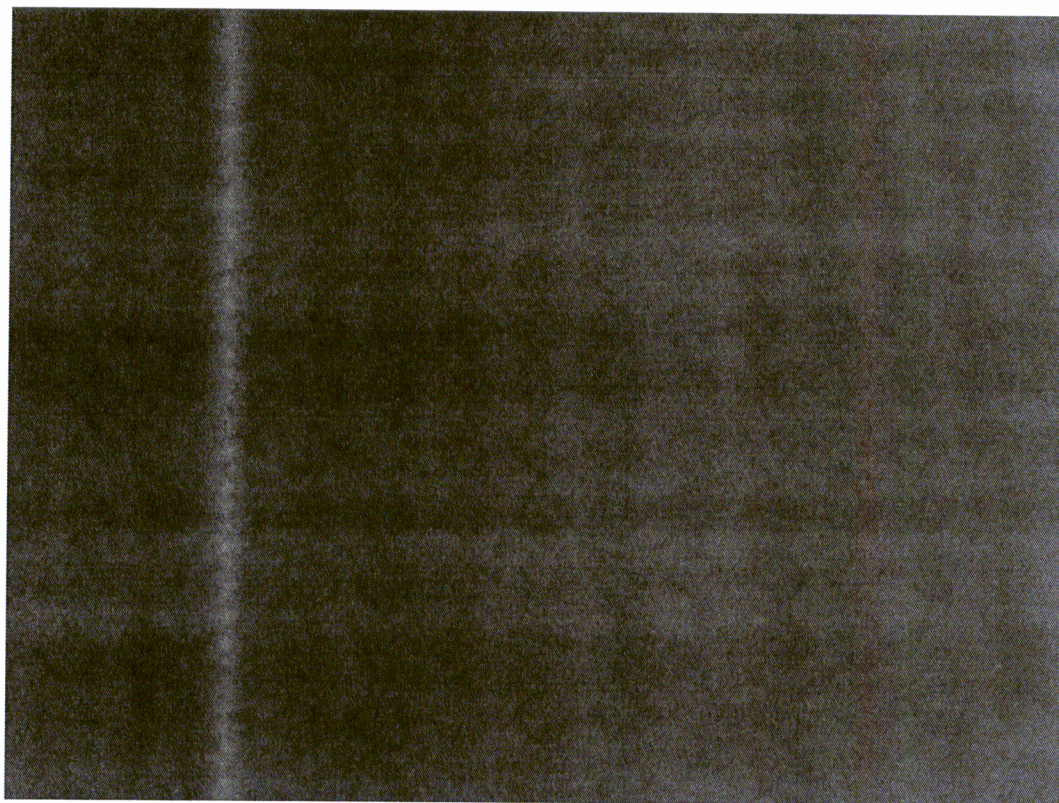
第四 G 圖



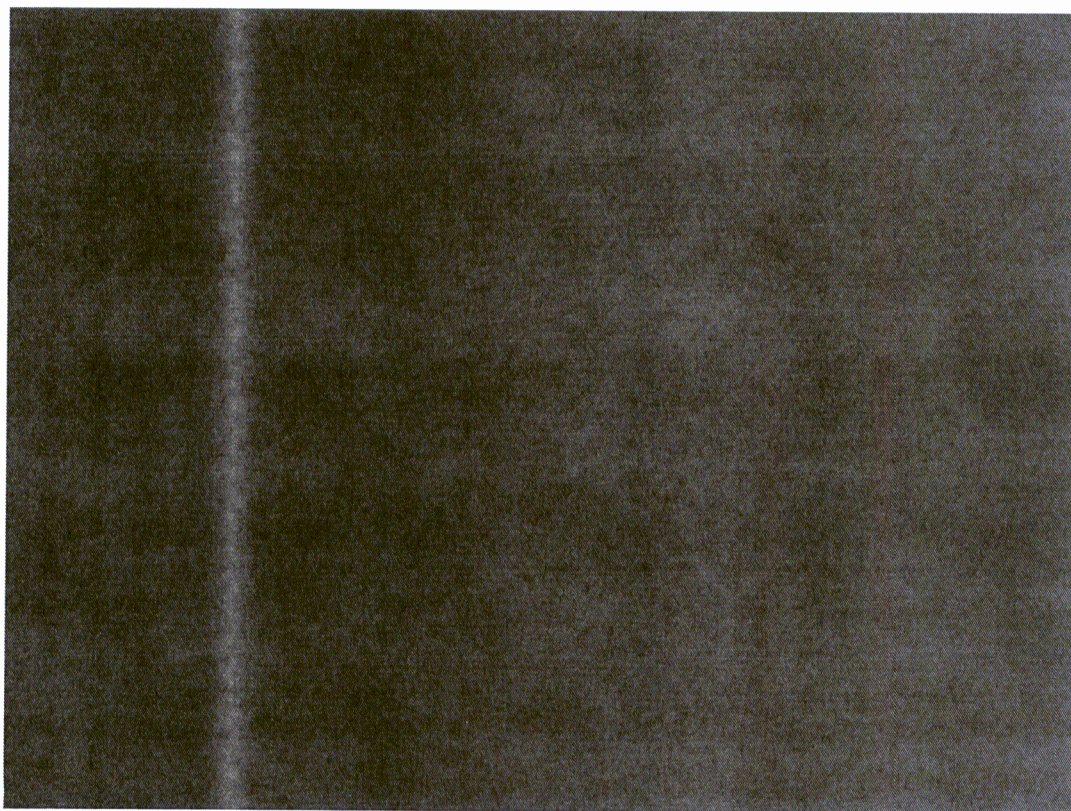
第四 H 圖



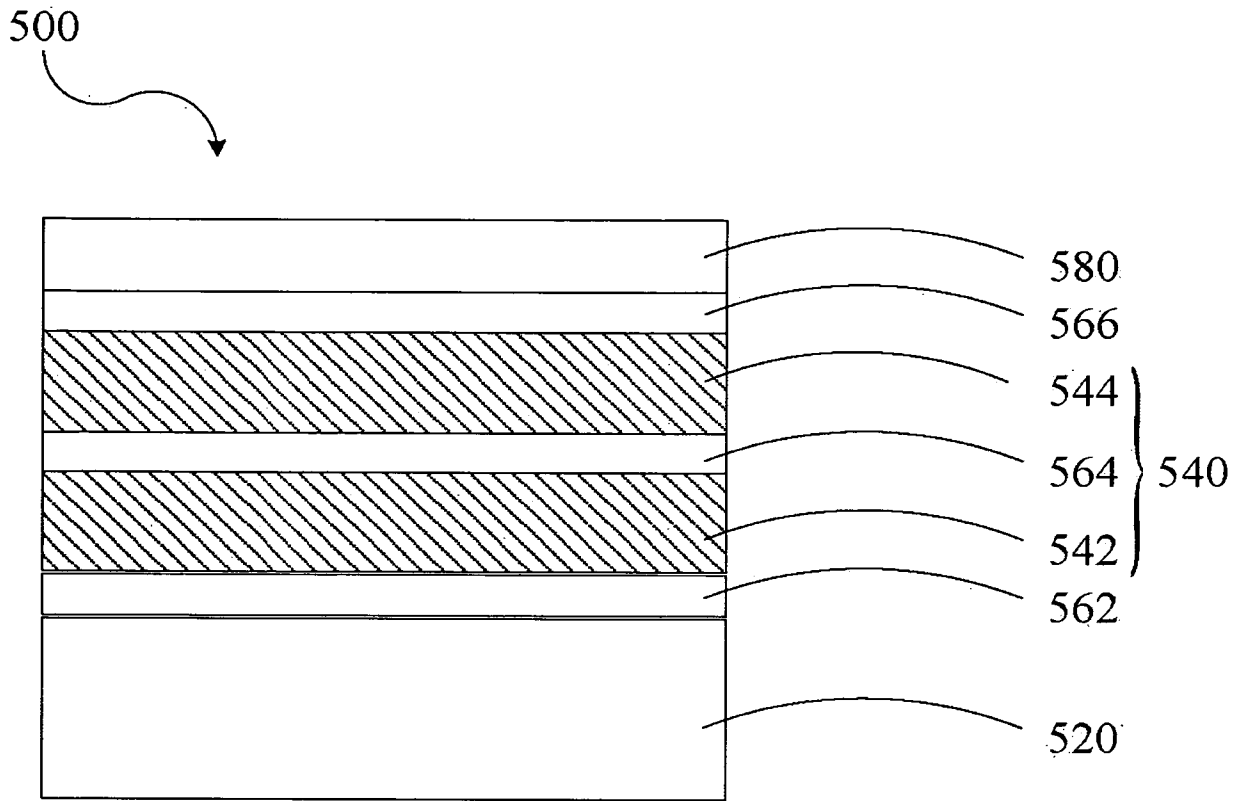
第四 I 圖



第四 J 圖



第四 K 圖



第五圖