

發明專利說明書

200406709

(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：92115083

※申請日期：92.6.7

※IPC 分類：G06K11/6

壹、發明名稱：(中文/英文)

線性化導電表面

LINEARIZED CONDUCTIVE SURFACE

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.

參、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 肯尼斯 約翰 奇佛

KENNETH JOHN KEEFER

2. 布蘭特 布拉

BULENT BULAT

3. 本納德 歐瑪 基亨

BERNARD OMAR GEAGHAN

住居所地址：(中文/英文)

1.-3. 皆美國麻州米森市葛瑞芬布魯克公園大道300號
300 GRIFFIN BROOK PARK DRIVE, METHUEN,
MASSACHUSETTS 01844, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

1.-3. 皆美國 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 06 月 14 日；10/172,396

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 06 月 14 日；10/172,396

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.

☐ 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：

【發明所屬之技術領域】

本發明概言之係關於在一透明導電表面上製成一導電電極圖案。本發明尤其適用於藉由在一導電表面上及沿其周邊製成一電極圖案，以線性化一觸摸面板中導電表面上的電場。

【先前技術】

觸摸螢幕讓使用者能夠方便操作一電子顯示系統。舉例而言，使用者藉由簡單地觸摸螢幕上由一預程式規劃圖標標識的位置即可執行一複雜指令序列。螢幕選單可藉由根據應用來重新程式規劃支援軟體而改變。

電阻性技術和電容性技術為兩種常用於偵測一觸摸輸入位置的觸摸偵測技術。電阻性技術通常整合兩個透明導電薄膜作為可偵測一觸摸位置的電子電路的一部分。另一方面，電容性技術則通常使用單一透明導電薄膜來偵測所施觸摸之位置。

一觸摸位置通常係藉由將一電場施加於觸摸區域中的一透明導電表面來確定。當該透明導體為觸摸區域中的一電性連續塗層時，偵測所施觸摸位置之準確度將取決於透明導體中電場的線性程度。

目前已提出多種將電場線性化的方法。舉例而言，在一四線電阻性觸摸技術中，在一觸摸表面兩個對置邊緣處的一透明導電表面上製成一對高導電性連續電極棒。一施於該二導電棒之電壓差在透明導電表面平面中垂直於該二電

極棒之方向上形成一頗佳的線性電場。同樣地，在第二導電表面上製成第二對高導電性電極棒，該等電極棒正交於第一對電極棒。

舉另一實例，五線電阻性或電容性觸摸感測器使用一電極圖案來將電場線性化，該電極圖案可沿一觸摸區域之周邊製成於一透明導電表面上。在一五線電阻性觸摸感測器中，第二透明導體可用作一電流吸收器或電壓探針，且可能無需線性化。在一五線電容性觸摸感測器中，一使用者手指或其它導電工具可提供作為電流吸收器。其電極圖案通常由若干離散的導電段構成，該等導電段之位置可使透明導電平面中產生一線性正交電場。

通常，如第4,198,539號、第4,293,734號及第4,371,746號美國專利所揭示，線性化電極圖案包括多列沿一觸摸區域之周邊佈置的離散導電段。導電段通常藉由其所沈積的導電表面相互電性連接。第4,822,957號美國專利曾揭示具有不同長度和間距以將一觸摸區域中的電場線性化的離散電極列。

許多因素可決定一線性化圖案之功效。其中一個因素為電場可線性化的程度。某些電極圖案可能不能將電場線性化至一特定應用所需水平。另一因素為電極圖案之總體寬度。一般而言，電場線性度可藉由增加電極列數來改良。然而增加列數往往會增大觸摸面板邊界。此可能係因電極圖案通常由金屬等高導電性的不透明材料製成，因此置於觸摸區域之外以免干擾查看所顯示資訊。因此，改良電場

線性度可能會對觸摸面板之邊界尺寸產生不利影響。

另一因素為電場線性度對電極圖案中較小偏差的靈敏度。該等偏差在製造過程中通常在所難免。若電極圖案中的較小偏差在電場中引起不可接受的非線性度，則可能會負面影響一觸摸感測器之良品率並進而影響其製造成本。已知的線性化圖案可能受限於其在將電場線性化中如何有效，及/或其可能需要一較寬的邊界以將電場有效地線性化或補償在製造過程中導入的尺寸誤差，且因此可能涉及較高的製造成本。

【發明內容】

本發明概言之係關於在一導電表面上製成一導電性電極圖案。本發明亦係關於將一電場線性化。

在本發明之一項觀點中，一物件包括佈置於一透明導電表面上的兩列或多列多邊形平行導電段。每一列之邊緣皆具有兩個端部導電段和一或多個中間導電段。在一特定列中沿一特定邊緣的中間導電段之長度大體相等。在一特定列中沿一特定邊緣之間隙之長度亦大體相等。沿一特定邊緣的一內部列中的中間段之長度小於沿同一邊緣的一外部列中的中間段之長度。在一列中有至少一導電段連接至另一列中的至少一導電段。

在本發明的另一項觀點中，二或多列導電段沿一導電表面之多邊形周邊之內側佈置。每一列皆具有一對應於多邊形每一邊緣之邊緣。每一列之每一邊緣皆具有兩個端部段及一或多個中間段。每一列之每一邊緣之中間段長度皆大

體相等。每一列每一邊緣的所有段的間距皆大體相等。對於每一邊緣，中間導電段長度皆自外列至內列逐漸變小。在一列中的至少一導電段連接至另一列中的至少一導電段。

在本發明的另一項觀點中，一觸摸感測器包括其上佈置有兩列或多列平行多邊形導電段的一導電表面。每一列之每一邊緣皆具有一或多個中間導電段和兩個端部段。沿每一列每一邊緣之中間段之長度皆大體相等，且沿每一列每一邊緣的各段之間的間隙皆具有大體相同的長度。

在本發明的另一項觀點中，一光學系統包括一顯示器及一觸摸感測器，其中該觸摸感測器包括依據本發明一具體實施例的一電極圖案。

在本發明的另一項觀點中，一物件包括複數個接觸一導電表面的導電段。該等導電段沿二或多個同心的平行多邊形之邊緣佈置，其中每一多邊形之每一邊緣皆包括一或多個位於兩個端部段之間的中間段。對於每一多邊形之每一邊緣，中間段之長度皆大體相等且各段之間距大體相等。

【實施方式】

本發明概言之係關於在一透明導電表面上製成一導電之電極圖案，以便將導電表面之一區域中的電場線性化。本發明尤其適用於使用位於一導電表面上的一電極圖案來將感測器觸摸區域中的電場線性化，以更準確地確定一所觸摸位置的觸摸感測器。本發明尤其亦適用於用於顯示器的透明觸摸感測器，在此種情況下，吾人希望該觸摸感測器具有高解析度、低製造成本、減小的邊界寬度及增大的觸

摸區域。

一觸摸螢幕根據此一通用原理來運作：在其它時候斷開的電路在受到觸摸時閉合。產生於閉合電路中的一信號之特性使得能夠偵測到一觸摸位置。可使用各種技術偵測一觸摸位置。其中一項技術為電阻性技術。在一電阻性觸摸中，一所施觸摸可使兩個在其它時候在實體上分離的導電薄膜直接在實體上相互接觸。該種實體接觸將閉合在其它時候斷開的一電路，藉此產生一電阻性耦聯電氣信號。所產生信號之特性使得能夠偵測到該觸摸位置。

電容性技術為另一通常用來偵測觸摸位置之技術。在該狀況下，當使一導電觸摸工具(例如一使用者手指或一導電觸針)充分接近一導電薄膜以達成兩個導體之間的電容性耦聯時，將產生一信號。所產生信號之特性使得能夠偵測該觸摸位置。

本發明適用於觸摸區域中的電場應較佳地線性化以更精確地偵測一所施觸摸位置的觸摸感測螢幕。本發明尤其適用於利用電阻性或電容性技術的觸摸螢幕，在該種情況下電場在一透明導電平面中的一或多個方向上線性化。第4,198,539號、第4,293,734號、第4,371,746號、及第4,822,957號美國專利曾揭示位於一觸摸區域周邊上的線性化電極圖案。共同擁有的第09/169,391號美國專利申請案曾揭示用於改良一觸摸面板線性度的電極圖案。揭示於該第09/169,391號美國專利申請案中的電極圖案包括位於一電阻性層邊界上的導電段列，其中，每一列皆具有至少兩個導電段，且

每一導電段面對一相鄰列中三個導電段的至少一部分。本發明揭示既可改良電場線性度又不會以一更大邊界寬度或增大的製造成本作為犧牲的新電極圖案。本發明提供的電極圖案尤其適用於需要具有改良的電場線性度以更精確地偵測一觸摸輸入位置的觸摸感測器中。

除非另有說明外，本文件中的所有圖示皆為示意圖，其尺寸未按比例繪製，而是根據闡釋本發明不同觀點之目的來選取。

圖1顯示根據本發明一特定具體實施例的物件100的一俯視示意圖。物件100包括一透明導體101。在圖1所示具體實施例中，透明導體101之周邊102為一矩形。一般而言，周邊102可為任意多邊形，例如一矩形、一正方形、一三角形等。在圖1中，周邊102由四個邊緣102a，102b，102c和102d組成。物件100還包括沿透明導體101上的周邊102分佈的二或多個離散導電段列。特定言之，圖1展示四個此等平行列103a，103b，103c及103d，儘管一般而言，可存在二或多個列。每一列(例如列103a)皆具有相同於該透明導體101周邊102之多邊形形狀，並包括相同於周邊102的邊緣和頂點數量。舉例而言，列103a為一矩形並包括四個邊緣105a，105b，105c和105d及四個頂點110a，110b，110c和110d。

根據本發明，每一列的每一邊緣皆包括複數個位於沿周邊102的透明導體上的導電段104。更具體而言，每一列的每一邊緣皆具有兩個最接近該邊緣兩端處頂點的端部導電段，及一或多個位於各端部段之間的中間導電段。舉例而

言，列103a的邊緣105d具有兩個端部導電段106a和106b，及三個中間導電段107a，107b及107c。

該導電段的薄層電阻通常小於透明導體101的薄層電阻。較佳地，透明導體101的薄層電阻實質上大於導電段的薄層電阻。更佳地，透明導體101的薄層電阻至少較導電段之薄層電阻大十倍。在本發明的某些具體實施例中，透明導體101的薄層電阻較佳應至少較導電段薄層電阻大一百倍。

透明導電薄膜101可為一半導體、摻雜半導體、半金屬、金屬氧化物、一有機導體、一導電聚合物或類似材料。實例性無機材料包括透明導電氧化物，例如銦錫氧化物(ITO)、錫銻氧化物(TAO)及類似材料。實例性有機材料包括導電性有機金屬化合物及導電聚合物，例如聚吡咯、聚苯胺、聚乙炔和聚噻吩，包括曾揭示於歐洲專利公開案EP-1-172-831-A2中的彼等材料。導電段可為不透明、半透明或接近透明。導電段可為金屬，例如銀、金、銅、鋁、鉛及類似金屬，或該等金屬之一組合。導電段可包括碳或其它添加劑以使各段導電或導電性更強。導電段可使用噴墨印刷、絲網印刷或任意其它用於將導電段沈積於透明導體上的方法沈積於透明導體101上。導電段可使用微影、墨噴印刷、絲網印刷、雷射燒蝕、光致漂白或任意其它適當的圖案化方法來圖案化。

根據本發明，不同的導電段可傳導不同大小的電流。舉例而言，一外部列中導電段的導電性可強於一內部列中導電段的導電性。作為另一實例，對於一特定列中的特定邊

緣，端部段的導電性可強於中間段。可藉由增加一導電段的寬度、厚度，或藉由使用一導電性更強的材料製成導電段來使該導電段的導電性更強。

根據本發明之一項觀點，某些導電段可為實質透明。舉例而言，某些內部列可包括透明導體，而某些外部列可包括非透明導電段。舉例而言，參考圖1，兩個內部列可由透明導電段組成，兩個外部列可由不透明導電段組成。根據本發明的此一觀點，該二內部列可包括在一觸摸感測器的觸摸區域中，藉此可增大觀察區域，且不會干擾所顯示資訊的觀察。

根據本發明，每一列每一邊緣的中間導電段之長度大體相等。舉例而言，導電段107a，107b和107c之長度大體相等。舉另一實例，列103c右邊緣的中間導電段108a，108b，108c，108d和108e之長度大體相等。一般而言，對於一特定列，沿一邊緣分佈的中間段之長度無需等於沿另一邊緣分佈的中間段之長度。舉例而言，列103a上邊緣處的中間段107b一般可具有一不同於同一列中左邊緣處中間段111的長度。然而，在本發明的某些具體實施例中，一特定列中屬於不同邊緣的各中間段之長度亦可大體相等。

一般而言，對於一特定列之特定邊緣，中間導電段之長度無需等於角落段之長度。舉例而言，導電段107a之長度無需等於導電段106a之長度。然而，在本發明的某些具體實施例中，沿一特定列之一邊緣之端部段與中間段之長度可為相等。

根據本發明，對於每一列之每一邊緣，各導電段皆藉由長度大體相等的間隙隔開。舉例而言，對於列103a之邊緣105d，間隙109a，109b，109c和109d之長度大體相等。根據本發明，每一列的每一邊緣中各導電段之間大體相等的間隙可改良線性度。

為本發明之目的，電場線性度可以電場偏離一線性電場之方式定義。電場線性度亦可以線性等電位線方式定義。本發明之電場線性化至2%內較佳，線性化至1%內更佳，線性化至0.5%內尤其更佳，線性化至0.1%內最佳。根據本發明，一觸摸區域內的電場可藉由將不同大小之信號(例如電壓)施加於多邊形之不同頂點來線性化。舉例而言，對於一矩形電極圖案，可藉由將一信號(例如電壓 V_1)施加於兩個相鄰頂點並將一不同信號(例如電壓 V_2)施加於其它兩個頂點來將電場線性化。舉另一實例，對於一三角形電極圖案，可藉由將第一信號(例如電壓 V_a)施加於第一頂點；將第二信號(例如電壓 V_b)施加於第二頂點；並將第三信號(例如電壓 V_c)施加於第三頂點來將電場線性化，其中該等三個信號(例如電壓 V_a ， V_b 和 V_c)可具有不同大小。

一般而言，對於一特定列，沿一邊緣的間隙之長度無需等於沿同一列中另一邊緣的間隙之長度。舉例而言，對於列103a，間隙109a無需等於間隙112a。然而，在本發明的某些具體實施例中，對於一特定列，沿一邊緣的間隙可等於沿同一列中另一邊緣的間隙。或者，對於一特定列，沿某些邊緣的間隙之長度可為相等，而沿其它邊緣的間隙之

長度可為不相等。舉例而言，對於一矩形電極圖案中的一特定列，沿對置邊緣的間隙之長度可為相等，而沿相鄰邊緣的間隙之長度可為不同。

習慣上，對於兩個特定列，更接近導電表面101之周邊102的列稱作一外部列，而距離周邊102較遠的列稱作一內部列。最外列和最內列分別指距離周邊102最近和最遠的列。根據本發明，對於任一特定邊緣，任一內部列中各導電中間段之長度皆小於任一外部列中各導電中間段之長度。換言之，對於一特定邊緣，各導電中間段之長度自外部列至內部列逐漸變小。舉例而言，參考圖1，對於任一特定邊緣，列103d中的各導電中間段小於列103c中的彼等導電中間段，而列103c中的各導電中間段又小於列103b中的彼等導電中間段，且列103b中的各導電中間段又小於列103a中的彼等導電中間段。

根據本發明，一特定列中的一或多個段藉由一或多個導電棒連接至一相鄰列中的一或多個段。舉例而言，參照圖1，列103a中的段107b藉由導電棒120a連接至列103b中的段121a，列103b中的段121a藉由導電棒120b連接至列103c中的段122a，且列103c中的段122a藉由導電棒120c連接至列103d中的段123a。導電棒較佳地由與導電段相同的材料製成。此外，導電棒較佳地具有與導電段大體相同的薄層電阻。儘管在本發明的某些具體實施例中，某些或所有導電棒可由一不同於某些或所有導電段的材料製成及/或可具有不同於某些或所有導電段的薄層電阻。

圖2示意性地顯示圖1所示電極圖案100的一部分作為電極圖案200，以便進一步闡釋關於相鄰列中各導電段連接的本發明觀點。為簡便起見且不失一般性，圖2未顯示電極圖案200的其餘部分。圖2展示四個電極列203a，203b，203c和203d的若干部分。列203a具有導電段201a，列203b具有包括201b在內的三個導電段，列203c具有包括段201c在內的五個導電段，且列203d具有包括段201d在內的九個導電段。導電段201b藉由位於段201c終點處的導電連接棒202a和202b連接至導電段201c。同樣地，導電段201c和201d藉由位於段201d終點處的導電連接棒204a和204b連接。圖2所示的各實例性連接導電棒為矩形形狀，並且垂直於其所連接的導電段佈置。一般而言，連接導電棒可具有不同形狀且可相對於其所連接的導電段採取不同的方向。

如上所述，圖2所示導電段與連接棒較佳地由相同材料製成，並具有大體相同的薄層電阻。然而，在本發明的某些具體實施例中，一或多個連接棒的構成材料及/或薄層電阻可不同於一或多個導電段的材料構成及/或薄層電阻。為易於闡釋起見，將包括導電段201b，201c，201d及導電連接棒202a，202b，204a和204b的電極圖案200的部分放大並展示於圖3中。藉由連接相鄰列中的各段可實質改良電場均勻度。如圖3所示，段201b的一部分(包含於連接棒202a和202b內並標識為X2的部分)構成與段201c的一平行連接。若導電段201b和201c的薄層電阻明顯小於該等導電段所在的透明導體(圖3中未標識透明導體)的薄層電阻，則段201b的X2部

分可自電極圖案中移除，此對電場線性度影響極小或毫無影響，並具有可使用更少導電材料之優點。同樣地，若導電段201c和201d的薄層電阻明顯小於該等導電段所在的透明導體的薄層電阻，則可移除段201c的X1部分。一導電段中可移除且其移除對電場線性度影響極小或毫無影響的部分視為電性非功能部分。X1和X2即為兩個此等部分。移除段X1和X2的結果展示於圖4中，其中在移除段X2後，段201b留存有段201b1和201b2，而在移除段X1後，段201c留存有段201c1和201c2。圖4所示電極結構可稱作一"城堡"。圖2至圖4展示本發明一更通用之觀點，即：對於藉由一或多個導電棒連接的相鄰列中的各段，相連導電段的任一非電功能性部分皆可移除。再次參照圖3，在透明導體、導電段及導電連接棒的薄層電阻相對量適當時，X1和X2部分可變為電性非功能部分，因此可將其移除且其移除對電場均勻度毫無影響或影響極小。

根據本發明，當來自相鄰列的兩段藉由導電連接棒連接且其中一段完全交疊另一段時較佳。舉例而言，參照圖1，在連接段121a與107b中，段107b完全交疊段121a；在連接段121a與122a中，段121a完全交疊段122a；在連接段122a與123a中，段122a完全交疊段123a。作為另一實例，參照圖2，在連接段201b與201c中，段201b完全交疊段201c；且在連接段201c與201d中，段201c完全交疊段201d。在本發明的某些觀點中，一導電段可僅部分交疊其所連接的相鄰列中的一段。在本發明的某些其它觀點中，來自相鄰列的

相互連接的各段之間亦可無任何交疊。

對於一特定邊緣，可使用下列等式表達相鄰列中之中間導電段和間隙的長度和數量關係：

$$l_i + g_i = 2(l_{i+1} + g_{i+1}) \quad (1)$$

$$n_{i+1} = 2n_i \pm 1 \quad (2)$$

$$k_i = k_{i+1} - 1 \quad (3)$$

其中

i 表示列號，列 $(i+1)$ 鄰接列 i 並在列 i 以內；

l_i 表示 i 列中之中間導電段之長度；

l_{i+1} 表示列 $(i+1)$ 中之中間導電段之長度；

g_i 表示列 i 中各導電段之間的間隙長度；

g_{i+1} 表示列 $(i+1)$ 中各導電段之間的間隙長度；

n_i 表示列 i 中之中間導電段的數量；

n_{i+1} 表示列 $(i+1)$ 中之中間導電段的數量；

k_i 表示列 i 中的間隙數量；及

k_{i+1} 表示列 $(i+1)$ 中的間隙數量。

根據本發明之一項觀點，對於一特定列，來自相鄰邊緣的端部段可在頂點處連接。為展示本發明的該項觀點，圖5展示一依據本發明之一項觀點之電極圖案500的一角落部分。為簡化起見且不失一般性，電極圖案500的其餘部分未圖示。電極圖案500包括列505a，505b，505c及505d。列505a中的端部段506a與506b藉由連接導電棒506c在頂點550處相連，以形成一角落段506(包圍在虛線507內的L形段)。同樣，端部段536a與536b藉由連接導電棒536c在頂點560處相

連，以形成一角落段536(包圍在虛線508內的L形段)。如下文所述，角落段可改良電場線性度並可提供至一電子電路之電性連接。

圖6展示依據本發明之一項觀點之一電極圖案600之一部分，其中位於同一頂點處且屬於相鄰列的各角落段可藉由一或多個導電棒相連。實例性電極圖案600包括三列導電段601a，601b及601c。為易於闡釋起見且不失一般性，電極圖案600之其餘部分未圖示。電極圖案600亦包括皆處於頂點604處的三個角落段602a，602b及602c。根據本發明之一項觀點，當電極圖案包括二或多個位於同一頂點處的角落段時，至少兩個位於該同一頂點處的角落段可藉由一或多個導電連接棒互連。舉例而言，在圖6中，角落段602a與602b藉由導電連接棒603a相連，角落段602b與602c藉由導電連接棒603b相連。

圖7A示意性顯示依據本發明另一項觀點之一電極圖案700之一部分之俯視圖。為簡化起見且不失一般性，電極圖案之其餘部分未圖示。電極圖案700包括三列701a，701b和701c及頂點704。電極圖案700的每一列皆在頂點704處包括一角落段。詳言之，列701a包括一角落段702a，列701b包括一角落段702b，列701c包括一角落段702c，該等角落段皆位於頂點704處。角落段702a與702b藉由連接導電棒703a和703b互連。同樣地，角落段702b與702c藉由連接導電棒704a和704b互連。圖6和圖7A所示導電連接棒為矩形之形狀且垂直於其所連接的角落段部分佈置。一般而言，連接導

電棒亦可具有其它形狀且可相對於其所連接的段的部分採取其它方向。

在本發明之一項觀點中，若角落段及導電連接棒之薄層電阻實質上小於其所在的透明導體之薄層電阻(圖7A中未標示該透明導體)，則角落段702a與702b在點X1與X2之間形成一並聯的電阻性連接。在此等狀況下，角落段702a在點X1與X2之間的部分可變成電性非功能部分，因此可將其移除，如此移除對電場線性度影響極小或毫無影響。其結果展示於圖7B中，其中在移除該部分後，角落段702a減少至兩個剩餘部分702a1和702a2。同樣地，再次參照圖7A，角落段702b在點Y1與Y2之間的部分可為電性非功能部分且可將其移除，如此移除影響極小或毫無影響。其結果亦展示於圖7B中，其中在移除該部分後，角落段702b減少至兩個剩餘部分702b1和702b2。

根據本發明，一特定列中的導電段數量可為奇數或偶數。此外，一對相鄰列之間的間隔無需等於另一對相鄰列之間的間隔。此點可參照圖2進一步闡釋，在圖2中，相鄰列203a與203b之間的間隔為 d_1 ，相鄰列203b與203c之間的間隔為 d_2 ，而相鄰列203c與203d之間的間隔為 d_3 。根據本發明之一項觀點，間隔 d_1 ， d_2 和 d_3 無需相等。舉例而言， d_1 可大體等於 d_3 但不等於 d_2 。在本發明之某些具體實施例中，間隔 d_1 ， d_2 與 d_3 可為相等。

圖8展示依據本發明一特定具體實施例之一電極圖案800之俯視示意圖，其中該電極圖案800沿最外列在一或多個頂

點處整合有電性接觸墊。實例性電極圖案800為一具有四條邊緣和四個頂點的矩形，並包括一最外列803和一最內列804。該最外列803包括四個角落段801a，801b，801c和801d。為簡化起見且不失一般性，僅展示最外列803的四個角落段。根據本發明的該項實例性觀點，四個矩形電性接觸墊802a，802b，802c和802d沿最外列803置於電極圖案800之四個頂點處。詳言之，接觸墊802a置於頂點805a處且電性接觸角落段801a；接觸墊802b置於頂點805b處且電性接觸角落段801b；接觸墊802c置於頂點805c處且電性接觸角落段801c；接觸墊802d置於頂點805d處且電性接觸角落段801d。該電性接觸墊可用於將一外部觸摸感測電子裝置電性連接至電極圖案800及該電極圖案800所在的該透明導體。

圖9展示依據本發明一特定觀點之一光學系統900之剖面示意圖。光學系統900包括一觸摸感測器910和一用於將資訊顯示至一觀察位置930的顯示器920。觸摸感測器910整合一揭示於本發明中的電極圖案(圖9未顯示)，以用於將電場線性化並精確確定一所加施觸摸之位置。觸摸感測器910可為一電阻性觸摸感測器，一電容性觸摸感測器，或者可使用任意其它可受益於整合一本發明電極圖案的觸摸感測技術來改良電場線性度，從而更準確地確定一觸摸輸入之位置。顯示器920之實例包括一液晶顯示器、一陰極射線管(CRT)顯示器、一發光二極體顯示器、一電漿顯示器、一有機發光顯示器、一場發射顯示器、一電致發光顯示器，及其它適當的成像顯示器。或者，顯示器920可為圖像、文字

或其它可將資訊顯示至觀察位置930之指示。

圖11顯示依據本發明一特定實施例之一電極圖案1500之三度空間示意圖。該電極圖案1500製成於一基板1501上。該基板1501具有一頂面1502、一側面或邊緣1503及一底面(圖11中未標識)。該電極圖案1500之一部分，即列1510，係製成於該基板之頂面上；該電極圖案之另一不同部分，即列1520，係製成於側面1503上。該電極圖案1500之另一部分(儘管其未明確顯示於圖11中)可製成於基板1501之底面上。舉例而言，電極圖案1500可首先製成於一柔性薄膜上，爾後，該柔性薄膜可纏繞於一剛性基板周圍以使電極圖案之一部分位於該基板頂部，一部分沿基板側面分佈，其餘部分則位於基板底部上。或者，該柔性薄膜可纏繞於一顯示器周圍。本發明此項觀點之一優點在於可減小邊界尺寸。

圖10示意性顯示依據本發明一具體實施例之一電極圖案1000之俯視圖的一部分。為簡化起見且不失一般性，圖10僅展示該電極圖案1000的一個象限。其它象限可藉由該電極圖案1000的兩折對稱而輕鬆建構。電極圖案1000具有一具有四條邊緣及四個頂點的矩形外形，並包括四個導電段平行列1610，1620，1630和1640。列1610為該電極圖案1000的最外列，列1640為該電極圖案1000的最內列。電極圖案1000亦包括兩個短邊緣和兩個長邊緣。圖10展示一短邊緣1710和一長邊緣1720。該電極圖案1000佈置於一透明導體(圖10中未標示)上。實線1200表示該透明導體之周邊。

列1610包括沿短邊緣的中間段1040、端部段1041及間隙1042與沿長邊緣的中間段1080、端部段1081及間隙1082。

列1620包括沿短邊緣的中間段1030、端部短1031及間隙1032與沿長邊緣的中間段1070、端部段1071及間隙1072。

列1630包括沿短邊緣的中間段1020、端部段1021及間隙1022與沿長邊緣的中間段1060、端部段1061及間隙1062。

列1640包括沿短邊緣的中間段1010、端部段1011及間隙1012與沿長邊緣的中間段1050、端部段1051及間隙1052。

表1顯示沿電極圖案1000之短邊緣與長邊緣的中間段、端部段及間隙的數量。

表 1

列編號	短邊緣			長邊緣		
	MS	ES	GS	ML	EL	GL
1610	3	2	4	3	2	4
1620	5	2	6	5	2	6
1630	13	2	14	13	2	14
1640	29	2	30	29	2	30

MS為沿短邊緣之中間段數量；

ML為沿長邊緣之中間段數量；

ES為沿短邊緣之端部段數量；

EL為沿長邊緣之端部段數量；

GS為沿短邊緣之間隙數量；及

GL為沿長邊緣之間隙數量。

對於最外列1610，在所有相鄰邊緣中的端部段皆在頂點處相連以構成角落段。圖10展示位於頂點1100處的角落段1500。其它三個角落段未圖示。此外，三角形導電電性片沿最外列置於四個頂點處。每一電性片皆電性接觸位於同一頂點處的角落段。舉例而言，在圖10中，電性接觸墊1110沿列1610置於頂點1100處並電性接觸角落段1500。

根據表1，每一邊緣之每一列皆具有奇數個導電段，因此每一邊緣之每一列皆具有一中央中間段。對於每一邊緣，相鄰列中的所有中央導電段皆相連以形成一"城堡"(如參照圖3和圖4所述)。沿短邊緣1710的城堡1300的一半及沿長邊緣1720的城堡1400的一半展示於圖10中，其它兩個城堡未圖示。

實例

圖10所示電極圖案1000曾使用有限元素分析法建立數值模型。該電極圖案係整合於一電容性觸摸感測器中。該透明導體具有一27.94公分(長邊緣)乘21.59公分(短邊緣)之周邊，並具有每平方公分2500歐姆之薄層電阻。所有導電段、連接棒和接觸墊之薄層電阻皆為每平方公分0.01歐姆。此外，在建立圖10所示電極圖案1000之模型時係採用下列數值：

周邊1200與列1610之間的間隔為0.076公分；

列1610中導電段的寬度為0.063公分；

列1610與列1620之間的間隔為0.038公分；

列1620中導電段的寬度為0.051公分；

列1620與列1630之間的時間隔為0.038公分；

列1630中導電段的寬度為0.038公分；

列1630與列1640之間的時間隔為0.038公分；

列1640中導電段的寬度為0.038公分；及

列1640(最內列)與指定觸摸區域之間的時間隔為0.051公分。

表2顯示圖10中各列的相關尺寸(單位：公分)。

表2

列編號	短邊緣			長邊緣		
	MSX	ESX	GSX	MLX	ELX	GLX
1610	4.587	2.294	0.518	5.456	2.728	1.237
1620	2.311	2.311	0.241	3.030	3.030	0.315
1630	1.153	1.153	0.122	1.514	1.514	0.160
1640	0.516	0.516	0.122	0.676	0.676	0.160

MSX為沿短邊緣的中間段的長度；

MLX為沿長邊緣的中間段的長度；

ESX為沿短邊緣的端部段的長度；

ELX為沿長邊緣的端部段的長度；

GSX為沿短邊緣的每一間隙的長度；及

GLX為沿長邊緣的每一間隙的長度。

曾將五伏特電壓施於沿該電極圖案1000之一短邊緣的兩電性接觸墊上。其它兩個接觸墊則接地。所有計算出的等電位線皆展現實質線性度，且皆實質平行於感測器短邊緣。舉例而言，模型建立結果曾顯示：位於觸摸區域中心與

接通5伏特電壓的邊緣之間的2.8伏特等電位線未曾偏離一直線。該等電位線之中心距離觸摸區域中心1.702公分。

在上述說明中，有時採用"頂部"、"底部"、"左側"、及"右側"來說明元件位置。該等術語僅用於簡化本發明不同元件(例如附圖所顯示之彼等元件)之闡述，而不應將其理解為用於限制本發明元件的可用取向。

【圖式簡單說明】

結合附圖閱讀上文中本發明各項具體實施例之詳細說明，可更全面理解及了解本發明，圖式中：

圖1顯示一根據本發明一具體實施例之電極圖案之俯視示意圖；

圖2顯示一根據本發明另一具體實施例之電極圖案之一部分之俯視示意圖，其中相鄰列中的導電段藉由連接導電棒連接；

圖3顯示圖2所示電極圖案之一放大部分之俯視示意圖；

圖4顯示已移除相連導電段中電性非功能部分之圖3所示電極圖案之俯視示意圖；

圖5顯示一根據本發明另一具體實施例之電極圖案之一部分之俯視示意圖，其中對於一特定列，相鄰邊緣中的端部段在頂點處連接；

圖6顯示一根據本發明另一具體實施例之電極圖案之一部分之俯視示意圖，其中對於一特定頂點，相鄰列中的角落段藉由連接導電棒連接；

圖7A顯示一根據本發明再一具體實施例之電極圖案之一

部分之俯視示意圖，其中對於一特定頂點，相鄰列中的角落段藉由連接導電棒連接；

圖7B顯示已移除相連角落段電性非功能部分之圖7A所示電極圖案之俯視示意圖；

圖8顯示一根據本發明另一具體實施例之電極圖案之一部分之俯視示意圖，其中該電極圖案包括電性接觸墊；

圖9顯示一根據本發明另一具體實施例之光學系統之側視示意圖；

圖10顯示一根據本發明另一具體實施例之電極圖案之一部分之俯視示意圖；及

圖11顯示一根據本發明另一具體實施例之電極圖案之三度空間示意圖。

【圖式代表符號說明】

100	物件
101	透明導體
102	周邊
102a、102b、102c、102d、 105a、105b、105c、105d	邊緣
103a、103b、103c、103d、505a、 505b、505c、505d、701a、701b、 701c、1510、1520、1610、1620、 1630、1640	列
104	導電段
106a、106b	端部導電段
107a、107b、107c、108a、 108b、108c、108d、108e	中間導電段

109a、109b、109c、109d、112a、 112b、1012、1022、1032、1042、 1052、1062、1072、1082	間 隙
110a、110b、110c、110d	頂 點
111	中 間 段
120a、120b、120c	導 電 棒
121a、122a、123a、201b1、 201b2、201c1、201c2	段
200、500、600、700、800、1000	電 極 圖 案
201a、201b、201c、201d	導 電 段
202a、202b、204a、204b、603a、 603b、703a、703b、704a、704b	導 電 連 接 棒
203a、203b、203c、203d	電 極 列
506、536、602a、602b、602c、 702a、702b、702c、801a、801b、 801c、801d	角 落 段
506a、506b、536a、536b、1011、 1021、1031、1041、1051、1061、 1071、1081	端 部 段
506c、536c	連 接 導 電 棒
507、508	虛 線
550、560、604、704、805a、 805b、805c、805d、1100	頂 點
601a、601b、601c	導 電 段 列
702a1、702a2、702b1、702b2	剩 餘 部 分
802a、802b、802c、802d	矩 形 電 性 接 觸 墊

803	最外列
804	最內列
900	光學系統
910	觸摸感測器
920	顯示器
930	觀察位置
1010、1020、1030、1040、 1050、1060、1070、1080	中間段
1110	電性接觸墊
1200	實線
1300、1400	城堡
1500	角落段(圖10)
1500	電極圖案(圖11)
1501	基板
1502	頂面
1503	側面
1710	短邊緣
1720	長邊緣
d1、d2、d3	間隔
X1、X2	段(圖11、圖4)
X1、X2、Y1、Y2	點(圖7A、圖7B)

伍、中文發明摘要：

本發明揭示一種佈置於一導電表面上的電極圖案。該電極圖案包括複數個導電段。該等導電段係沿二或多個同心平行多邊形之邊緣佈置。每一多邊形之每一邊緣皆具有一或多個佈置於兩個端部段之間的中間段。對於每一多邊形之每一邊緣，各中間段之長度皆相等，且該等段之間距皆相等。本發明亦揭示一包括此一電極圖案之觸摸感測器。

陸、英文發明摘要：

Electrode pattern disposed on a conductive surface is disclosed. The electrode pattern includes a plurality of conductive segments. The conductive segments are located along the edges of two or more concentric parallel polygons. Each edge of each polygon has one or more middle segments disposed between two end segments. For each edge of each polygon the middle segments are equal in length, and the segments are equally spaced. A touch sensor is disclosed that includes such an electrode pattern.

拾、申請專利範圍：

1. 一種物件，其包括：

一透明導電表面；

二或多個佈置於該導電表面上的多邊形平行列之導電段，每一列之每一邊緣皆包括一或多個佈置於兩個端部導電段之間的中間導電段；

其中對於每一列之每一邊緣，該等中間段之長度皆大體相等，且該等段係藉由長度大體相等的各間隙分開；

其中對於每一邊緣，沿該邊緣之一內部列中的各中間段長度小於沿同一邊緣之一外部列中的各中間段長度；及

其中在一列中的至少一段藉由一或多個導電棒連接至一相鄰列中的一段。

2. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該多邊形為一矩形。

3. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該多邊形為一正方形。

4. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該多邊形為一三角形。

5. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該導電表面之薄層電阻大於該等導電段之薄層電阻。

6. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該導電表面之薄層電阻至少較該等導電段之薄層電阻大十倍。

7. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該導電表面之薄

- 層電阻至少較該等導電段之薄層電阻大一百倍。
8. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中對於至少一列之至少一邊緣，其各中間導電段與端部導電段之長度大體相等。
 9. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中在一特定列中的所有中間段之長度皆大體相等。
 10. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中在一特定列中的所有段之長度皆大體相等。
 11. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中在一列中位於一頂點處的各端部段相連以構成一導電角落段。
 12. 根據申請專利範圍第11項之物件，其中至少兩列在同一頂點處具有角落段。
 13. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該等多邊形平行列的至少兩個邊緣不共面。
 14. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該等多邊形平行列中至少兩列不共面。
 15. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中一或多個導電段為光學透射性導電段。
 16. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中一或多列中的導電段為光學透射性導電段。
 17. 根據申請專利範圍第12項之物件，其中在同一頂點處的至少兩個角落段係藉由一或多個導電棒相連。
 18. 根據申請專利範圍第17項之物件，其中相連導電角落段中電性非功能部位的至少某些部分被移除。

19. 根據申請專利範圍第17項之物件，其中該等導電棒之薄層電阻大體等於該等角落段之薄層電阻。
20. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該最外列中的導電段數量為偶數。
21. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該最外列中的導電段數量為奇數。
22. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中相鄰於一外部列的至少一列之導電段數量為奇數。
23. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中相鄰於一外部列的每一列之導電段數量皆為奇數。
24. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中相鄰於一外部列的至少一列之導電段數量為偶數。
25. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中相鄰於一外部列的每一列之導電段數量皆為偶數。
26. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中一對相鄰列之間的間隔大體相同於至少另一對相鄰列之間的間隔。
27. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中每一對相鄰列之間的間隔皆大體相同。
28. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中任一對相鄰列之間的間隔皆大體異於其它任一對相鄰列之間的間隔。
29. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中相連導電段之電性非功能部位的至少某些部分被移除。
30. 根據申請專利範圍第1項之物件，其進一步包括沿最外列於一或多個頂點處佈置於該透明導電表面上的電性

接觸墊。

31. 根據申請專利範圍第30項之物件，其中該等接觸墊之薄層電阻大體等於該等導電段之薄層電阻。
32. 根據申請專利範圍第30項之物件，其中在一頂點處具有一接觸墊的該等端部段藉由一或多個導電棒連接至該接觸墊。
33. 根據申請專利範圍第32項之物件，其中該等導電棒之薄層電阻大體等於該等導電段之薄層電阻。
34. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該透明導電表面包含一透明導電氧化物。
35. 根據申請專利範圍第34項之物件，其中該透明導電氧化物包含銦錫氧化物。
36. 根據申請專利範圍第34項之物件，其中該透明導電氧化物包含錫銻氧化物。
37. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該透明導電表面包含一透明導電聚合物。
38. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該等導電段包含銀。
39. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該等導電段包含導電聚合物。
40. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該等導電段包含碳。
41. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該等導電棒之薄層電阻大體等於該等導電段之薄層電阻。

42. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中在一特定列中各導電段之間的間隙不交疊一相鄰列中各導電段之間的間隙。
43. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該物件係整合於一觸摸感測器中。
44. 根據申請專利範圍第43項之物件，其中該觸摸感測器為電阻性觸摸感測器。
45. 根據申請專利範圍第43項之物件，其中該觸摸感測器為電容性觸摸感測器。
46. 一種物件，其包括：
- 一具有一多邊形周邊之透明導電表面；及
 - 二或多列沿該透明導電表面周邊及在該透明導電表面周邊以內佈置的導電段，每一列皆具有一對應於該多邊形每一邊緣之邊緣，每一列的每一邊緣皆包括兩個端部段和一或多個中間段，每一列之每一邊緣的各中間段之長度大體相等且每一列之每一邊緣的所有段之間隔皆大體相等，沿每一邊緣的該等中間段之長度自外部列至內部列逐漸變小，該等導電段之位置使得在一列中各導電段之間的間隙並未交疊一相鄰列中各導電段之間的間隙，且一列中的至少一段藉由一或多個導電棒連接至一相鄰列中的一段。
47. 一種觸摸感測器，其包括：
- 一導電表面；
 - 佈置於該導電表面上的二或多列同心平行多邊形之

離散導電段；

每一列之每一邊緣皆具有一或多個佈置於兩個端部導電段之間的中間導電段；

其中對於每一列之每一邊緣

該等中間導電段之長度大體相等；及

該等導電段之間的間隙之長度大體相等。

48. 一種用於將資訊顯示給一觀察者的光學系統，該光學系統包括：

一顯示器；

一觸摸感測器，其包括

一導電表面；及

二或多個佈置於該透明導電表面上的多邊形平行列之導電段，每一列之每一邊緣皆包括兩個端部段及一或多個佈置於該等端部段之間的中間段，每一列之每一邊緣的中間段之長度皆大體相等，每一列之每一邊緣的所有段之間距皆大體相等，沿每一邊緣的各中間導電段之長度自外部列至內部列逐漸變小，該等導電段之位置使得在一列中各導電段之間的間隙並未交疊一相鄰列中各導電段之間的間隙，且一列中的至少一段藉由一或多個導電棒連接至一相鄰列中的一段。

49. 根據申請專利範圍第48項之光學系統，其中該顯示器包括一液晶顯示器。

50. 根據申請專利範圍第48項之光學系統，其中該顯示器包括一陰極射線管顯示器。

51. 根據申請專利範圍第48項之光學系統，其中該顯示器包括一電漿顯示器。
52. 根據申請專利範圍第48項之光學系統，其中該顯示器包括一有機發光顯示器。
53. 根據申請專利範圍第48項之光學系統，其中該顯示器包括圖像。
54. 根據申請專利範圍第48項之光學系統，其中該顯示器包括標記。
55. 一種物件，其包括：

複數個接觸一導電表面之導電段，該等導電段沿二或多個同心平行多邊形之邊緣佈置，每一多邊形之每一邊緣皆具有一或多個佈置於兩個端部段之間的中間段，其中對於每一多邊形之每一邊緣

該等中間段之長度皆大體相等，及

該等段之間距皆大體相等。

9215083
拾壹、圖式：

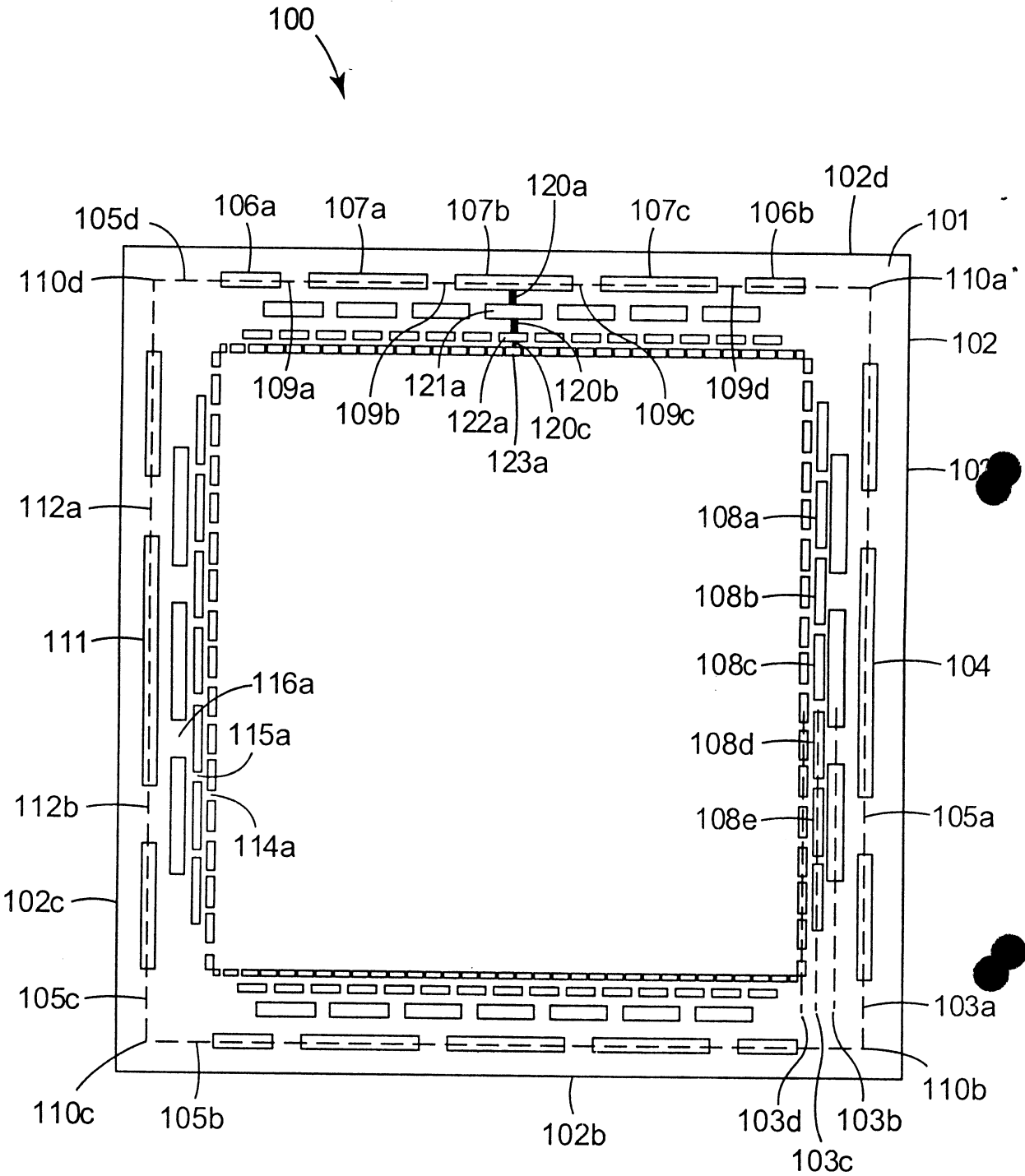


圖 1

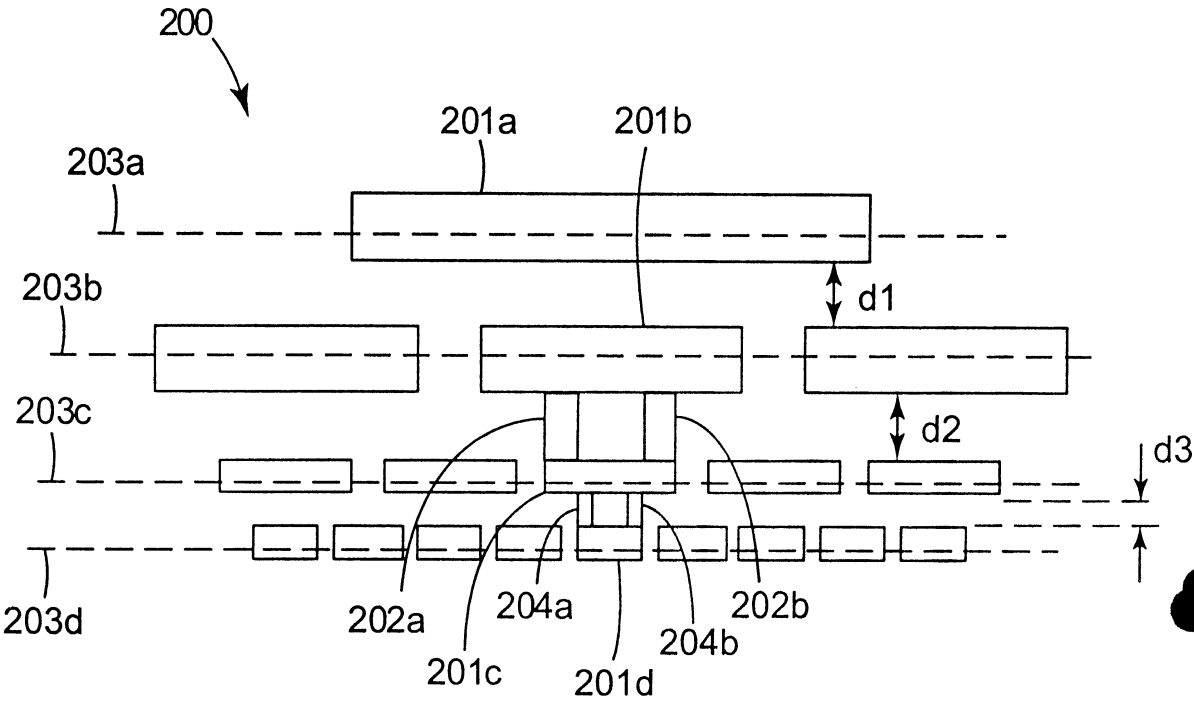


圖 2

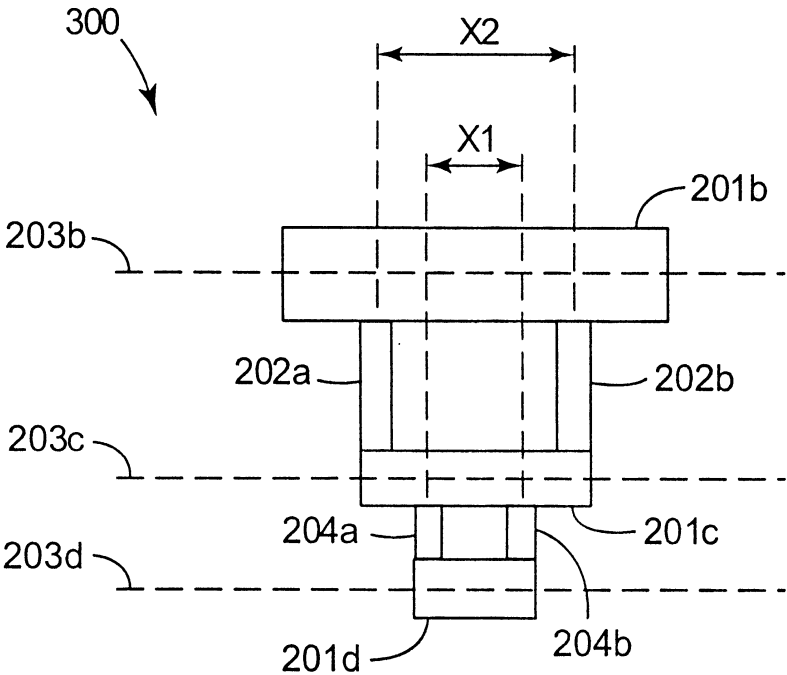


圖 3

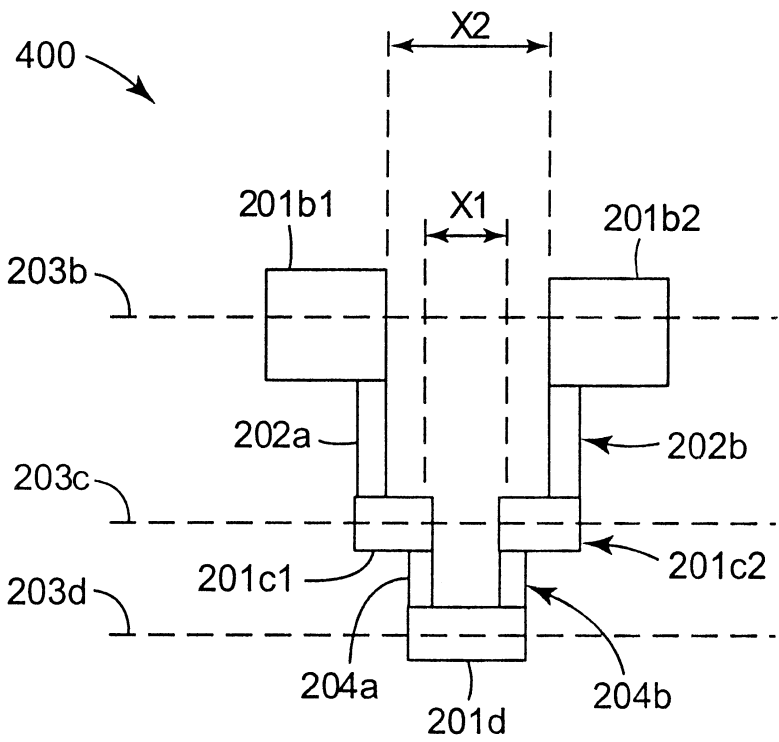


圖 4

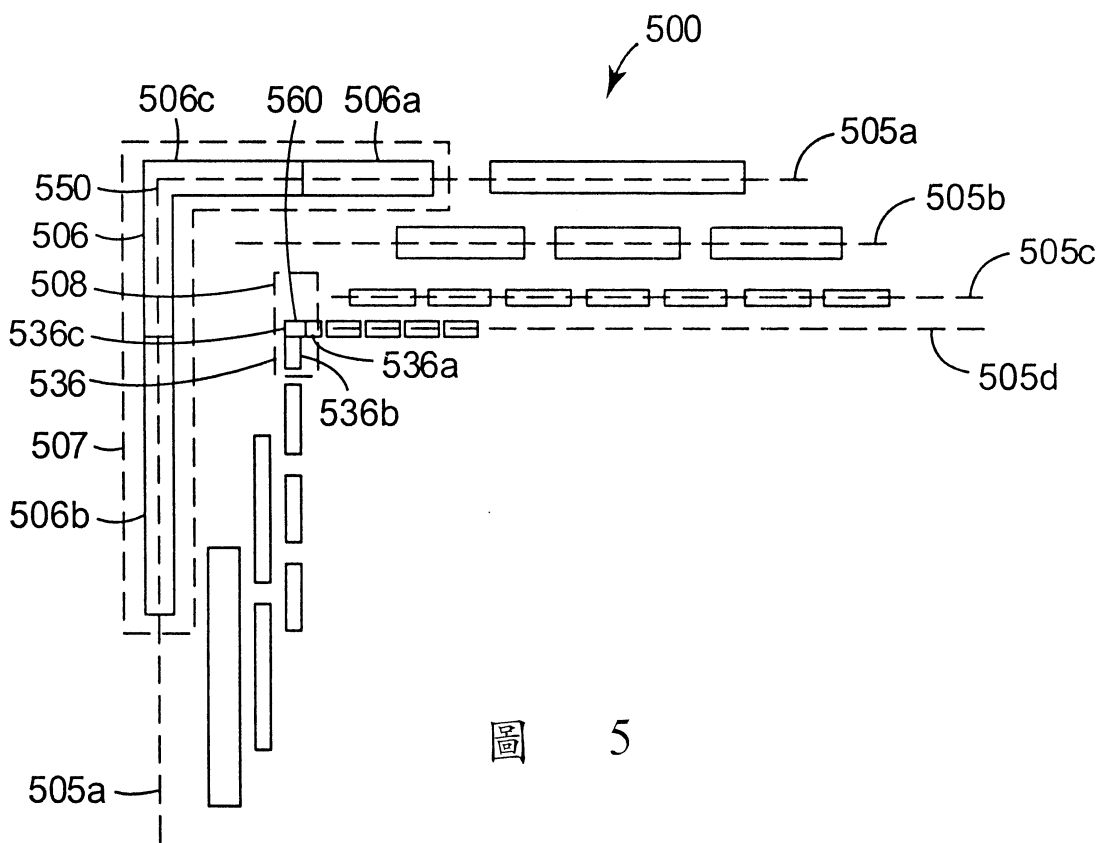


圖 5

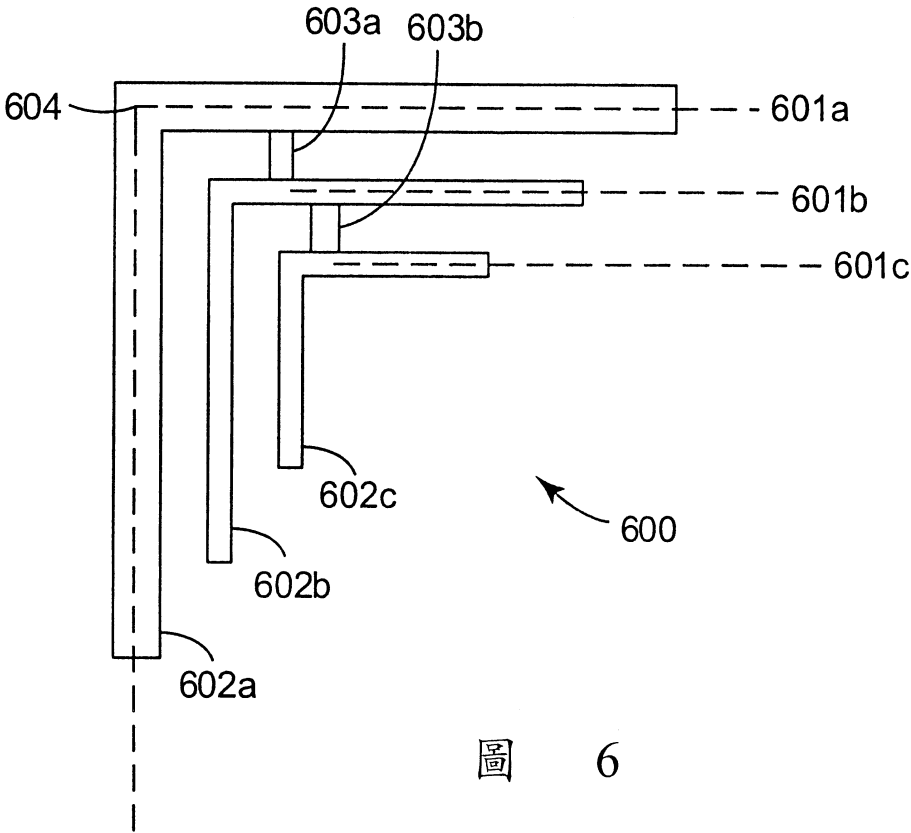


圖 6

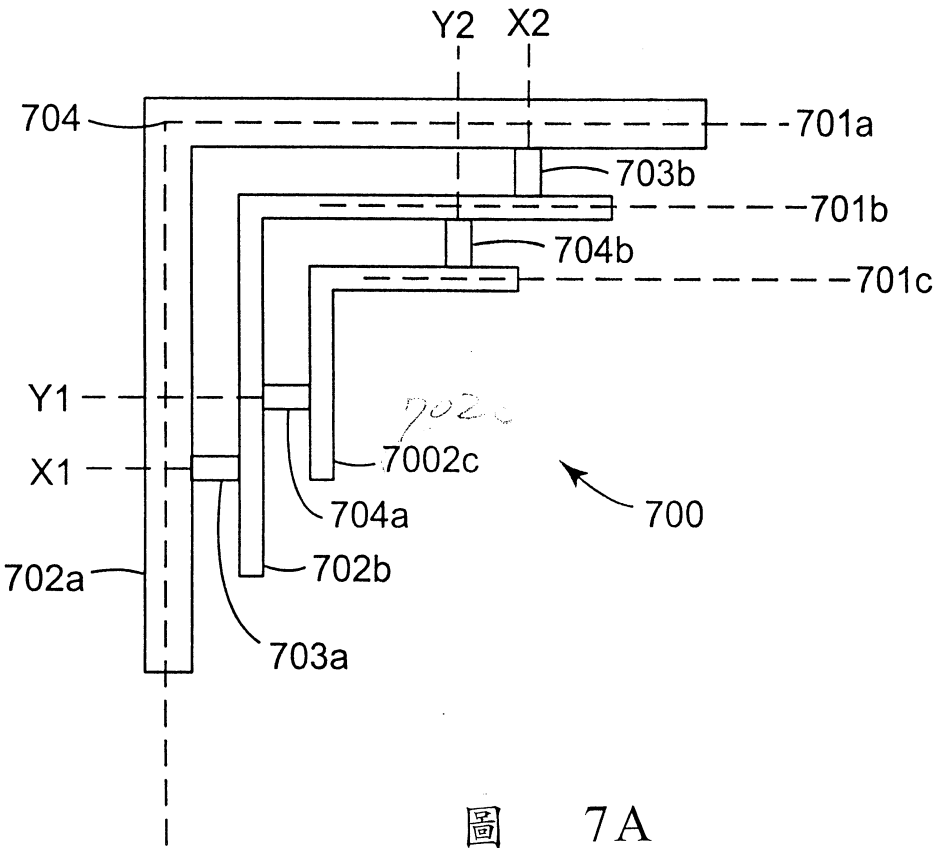
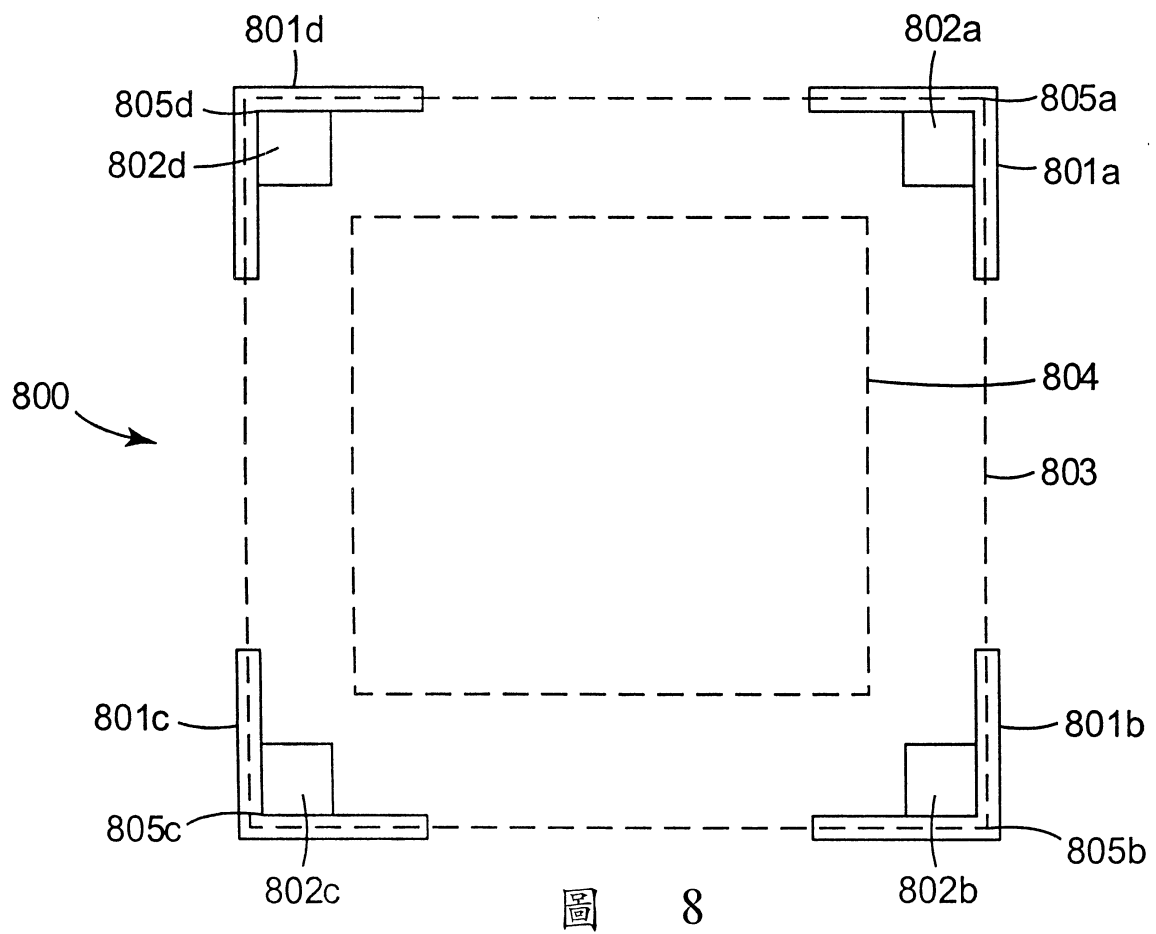
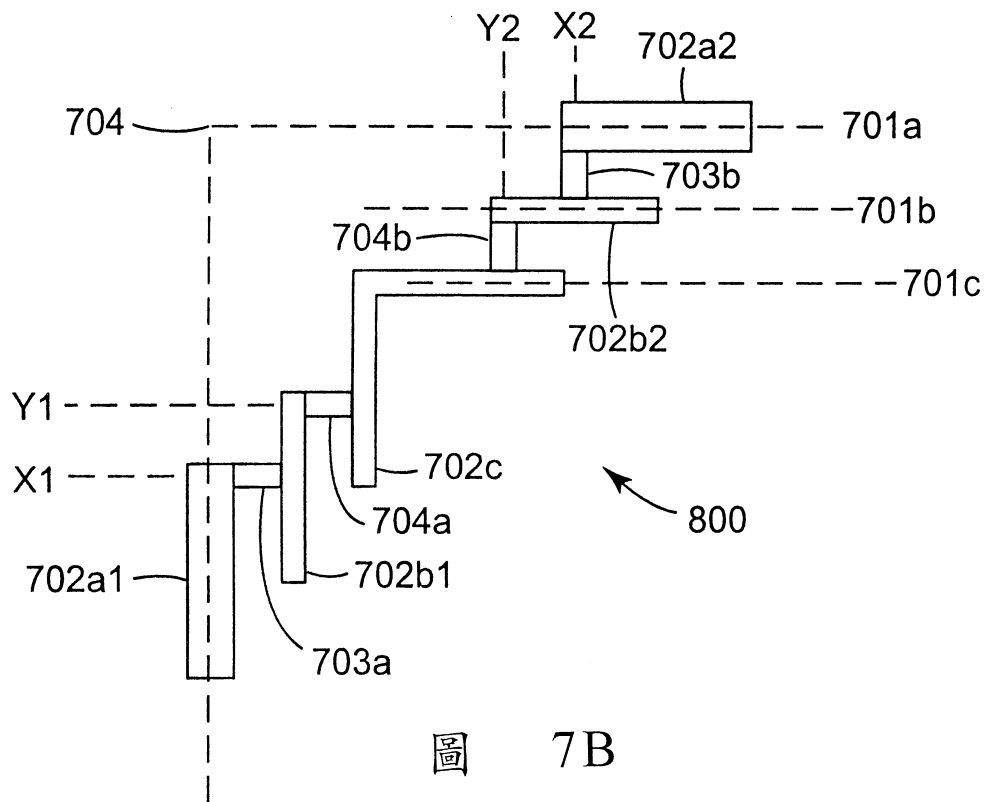


圖 7A



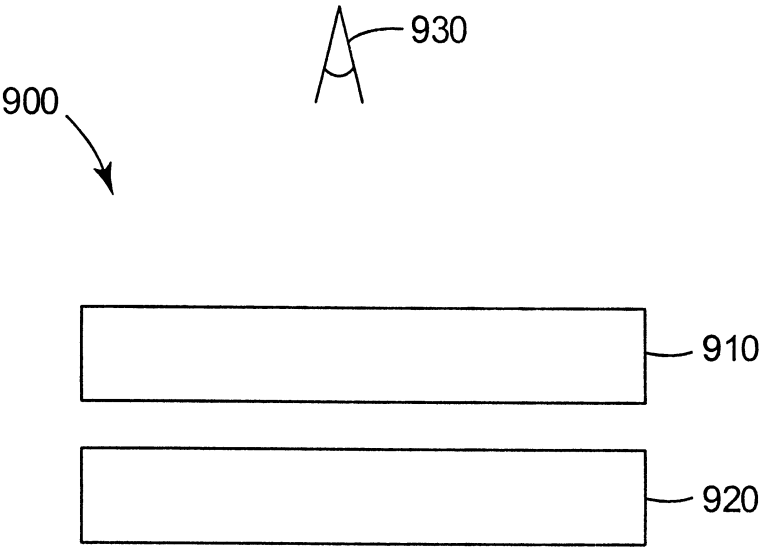


圖 9

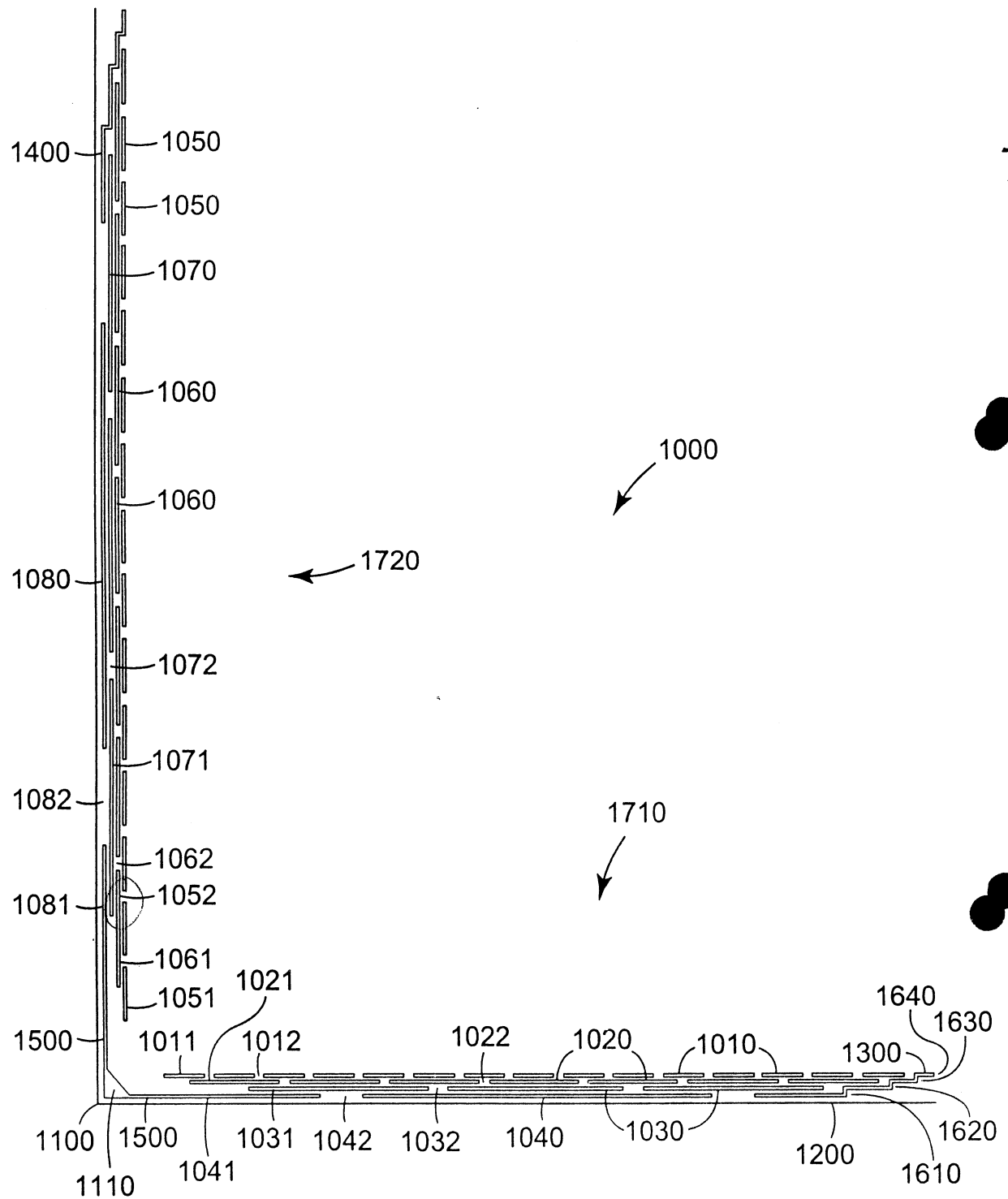


圖 10

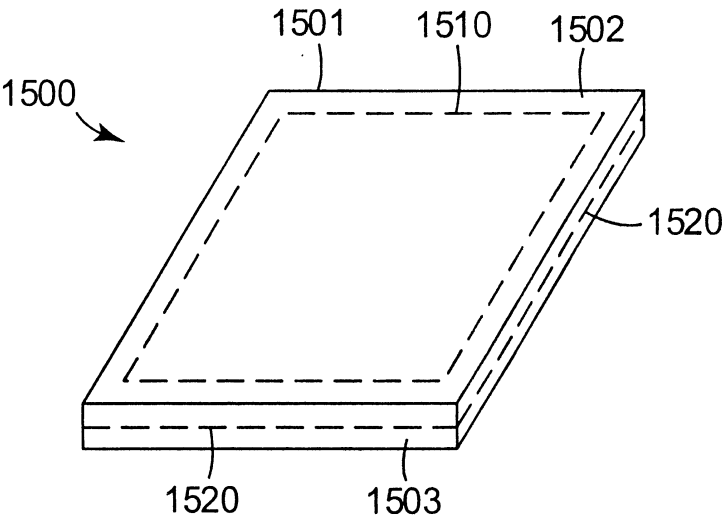


圖 11

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100	物件
101	透明導體
102	周邊
102a、102b、102c、102d、 105a、105b、105c、105d	邊緣
103a、103b、103c、103d	列
104	導電段
106a、106b	端部導電段
107a、107b、107c、108a、 108b、108c、108d、108e	中間導電段
109a、109b、109c、109d、 112a、112b	間隙
110a、110b、110c、110d	頂點
111	中間段
120a、120b、120c	導電棒
121a、122a、123a	段

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：