



(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 I628565 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：103139417

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 13 日

(51)Int. Cl. : G06F3/041 (2006.01)

H01L21/28 (2006.01)

(30)優先權：2013/12/03 日本

JP2013-250335

(71)申請人：日商富士軟片股份有限公司(日本) FUJIFILM CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：佐藤祐 SATOU, TASUKU (JP)；栗城匡志 KURIKI, TADASHI (JP)；多田信之 TADA, NOBUYUKI (JP)

(74)代理人：陳豐裕

(56)參考文獻：

TW 201314525A

JP 2012-033147A

JP 5224203B1

US 2012/0293430A1

審查人員：葉月芬

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：9 共 40 頁

(54)名稱

導電片、靜電容式觸控面板以及顯示裝置

CONDUCTIVE SHEET, ELECTROSTATIC CAPACITY TYPE TOUCH PANEL AND DISPLAY DEVICE

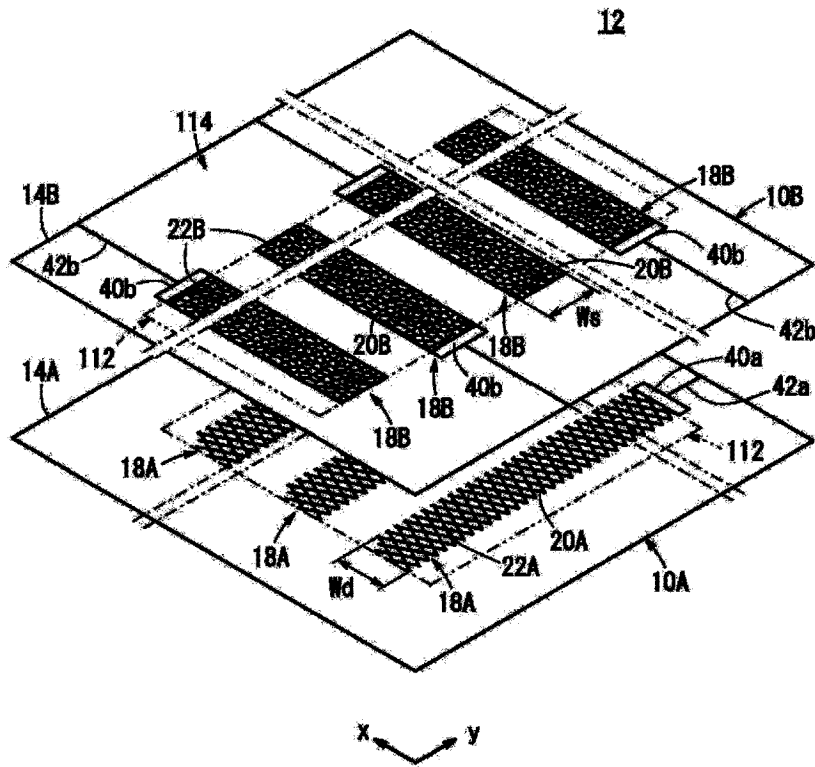
(57)摘要

本發明的課題是在由重疊配置的 2 張金屬網格構成的導電片中，提高該導電片的透射率，抑制在 2 張電極間產生的莫爾條紋，還在使用於觸控面板的情況下提高觸摸檢測的精度。在導電片(12)上以第 2 片體(10B)(絕緣層)為中間配置下方電極(18A)、上方電極(18B)。例如，下方電極(18A)呈透過多個第 2 單元(22A)連接而形成的網格圖形，另一方面，上方電極(18B)呈包含多個形狀互不相同的第 1 單元(22B)的隨機網格圖形。此外，將第 1 單元(22B)的平均單元間距 P_s 設定為與第 2 單元(22A)的平均單元間距 P_d 相比大於 1 倍、且是 8 倍以下。

The invention aims at boosting the transmittance of two overlapping conductive sheets, which are formed with metal meshes and inhibiting the moiré fringe thereof that generated between two electrodes; meanwhile, raising the precision of touch detection in circumstance that the conductive sheet is positioned in the touch panel. The second demibody (10B) (insulating layer) of conductive sheet (12) is allocated between the electrode that set below (18A) and above (18B). For example, under electrode (18A) is formed with multiple second units (22A) connected in mesh pattern. On the other hand, the above electrode (18B) is formed with multiple shapes of first units (22B), which are random mesh patterns. Furthermore, the average interval between units of first units (22B) P_s is set to more than twice and less than 8 times of the average interval between units of second units (22A) P_d .

指定代表圖：

42b . . . 第 2 端子佈
線圖形



第二圖

【發明說明書】

【中文發明名稱】

導電片、靜電容式觸控面板以及顯示裝置

【英文發明名稱】

CONDUCTIVE SHEET, ELECTROSTATIC CAPACITY TYPE TOUCH
PANEL AND DISPLAY DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明涉及導電片、靜電容式觸控面板以及顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 作為多功能行動電話(智慧手機)或數位照相機等的顯示裝置，已廣泛應用可透過手指觸摸進行各種操作的所謂的觸控面板。雖然這些設備中的顯示裝置是小型的，但最近，在個人電腦等大型的顯示裝置中也正在採用觸控面板。特別是可同時進行多處檢測(可多觸摸)的相互電容方式的觸控面板正廣泛普及。

【0003】 觸控面板中的電極需要操作者難以視覺識別、以及導電性良好。在小型的觸控面板中，例如有時採用銦-錫複合氧化物(ITO)電極，但當在大型的觸控面板中採用 ITO 電極時，導電性不充分，而且也難以使成本低廉化。

【0004】 因此，例如專利文獻 1 所記載的那樣，採用了透過連接多個使金屬細線彼此間交叉的單元來構成網眼圖案(網格)的電極，使專利文獻 1 在此情況下，因為在單元中形成開口所以電極呈現透光性，因此具有難以視覺識別到電極的優點。另外，專利文獻 1 由金屬細線構成的網格也具有導電性高而且能夠以低成本進行設置這樣的優點。

【0005】 如專利文獻 2 所記載的那樣，例如，將電極以配置在絕緣層的下方以及上方的方式進行層疊，因此，下方電極和上方電極隔著絕緣層在多處對對應置。在各個相對位置上產生靜電容，當用手指按壓觸控面板時，靜電容變化，根據此時的變化量來檢測對觸控面板的哪個部位進行了按壓並且判斷發出了怎樣的操作指令。

【0006】 另外，在專利文獻 2 上公開了如下的內容，在採用網格電極的觸控面板中，可透過使上方電極(在專利文獻 2 中為“接收電極”)的單元間距大於下方電極(在專利文獻 2 中為“發送電極”)的單元間距，來提高檢測精度。

【0007】 現有技術文獻

【0008】 專利文獻

【0009】 專利文獻 1：日本特開 2011-59772 號公報

【0010】 專利文獻 2：日本特開 2012-243058 號公報

【發明內容】

【0011】 本發明所要解決的課題是：

【0012】 在現有的採用 ITO 的相互電容方式的觸控面板中具有以下的情況：增大下方電極(觸控面板的 1 對電極中的距離觸摸面遠的一側的電極)的電極寬度(與長邊方向垂直的方向)，另一方面使上方電極(觸控面板的 1 對電極中的接近於觸摸面的一側的電極)的電極寬度比下方電極的寬度小，由此來提高觸摸檢測的精度。即，因為來自下方電極的電場透過沒有形成上方電極的位置，所以減小上方電極的寬度來增加通過的電場。

【0013】 在減小由金屬網格構成的上方電極的電極寬度的情況下，需要在減小電極寬度的同時，減小構成電極的網格的平均單元間距。但在此情況下，產生伴隨著單元的開口面積變小而透射率變低這樣的問題。

【0014】 另外，為了減小上方電極的寬度，還考慮了使上方電極成為線形狀而不是網格的情況，在此情況下，當產生無意間的斷線時會喪失電極的導通，所以具有產生合格率惡化這樣的課題的傾向。

【0015】 由此可知，雖然如專利文獻 2 所記載的那樣研究了增大上方電極的單元間距來提高檢測靈敏度，但卻會產生如下所述的致命課題，即上方電極與下方電極的單元間距的差異產生兩個電極間的週期性干涉(莫爾條紋)，能夠容易地視覺識別到網格的存在。

【0016】 本發明是為了解決上述的問題而作出的，其目的是提供能夠提高由金屬網格構成的導電片的透射率、抑制上方電極與下方電極

間的莫爾條紋，並且提高觸摸檢測精度的導電片、靜電容式觸控面板以及顯示裝置。

【0017】 上述的目的透過以下的[1]的結構來達成。

【0018】 [1]一種導電片，其透過下方電極和上方電極隔著絕緣層層疊而成，其特徵在於：下方電極和上方電極中的至少任意一方由多個第 1 單元連接而成的第 1 網格電極構成，多個第 1 單元透過金屬線材彼此交叉而形成，多個第 1 單元是形狀互不相同的隨機單元，而且第 1 網格電極沿著第 1 方向延伸，並且沿著與所述第 1 方向垂直的第 2 方向排列有多個所述第 1 網格電極，上方電極和下方電極中的剩餘一方由多個第 2 單元連接而成的第 2 網格電極構成，多個第 2 單元透過金屬線材彼此交叉而形成，而且第 2 網格電極沿著第 2 方向延伸，並且沿著第 1 方向排列有多個所述第 2 網格電極，在將下方電極的平均單元間距設為 P_d 、將所述上方電極的平均單元間距設為 P_s 時， P_s/P_d 大於 1、且為 8 以下。

【0019】 使下方電極和上方電極中的至少任意一方的電極的單元由隨機形狀的單元構成。此外，將下方電極的平均單元間距 P_d 和上方電極的平均單元間距 P_s 設計為上述的關係，由此從下方電極發出的電場容易地通過上方電極的單元的開口部。因此，不必減小上方電極的電極寬度(與長邊方向垂直的方向的尺寸)，就能夠增大在手指按壓前後的靜電容的變化量。因此，觸摸檢測的精度提高。

【0020】 另外，因為使上方電極形成為平均單元間距大的網格，所以能夠提高該上方電極的透射率。此時，透過上方電極和下方電極的至少一方採用由隨機形狀的單元構成的網格，來抑制由於上方電極與下方電極間的平均單元間距的差異而產生的莫爾條紋，不產生視覺識別性的惡化。

【0021】 [2]Ps/Pd 進一步優選是 2 以上、6 以下。此情況是因為，觸摸檢測時的靜電容的變化量進一步變大。

【0022】 [3]上方電極的有效電極面積優選為觸摸有效面積的 70% 以上。因為上方電極的有效面積提高，所以使上方電極的電阻值變小，從而優選。

【0023】 [4]在將下方電極的電極寬度設為 W_d 、將上方電極的電極寬度設為 W_s 時， W_s/W_d 可設定為 0.5 以上、1.5 以下。 W_s/W_d 進一步優選是 0.8 以上、1.2 以下。此外，透過將 W_s 和 W_d 設定為接近的值，不用進行校正就能夠使顯示裝置內的縱方向的檢測精度與橫方向的檢測精度近似。這裡，所謂電極寬度是指，在下方電極以及上方電極中分別與長邊方向垂直的方向的尺寸，在各電極的寬度變動的情況下，以各自的平均寬度進行比較。

【0024】 即，在本發明中，並非必須如現有技術那樣使上方電極的電極寬度 W_s 小於下方電極的電極寬度 W_d ，也可以相同，或者比其大。因此，上方電極的設計的自由度提高。

【0025】 [5]作為第 2 單元的形狀的適合例舉出菱形。

【0026】 [6]下方電極的平均單元間距 P_d 例如可以為 $50\ \mu\text{m}$ 以上、 $400\ \mu\text{m}$ 以下。在此情況下，上方電極的平均單元間距 P_s 只要大於 $50\ \mu\text{m}$ 且是 $3200\ \mu\text{m}$ 以下即可。

【0027】 [7]作為隨機圖形的第 1 網格電極優選成為上方電極。顯然，在此情況下，具有第 2 單元的第 2 網格電極成為下方電極。

【0028】 [8]在下方電極與上方電極的相對部位，將下方電極和上方電極中的至少任意一方的電極寬度設定得比其他部位（即，相對部位以外的部位）小。例如，在使上方電極的間距大於下方電極的間距的同時增大上方電極的寬度的情況下，上方電極與下方電極的相對面積變大。在此情況下，為了調節相對面積，可透過僅使相對部分的寬度變窄來調節寄生電容。由此，能夠實現信號/雜訊比(S/N 比)的改善。

【0029】 [9]在下方電極與上方電極的相對部位的一部分，形成第 1 單元的金屬線材和形成第 2 單元的金屬線材中的至少任意一方可減小線寬度或者成為斷線部。如上所述在使上方電極的間距大於下方電極的間距的同時增大上方電極的寬度的情況下，上方電極與下方電極的相對面積變大。因此，可透過進行在相對部位使相對面積減小的設計來調節寄生電容。由此，能夠實現 S/N 比的改善。

【0030】 [10]另外，本發明是具有如上所述構成的導電片的靜電容式觸控面板。

【0031】 [11]此外，本發明是具有上述的靜電容式觸控面板的顯示裝置。

【0032】 本發明的效果是：

【0033】 根據本發明，使上方電極的平均單元間距大於下方電極的平均單元間距，而且使兩平均單元間距之比成為 8 以下、且大於 1。在這樣的結構中，可增大在手指按壓前後的靜電容的變化量，所以觸摸檢測的精度提高，透射率提高。另外，使下方電極和上方電極的至少一方成為由隨機單元構成的網格，因此無論平均單元間距之比是 8 以下、且大於 1 之間的任何數值都能夠充分降低莫爾條紋。

【圖式簡單說明】

【0034】 第一圖：是具備本實施方式的觸控面板的顯示裝置的主要部分分解立體圖

【0035】 第二圖：是構成上述觸控面板的導電片的主要部分分解立體圖

【0036】 第三圖：是上述導電片的概括縱剖視圖

【0037】 第四圖：是示出形成在上述導電片中形成的下方電極的第 2 單元的一例的概括俯視圖

【0038】 第五圖：是示出形成在上述導電片中形成的上方電極的第 1 單元的一例的概括俯視圖

【0039】 第六圖：是示出下方電極與上方電極的重疊部分的概括俯視圖

【0040】 第七圖：是使具有電極寬度小的部位的下方電極與電極寬度固定的上方電極重合時的概括俯視圖

【0041】 第八圖：是與第三圖不同的方式的導電片的概括縱剖視圖

【0042】 第九圖：是示出下方電極的平均單元間距 P_d 與上方電極的平均單元間距 P_s 之比即 P_s/P_d 和在手指按壓前後的靜電容的變化量之間的關係的曲線圖

【實施方式】

【0043】 以下，關於本發明的導電片以及靜電容式觸控面板，利用與具備它們的顯示裝置的關係來舉出優選的實施方式，並參照附圖詳細地進行說明。此外，在本說明書中表示數值範圍的“ $\sim$ ”是指包含在其前後記載的數值作為下限值以及上限值。

【0044】 第一圖是包含本實施方式的觸控面板 100 的顯示裝置 108 的主要部分分解立體圖。當首先對觸控面板 100 進行說明時，該觸控面板 100 具有感測器主體 102 和未圖示的控制電路(IC 電路等)。

【0045】 感測器主體 102 具有從下方起順次層疊第 1 片體 10A 和第 2 片體 10B 而構成的層疊導電片(導電片)12 以及在第 2 片體 10B 上層疊的保護層 106。即，在感測器主體 102 中，從下方起層疊有第 1 片體 10A、第 2 片體 10B、保護層 106。

【0046】 在顯示裝置 108 中的顯示面板 110 上配置感測器主體 102(層疊導電片 12 以及保護層 106)，例如，構成液晶顯示器等。在從上面進行視覺識別時，感測器主體 102 具有配置在與顯示面板 110 的顯示畫面 110a 對應的區域內的觸摸位置的感測器部 112 以及配置在與顯示面板 110 的外周部分對應的區域內的端子佈線部 114(所謂的額緣)。

【0047】 這裡，參照對主要部分進行放大的第二圖以及第三圖來說明層疊導電片 12。

【0048】 第 1 片體 10A 具有在絕緣層即第 1 透明基體 14A 的一主面上形成的下方電極 18A。第 2 片體 10B 也同樣具有在絕緣性的第 2 透明基體 14B 的一主面上形成的上方電極 18B。在第二圖以及第三圖中，對在導電膜之間配置透明基體作為絕緣層的方式進行了說明，但也可以是使導電膜彼此間相對的結構(配置有透明粘結劑作為絕緣層的結構)。

【0049】 下方電極 18A、上方電極 18B 的至少任意一方或雙方只要是由隨機的單元構成的網格即可，但也可以是一方由隨機的單元構成的網格，且剩餘的一方是由相互同樣形狀(定型)的單元構成的網格。在本實施方式中，對下方電極 18A 是由定型的單元構成的第 2 網格電極、上方電極 18B 是由隨機的單元構成的第 1 網格電極的情況進行說明。此外，將形成第 2 網格電極即下方電極 18A 的單元

表述為“第 2 單元”，將形成第 1 網格電極即上方電極 18B 的單元表述為“第 1 單元”，將各自的參照符號設為 22A、22B。

【0050】 第 1 透明基體 14A 以及第 2 透明基體 14B 的厚度優選是 20~350 μm 以下，進一步優選是 30~250 μm ，特別優選是 40~200 μm 。

【0051】 作為第 1 透明基體 14A 以及第 2 透明基體 14B 可舉出塑膠膜、塑膠板、玻璃板等。

【0052】 作為上述塑膠膜以及塑膠板的原料，例如可採用聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)等聚酯類；聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯、聚乙烯乙烯基醋酸酯(EVA)等聚烯烴類；乙烯基類樹脂以及聚碳酸酯(PC)、聚醯胺、聚醯亞胺、丙烯酸樹脂、三乙醯纖維素(TAC)、環烯烴聚合物(COP)等。第 1 透明基體 14A 以及第 2 透明基體 14B 的透射率優選是 85%以上。

【0053】 在本實施方式的情況下，下方電極 18A 如第二圖所示具有分別在第 1 方向(y 方向/長邊方向)上延伸的多個帶狀的圖形。下方電極 18A 具有朝著第 2 方向(與第 1 方向垂直的方向：x 方向)的預定的寬度方向尺寸(電極寬度 W_d)，並且沿著該 x 方向並排配置多個。

【0054】 此外，在第二圖中，使鄰接的下方電極 18A 彼此之間成為空白，但為了防止視覺識別到下方電極 18A，而優選在鄰接的下方電極 18A 彼此之間配置虛設網格。該虛設網格優選採用與在同一面上形成的下方電極的單元相同形狀的單元。

【0055】 透過由銀、銅、鋁或包含它們中的 1 種以上的合金等構成的細線 20A(金屬線材)彼此交叉來形成各下方電極 18A。與該交叉相伴，形成有被細線 20A 圍繞的多個空間(開口部)即第 2 單元 22A。

【0056】 在此情況下，第 2 單元 22A 彼此之間構成同一形狀。即，利用細線 20A 形成的下方電極 18A 由連接多個同一形狀的第 2 單元 22A 而成的網格形成，呈所謂的定型圖形。

【0057】 第 2 單元 22A 例如構成平行四邊形形狀，典型地如第四圖所例示的那樣，構成 4 邊的長度相等的菱形形狀。第四圖所例示的第 2 單元 22A 具有兩個鈍角和兩個銳角。處於對角關係的鈍角的交叉角度 $\alpha 1$ 是超 90° 的同一角度，銳角的交叉角度 $\beta 1$ 是小於 90° 的同一角度。

【0058】 作為銳角的交叉角度 $\beta 1$ 優選是 70° 以下。在此情況下，對於降低莫爾條紋是有效的。但是，在 $\beta 1$ 過小的情況下也容易產生莫爾條紋。為了避免此情況， $\beta 1$ 優選為 $30^\circ \sim 70^\circ$ 的範圍內，進一步優選為 $45^\circ \sim 70^\circ$ 的範圍內。

【0059】 第 2 單元 22A 沒有被第四圖所例示的橫長的菱形所限定，顯然也可以是縱長的菱形。優選將這些角度設計為與顯示器的像素不產生莫爾條紋。

【0060】 在第 2 單元 22A 中，細線 20A 的寬度方向尺寸(線寬 W1)優選是 $10 \mu\text{m}$ 以下，進一步優選設定為 $5 \mu\text{m}$ 以下。由此能夠改善基於細線 20A 的導電圖形的莫爾條紋以及細線外觀，使視覺識別性

變得良好(即，難以視覺識別到構成網格的細線 20A)。此外，作為導電片為了確保必要的導電性，而優選細線 20A 的寬度方向尺寸是 $1\ \mu\text{m}$ 以上。

【0061】 在第二圖以及第四圖中記載了菱形的例子，但第 2 單元 22A 與第 1 單元 22B 同樣可以是隨機單元，另外，可以是由六角形或三角形等其它多邊形構成的定型圖形。第 2 單元 22A 優選成為隨機或菱形，最好為菱形。另外，由第 2 單元 22A 構成的第 2 網格電極可以為上方電極也可以為下方電極，在採用菱形單元的情況下進一步優選成為下方電極。

【0062】 如第二圖所示，各下方電極 18A 的一方端部經由第 1 接線部 40a 與第 1 端子佈線圖形 42a 電連接。

【0063】 另一方面，如第二圖所示，在構成第 2 片體 10B 的第 2 透明基體 14B(參照第三圖)的一個主面上形成的上方電極 18B 分別具有在第 2 方向(x 方向)上延伸的多個帶狀的圖形。這些多個上方電極 18B 沿著第 1 方向(y 方向)排列。即，如第三圖所示，在層疊導電片 12 中下方電極 18A 與上方電極 18B 隔著絕緣性的第 2 透明基體 14B 而對應設置。

【0064】 各上方電極 18B 也與下方電極 18A 同樣，透過細線 20B 彼此交叉來形成。與該交叉相伴，形成被細線 20B 圍繞的空間(開口部)即第 1 單元 22B。

【0065】 第五圖示出第 1 單元 22B 的一例。在此情況下，用陰影表示的第 1 單元 22B 由直線連結頂點 C1 以及頂點 C2 的細線 20p、直線連結頂點 C2 以及頂點 C3 的細線 20q、直線連結頂點 C3 以及頂點 C4 的細線 20r、和直線連結頂點 C4 以及頂點 C1 的細線 20s 形成，構成多邊形形狀。其它的單元(第 1 單元 22B)也同樣呈多邊形形狀。總之，上方電極 18B 是由第 1 單元 22B 的形狀互不相同、規則性(統一性)低的隨機形狀的單元構成的網格。

【0066】 在第五圖所示的隨機圖形中，平均單元間距(以下，還具有根據需要表示為“Pd”的情況)優選是 $50 \sim 400 \mu\text{m}$ ，進一步優選是 $50 \mu\text{m} \sim 300 \mu\text{m}$ 。這裡，利用任意的 30 個單元來測定電極延伸方向上的第 1 單元 22B 的最大長度，並利用其平均長度來定義平均單元間距。

【0067】 對細線 20B 的寬度方向尺寸(線寬)沒有特別限定，例如，可設定為 $10 \mu\text{m}$ 以下，但優選是 $5 \mu\text{m}$ 以下。透過使第 1 單元 22B 的形狀成為隨機的情況以及這樣地減小細線 20B 的線寬的情況相互結合，來改善莫爾條紋，使視覺識別性成為良好。線寬進一步優選是 $4 \mu\text{m}$ 以下。此外，作為導電片，為了確保必要的導電性，優選細線 20B 的線寬是 $1 \mu\text{m}$ 以上。

【0068】 這裡，上方電極 18B 的平均單元間距 Ps 優選設定在 $3200 \mu\text{m}$ 以下、且大於 $50 \mu\text{m}$ 的範圍內，而且大於下方電極 18A 的平均單元間距 Pd。此外，與上方電極 18B 同樣地測定電極延伸方向上

的第 2 單元 22A 的最大長度，將任意的 30 個第 2 單元 22A 的長度平均後的計算值定義為下方電極 18A 的平均單元間距 P_d 。

【0069】 並且，平均單元間距 P_s 大於平均單元間距 P_d 的 1 倍、且為 8 倍以下。總之，在平均單元間距 P_s 與平均單元間距 P_d 之間，以下的關係式成立。

【0070】 $1 < P_s/P_d \leq 8$

【0071】 即，例如在第 2 單元 22A 的平均單元間距 P_d 是 $100\ \mu\text{m}$ 時，將第 1 單元 22B 的平均單元間距 P_s 設定在大於 $100\ \mu\text{m}$ 、且為 $800\ \mu\text{m}$ 以下的範圍內。另外，在第 2 單元 22A 的平均單元間距 P_d 是 $250\ \mu\text{m}$ 時，將第 1 單元 22B 的平均單元間距 P_s 設定為大於 $250\ \mu\text{m}$ 、且為 $2000\ \mu\text{m}$ 以下的範圍內。

【0072】 這樣，使上方電極 18B 的平均單元間距 P_s 在預定的範圍內大於下方電極 18A 的平均單元間距 P_d ，由此與 P_s/P_d 是 1 的情況、換言之第 2 單元 22A 的平均單元間距 P_d 與第 1 單元 22B 的平均單元間距 P_s 相等的情況相比，在手指按壓(觸摸)前後的靜電容的變化量變大。關於這點在後面進行敘述。

【0073】 如第二圖所示，各上方電極 18B 的一方端部經由第 2 接線部 40b 與第 2 端子佈線圖形 42b 電連接。

【0074】 這裡，在將下方電極 18A 的朝向 x 方向的寬度方向尺寸(電極寬度)設為 W_d 、將上方電極 18B 的朝向 y 方向的寬度方向尺寸(電

極寬度)設為 W_s 時，可將 W_s/W_d 設定為 0.5 以上、1.5 以下。即，在此情況下，並非必須使位於上方的上方電極 18B 的電極寬度 W_s 小於位於下方的下方電極 18A 的電極寬度 W_d ，根據情況可使電極寬度 W_s 和電極寬度 W_d 相同或者使電極寬度 W_s 大於電極寬度 W_d 。顯然，可使電極寬度 W_s 小於電極寬度 W_d 。

【0075】 W_s/W_d 進一步優選是 0.8 以上、1.2 以下。透過將下方電極 18A 與上方電極 18B 的寬度設為等同程度，使與觸摸區域相對的縱方向的靈敏度與橫方向的靈敏度相等，所以進一步優選。

【0076】 如以上這樣構成的上方電極 18B 的有效電極面積優選是觸摸有效面積的 70%以上。由此，容易提高上方電極 18B 的導電性。這裡，所謂有效電極面積表示上方電極 18B 在顯示區域內覆蓋的面積的比例。具體地說，在第二圖中，該有效電極面積是使上方電極 18B 的電極寬度 W_s 、感測器部 112 的 y 方向的長度與上方電極 18B 的電極數之積除以感測器部 112 的面積而算出的值。此外，當在相互鄰接的上方電極 18B 彼此之間存在虛設電極時，在有效電極面積內不含有該虛設電極。

【0077】 如第二圖所示，應用於觸控面板 100 的第 1 片體 10A 在與感測器部 112 對應的部分排列有上述的多個下方電極 18A，在端子佈線部 114 上排列有從各第 1 接線部 40a 匯出的第 1 端子佈線圖形 42a。

【0078】 在第一圖的例子內，在端子佈線部 114 中的第 1 片體 10A 的一個長邊側(x 方向)的周緣部，在其長度方向中央部分沿上述一個長邊的長度方向排列形成有多個第 1 端子 116a。另外，沿著感測器部 112 的短邊(y 方向)，直線狀地排列有與下方電極 18A 連接的多個第 1 接線部 40a。從各第 1 接線部 40a 匯出的第 1 端子佈線圖形 42a 在第 1 片體 10A 的端子佈線部 114 走線，分別與對應的第 1 端子 116a 電連接。

【0079】 另一方面，第 2 片體 10B 的外形從上面觀察具有長方形狀，感測器部 112 的外形也具有長方形狀。在端子佈線部 114 中的第 2 片體 10B 的一個長邊側(x 方向)的周緣部，在其長度方向中央部分沿上述一個長邊的長度方向排列形成有多個第 2 端子 116b。另外，沿著感測器部 112 的一個長邊，直線狀地排列有與上方電極 18B 連接的多個第 2 接線部 40b。從各第 2 接線部 40b 匯出的第 2 端子佈線圖形 42b 向第 2 片體 10B 的一個長邊中的大致中央部走線，分別與對應的第 2 端子 116b 電連接。

【0080】 此外，可使第 1 端子佈線圖形 42a 的匯出形態與上述的第 2 端子佈線圖形 42b 相同，相反，也可以使第 2 端子佈線圖形 42b 的匯出形態與上述的第 1 端子佈線圖形 42a 相同。

【0081】 如第三圖所示，在第 1 片體 10A 上層疊第 2 片體 10B 來構成層疊導電片 12。此時，可在第 1 片體 10A 的上端面(即，下方電

極 18A 以及第 1 透明基體 14A 上)與第 2 片體 10B 的下端面之間配置作為粘合片貼附的粘合劑(還稱為 OCA)30。

【0082】 第六圖示出在這樣形成的層疊導電片 12 中下方電極 18A 與上方電極 18B 重疊部位(重疊部分)的一例的俯視圖。第六圖中的粗實線是下方電極 18A(定型網格圖形)的第 2 單元 22A(小間距)，細實線是上方電極 18B(隨機網格圖形)的第 1 單元 22B(大間距)。

【0083】 在將包含如以上構成的下方電極 18A、上方電極 18B 的層疊導電片 12 作為觸控面板 100 使用的情況下，可在第 2 片體 10B 上形成保護層 106。此外，在第 2 片體 10B 的上端面與保護層 106 的下端面之間也優選配置作為粘合片的粘合劑(OCA)30。然後，將從第 1 片體 10A 的多個下方電極 18A 匯出的第 1 端子佈線圖形 42a 和從第 2 片體 10B 的多個上方電極 18B 匯出的第 2 端子佈線圖形 42b 例如與控制掃描的控制電路連接。

【0084】 為了獲得線寬度小的圖形，適當地透過使用了光刻工藝的蝕刻或者微型接觸印刷構圖法或銀鹽法來形成下方電極 18A 以及上方電極 18B。為了反復獲得大量的圖形，而進一步優選銀鹽法。

【0085】 所謂微型接觸印刷構圖法是指利用微型接觸印刷法來獲得線寬度小的圖形的方法。這裡，微型接觸印刷法是採用具有彈性的聚二甲基矽氧烷的印模將硫醇溶液作為油墨與金基體材料接觸來製作單分子膜的圖形的方法(Whitesides 著、Angew.Chem.Int.Ed.、參照 1998 年第 37 卷第 550 頁)。

【0086】 微型接觸印刷構圖法的代表工藝例如以下所述：即，首先對基體材料塗敷金屬(例如，在 PET 基體材料上濺射塗敷銀)。

【0087】 接著，在塗敷金屬的基體材料上採用微型接觸印刷法來壓印單分子膜的掩模。然後，除了掩模下的圖形之外，利用蝕刻來除去在基體材料上塗敷的金屬。

【0088】 以上，在日本特表 2012-519329 號公報的段落<0104>中詳細敘述了其具體的作業等。

【0089】 另一方面，銀鹽法是透過對具有感光性銀鹽含有層的感光材料進行曝光顯影來獲得構成網格狀的細線 20A、20B 的圖形。在日本特開 2009-4348 號公報的段落<0163>～<0241>中詳細敘述了其具體的作業等。

【0090】 本發明沒有被上述實施方式所特別限定，在不脫離本發明主旨的範圍內可進行各種變更。

【0091】 如上所述，例如可使下方電極 18A 以及上方電極 18B 雙方成為隨機網格圖形。此外，優選下方電極 18A 或上方電極 18B 的任意一方是隨機網格圖形，另一方是定型網格圖形。

【0092】 雖然可使下方電極 18A 成為隨機網格圖形，使上方電極 18B 成為定型網格圖形，但最好使下方電極 18A 成為定型網格圖形，使上方電極 18B 成為隨機網格圖形。其理由是，隨機網格因為隨機配置細線，所以與定型圖形相比會產生對導電性貢獻小的無效線

段。因此，當將隨機網格與導電性相同的定型網格相比時，具有透射率稍微降低的傾向。由此，最好在平均單元間距小的下方電極中採用無效少的定型網格圖形，在平均單元間距大的上方電極中採用隨機網格圖形。

【0093】 無論在那種情況下，都使上方電極 18B 的平均單元間距 P_s 大於下方電極 18A 的平均單元間距 P_d ，成為大於 1、且是 8 以下(最好 2~6)的範圍內。

【0094】 另外，在上述的實施方式中，雖然使電極寬度 W_s 、 W_d 固定(參照第二圖)，但如第七圖所示，例如可以使下方電極 18A 的一部分電極寬度在沿長邊方向延伸的中途變窄。在此情況下，只要在上方電極 18B 的上方配置電極寬度窄的部位即可。

【0095】 與第七圖相反，可使下方電極 18A 的一部分電極寬度減小。在此情況下，只要在電極寬度小的部位的上方配置上方電極 18B 即可。另外，關於下方電極 18A 以及上方電極 18B 的雙方，可使一部分電極寬度在沿長邊方向延伸的中途變小，並對電極寬度變小的部位彼此之間進行層疊配置。

【0096】 在此情況下，下方電極 18A 與上方電極 18B 相對的位置的靜電容的初始值變小。因此，能夠實現 S/N 比的提高。

【0097】 此外，在第 2 單元 22A(下方電極 18A)中，還優選使本來應該與第 1 單元 22B(上方電極 18B)相對的部位的一部分細線減小線寬度或者成為斷線部。換言之，可在構成下方電極 18A 的細線 20A

上與上方電極 18B 相對的部位設置窄幅部或斷線部。顯然也可以與其相反，切斷構成上方電極 18B 的細線 20B 的與下方電極 18A 的交叉部位的一部分。

【0098】 在此情況下，寄生電容在斷線部變小。即，靜電容的初始值變小。在靜電容的初始值大的情況下，當靜電容伴隨著操作者的手指按壓而變化時，雖然不容易提高 S/N 比，但可以透過進行在下方電極 18A 與上方電極 18B 相對的部位減少相對的面積的設計，來實現 S/N 比的提高。

【0099】 並且，層疊導電片 12 不僅限於在第 1 透明基體 14A 的一個主面上形成下方電極 18A、在第 2 透明基體 14B 的一個主面上形成上方電極 18B 而層疊（參照第二圖和第三圖）。即，如第八圖所示，也可以是在第 1 透明基體 14A 的一個主面上形成下方電極 18A 且在該第 1 透明基體 14A 的另一個主面上形成上方電極 18B。在此情況下，成為在下方電極 18A 上層疊第 1 透明基體 14A、在第 1 透明基體 14A 上層疊上方電極 18B 而不存在第 2 透明基體 14B 的形態。

【0100】 無論在何種情況下，層疊導電片 12 的用途都沒有被觸控面板 100 的感測器主體 102 所特別限定，還可以應用於無機 EL 元件、有機 EL 元件或者太陽能電池等的各種電極。此外，除了電極以外，還可以應用於由於流過電流而發熱的透明發熱體（例如，車輛的除霜器）、切斷電磁波的電磁波遮罩材料。

【0101】〔實施例 1〕

【0102】在透明基體上形成電極寬度 W_d 是 5mm、平均單元間距 P_d 是 $300\mu m$ 的一個下方電極 18A 而得到的導電片、與在透明基體上形成電極寬度 W_s 是 5mm 的一個上方電極 18B 而得到的導電片，經由 OCA 進行粘合來獲得電極層疊體。顯然，使下方電極與上方電極的一部分彼此相對。

【0103】在此結構中，如下述表 1 所示地對上方電極的平均單元間距 P_s 進行各種變更，構成實施例 1~7、比較例 1、2 的電極層疊體。然後，求出各電極層疊體中的觸摸前後的靜電容的變化量(ΔC_m 值)。 ΔC_m 的值越大，能檢測到觸摸的可能性越高，檢測精度良好。

【0104】〔表 1〕

	電極平均間距 (μm)		P_s/P_d	ΔC_m 值	莫爾條紋評價
	下方電極 (P_d)	上方電極 (P_s)			
比較例 1	300	300	1	0.68	A
實施例 1	300	450	1.5	0.8	A
實施例 2	300	600	2	0.91	A
實施例 3	300	750	2.5	0.96	A
實施例 4	300	900	3	1	A
實施例 5	300	1200	4	0.98	A

實施例 6	300	1800	6	0.89	A
實施例 7	300	2400	8	0.73	A
比較例 2	300	3000	10	0.65	A

- 【0105】 將結果作成橫軸為 P_s/P_d (平均單元間距倍率)、縱軸為 ΔC_m 的曲線圖，在第九圖中示出。由該第九圖可知，當 P_s/P_d 是大於 1、且為 8 以下的範圍內時，與 $P_s/P_d=1$ (比較例 1)時相比 ΔC_m 提高。尤其在 P_s/P_d 是 2~6 時、換言之在第 1 單元 22B(上方電極 18B)的平均單元間距 P_s 是第 2 單元 22A(下方電極 18A)的平均單元間距 P_d 的 2 倍~6 倍時顯著。此情況表示能夠使 S/N 比提高，進而使觸摸檢測的精度提高。
- 【0106】 其理由是，伴隨著使平均單元間距 P_s 大於平均單元間距 P_d ，從下方電極 18A 的網格朝向上方電極 18B 的網格的電場容易通過上方電極 18B 的單元的開口，因此在手指按壓前後的靜電容的變化量變大。從而，不用減小上方電極 18B 的電極寬度 W_s ，就能夠提高觸摸檢測的精度。
- 【0107】 此外，關於將 P_s/P_d 是 3 的附近作為峰值而降低的理由考慮了如下的情況，隨著上方電極的平均單元間距 P_s 變大，位於上方電極的開口的中心附近的下方電極與上方電極相距的距離變遠，所以降低來自該下方電極的電場給上方電極帶來的影響而減少對 ΔC_m 值的貢獻。由此，未成為上方電極的平均單元間距 P_s 越大越優選的情況，而保持優選的範圍。

【0108】 在表 1 中一併示出實施例 1~7、比較例 1、2 的電極層疊體的莫爾條紋評價。這裡，表 1 中的“A”表示評價者即使非常仔細地辨認也無法識別到莫爾條紋的情況。從表 1 可知，在 P_s/P_d 是大於 1、且為 8 以下時，參照 $P_s/P_d=1.5$ 、 $P_s/P_d=2.5$ 時(實施例 1、3)的莫爾條紋評價而明確瞭解到，即使在 P_s/P_d 不是自然數的情況下也不產生莫爾條紋。

【0109】 其理由是，因為一個電極由隨機單元構成，所以能夠抑制產生由於上方電極與下方電極的間距差異而引起的莫爾條紋(週期性干涉)。在使上方電極和下方電極雙方成為由菱形等構成的定型圖形的情況下，由於間距的差異而週期性產生干涉的疏密，能視覺識別到強莫爾條紋，因此可採用的 P_s/P_d 被嚴格地限定。與此相對，在採用具有隨機單元的網格的情況下，只要 P_s/P_d 是大於 1、且為 8 以下的範圍，就可以設定為任意的值。因此，設計自由度變高。

【0110】 以上，透過使 P_s/P_d 成為大於 1、且為 8 以下、更優選為 2~6 的範圍內，在觸控面板 100(顯示裝置 108)中，可降低莫爾條紋且提高觸摸檢測精度。

【0111】 而且，不需要使上方電極 18B 的電極寬度 W_s 非常小，因此也不需要減小第 1 單元 22B 的平均單元間距。因此能夠避免該上方電極 18B 的透射率降低，從而具備透射率良好之效果。

【0112】 以上所舉者僅係本發明之部份實施例，並非用以限制本發明，致依本發明之創意精神及特徵，稍加變化修飾而成者，亦應包括在

本專利範圍之內。

【0113】 綜上所述，本發明實施例確能達到所預期之使用功效，又其所揭露之具體技術手段，不僅未曾見諸於同類產品中，亦未曾公開於申請前，誠已完全符合專利法之規定與要求，爰依法提出發明專利之申請，懇請惠予審查，並賜准專利，則實感德便。

【符號說明】

【0114】 10A…第 1 片體

【0115】 10B…第 2 片體

【0116】 12 …層疊導電片(導電片)

【0117】 14A…第 1 透明基體

【0118】 14B…第 2 透明基體

【0119】 18A…下方電極

【0120】 18B…上方電極

【0121】 20A、20B…細線

【0122】 22A…第 2 單元

【0123】 22B…第 1 單元

【0124】 30…粘合劑(OCA)

【0125】 100…觸控面板

- 【0126】 102…感測器主體
- 【0127】 106…保護層
- 【0128】 108…顯示裝置
- 【0129】 110…顯示面板
- 【0130】 112…感測器部
- 【0131】 114…端子佈線部
- 【0132】 110a…顯示畫面
- 【0133】 40a…第 1 接線部
- 【0134】 42a…第 1 端子佈線圖形
- 【0135】 20p、20q、20r…細線
- 【0136】 116a…第 1 端子
- 【0137】 116b…第 2 端子
- 【0138】 40b…第 2 接線部
- 【0139】 42b…第 2 端子佈線圖形



公告本

【發明摘要】

【中文發明名稱】

導電片、靜電容式觸控面板以及顯示裝置

【英文發明名稱】

CONDUCTIVE SHEET, ELECTROSTATIC CAPACITY TYPE TOUCH
PANEL AND DISPLAY DEVICE

【中文】

本發明的課題是在由重疊配置的 2 張金屬網格構成的導電片中，提高該導電片的透射率，抑制在 2 張電極間產生的莫爾條紋，還在使用於觸控面板的情況下提高觸摸檢測的精度。在導電片(12)上以第 2 片體(10B)(絕緣層)為中間配置下方電極(18A)、上方電極(18B)。例如，下方電極(18A)呈透過多個第 2 單元(22A)連接而形成的網格圖形，另一方面，上方電極(18B)呈包含多個形狀互不相同的第 1 單元(22B)的隨機網格圖形。此外，將第 1 單元(22B)的平均單元間距 P_s 設定為與第 2 單元(22A)的平均單元間距 P_d 相比大於 1 倍、且是 8 倍以下。

【英文】

The invention aims at boosting the transmittance of two overlapping conductive sheets, which are formed with metal meshes and inhibiting the moiré fringe thereof that generated between two electrodes; meanwhile, raising the precision of touch detection in circumstance that the conductive sheet is positioned in the touch panel. The second demibody (10B) (insulating layer) of conductive sheet (12) is allocated between the electrode that set below (18A) and above (18B). For example, under electrode (18A) is formed with multiple second units (22A) connected in mesh pattern. On the other hand, the above electrode (18B) is formed with multiple shapes of first units (22B), which are random mesh patterns. Furthermore, the average interval between units of first units (22B) P_s is set to more than twice and less than 8 times of the average interval between units of second units (22A) P_d .

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種導電片，其透過下方電極和上方電極隔著絕緣層層疊而成，其特徵在於：

所述下方電極和所述上方電極中的至少任意一方由多個第 1 單元連接而成的第 1 網格電極構成，所述多個第 1 單元透過金屬線材彼此交叉而形成，所述多個第 1 單元是形狀互不相同的隨機單元，而且所述第 1 網格電極沿著第 1 方向延伸，並且沿著與所述第 1 方向垂直的第 2 方向排列有多個所述第 1 網格電極；

所述上方電極和所述下方電極中的剩餘一方由多個第 2 單元連接而成的第 2 網格電極構成，所述多個第 2 單元透過金屬線材彼此交叉而形成，而且所述第 2 網格電極沿著所述第 2 方向延伸，並且沿著所述第 1 方向排列有多個所述第 2 網格電極；

在設所述下方電極的平均單元間距為 P_d 、所述上方電極的平均單元間距為 P_s 時， P_s/P_d 大於 1、且為 8 以下。

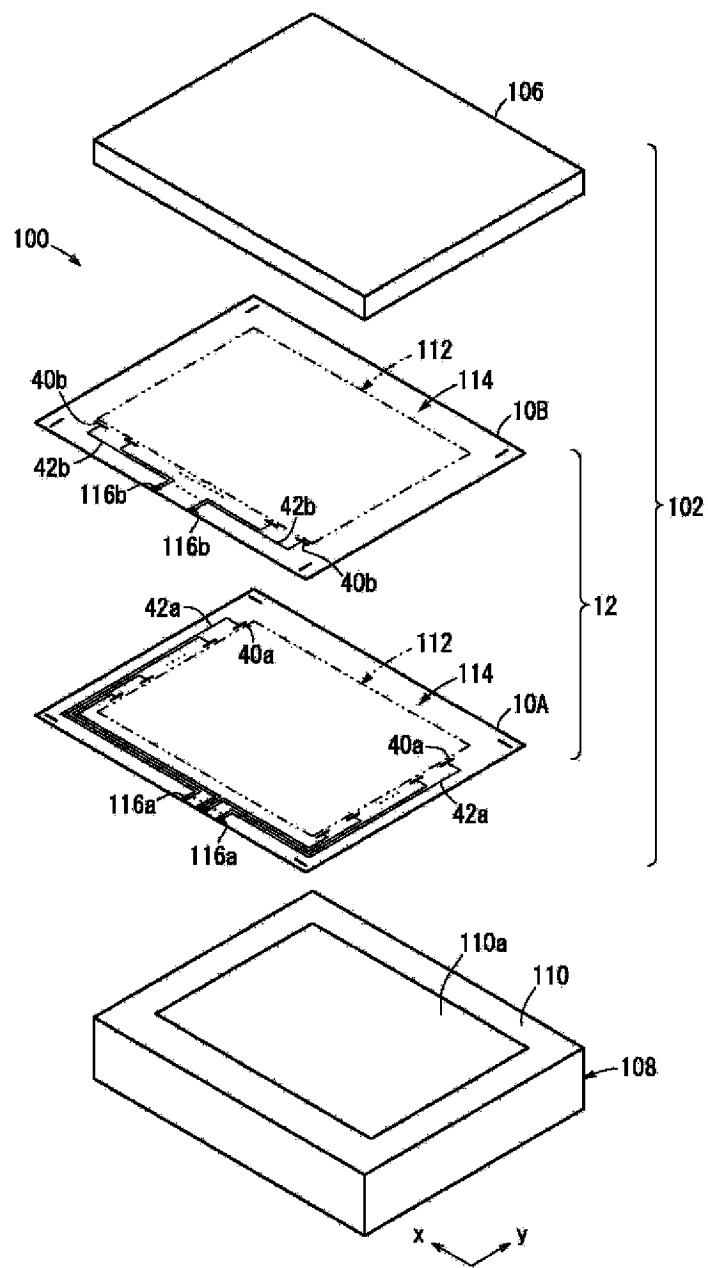
【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述的導電片，其中， P_s/P_d 是 2 以上、6 以下。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的導電片，其中，所述上方電極的有效電極面積是觸摸有效面積的 70%以上。

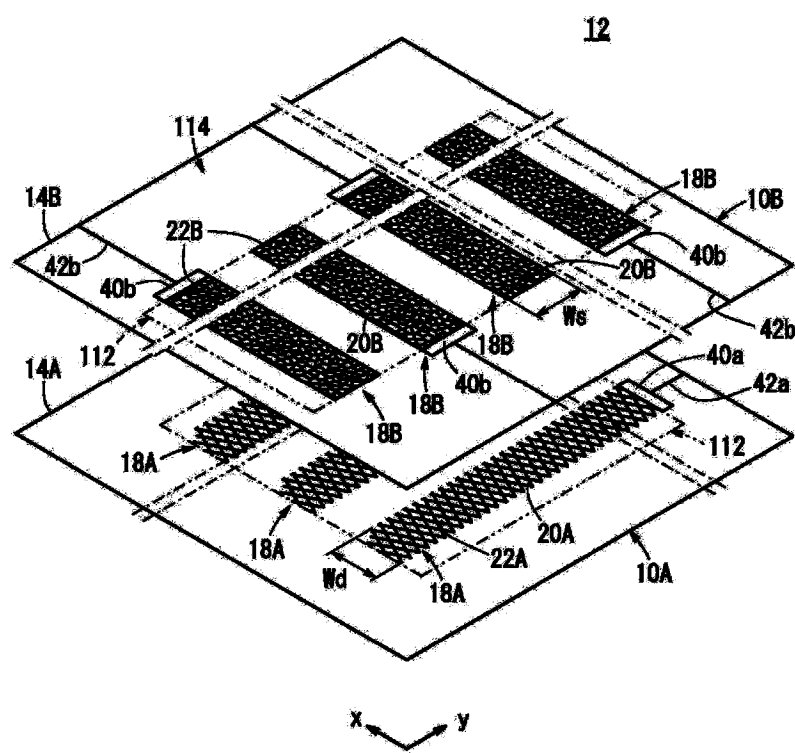
- 【第4項】 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的導電片，其中，在設所述下方電極的電極寬度為 W_d 、所述上方電極的電極寬度為 W_s 時， W_s/W_d 是 0.5 以上、1.5 以下。
- 【第5項】 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的導電片，其中，所述第 2 單元是菱形。
- 【第6項】 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的導電片，其中，所述下方電極的平均單元間距 P_d 是 $50\ \mu\text{m}$ 以上、 $400\ \mu\text{m}$ 以下，而且所述上方電極的平均單元間距 P_s 大於 $50\ \mu\text{m}$ 、且為 $3200\ \mu\text{m}$ 以下。
- 【第7項】 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的導電片，其中，所述第 1 網格電極是所述上方電極。
- 【第8項】 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的導電片，其中，在所述下方電極與所述上方電極的相對部位，所述下方電極和所述上方電極的至少任意一方的電極寬度被設定得比相對部位以外的部位小。
- 【第9項】 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的導電片，其中，在所述下方電極與所述上方電極的相對部位的一部分設置有斷線部，該斷線部是切斷形成第 1 單元的金屬線材和形成第 2 單元的金屬線材中的至少任意一方而成的。
- 【第10項】 一種靜電容式觸控面板，其特徵在於：具有如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的導電片。

【第11項】 一種顯示裝置，其特徵在於：具有如申請專利範圍第 10 項所述的靜電容式觸控面板。

【發明圖式】



第一圖



第 二 圖

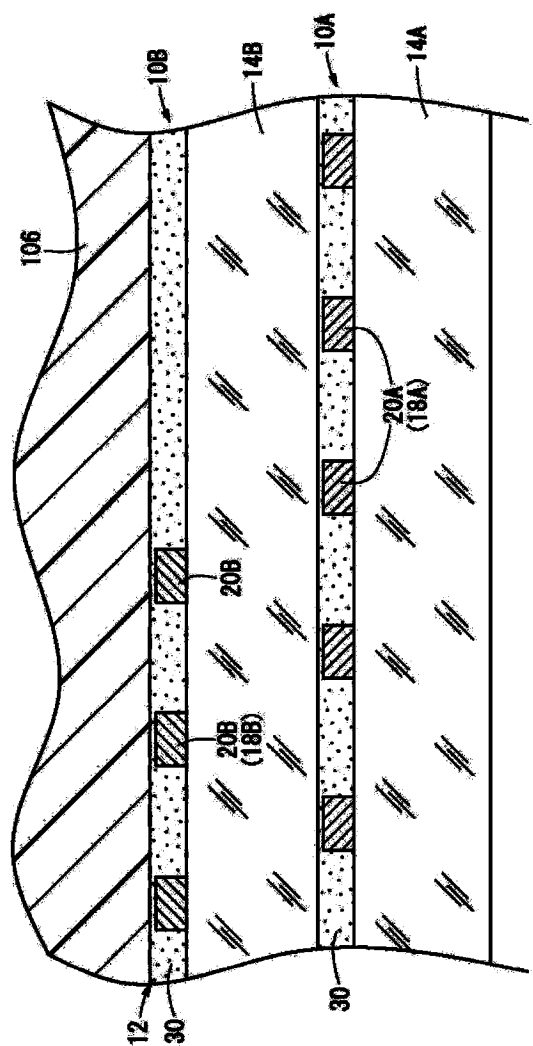
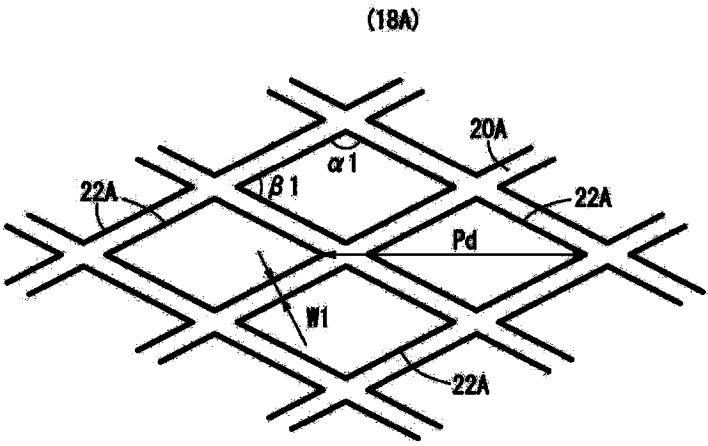
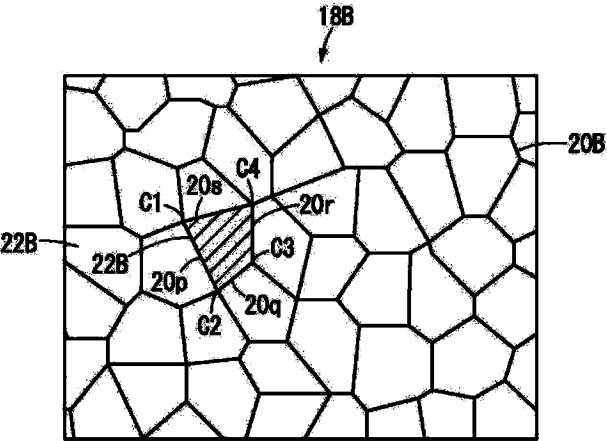


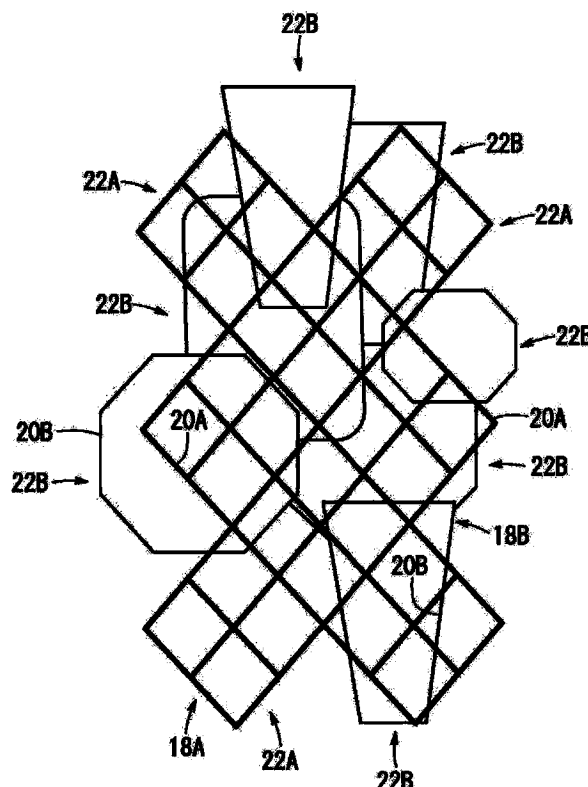
圖 三



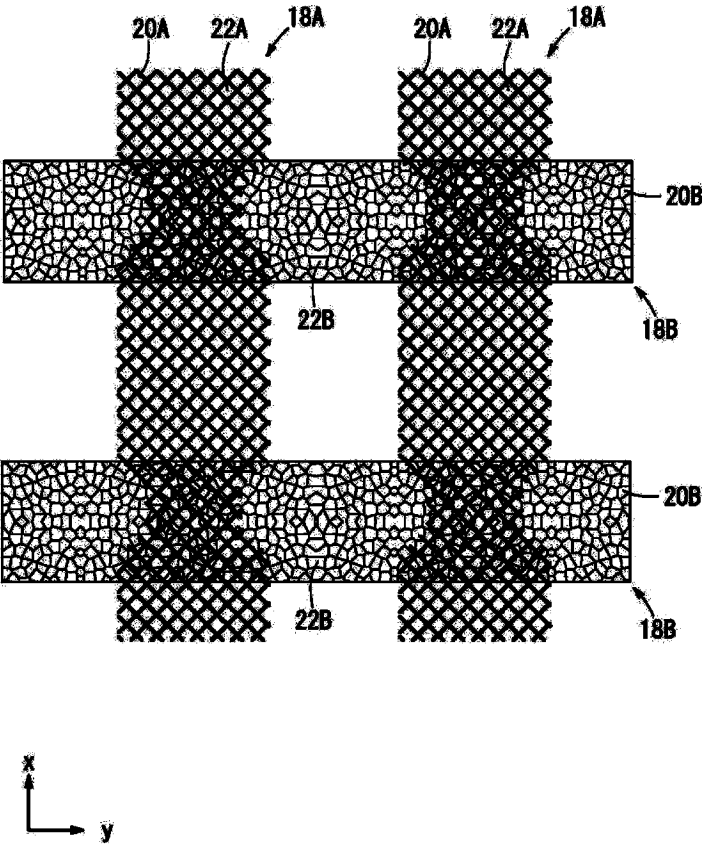
第 四 圖



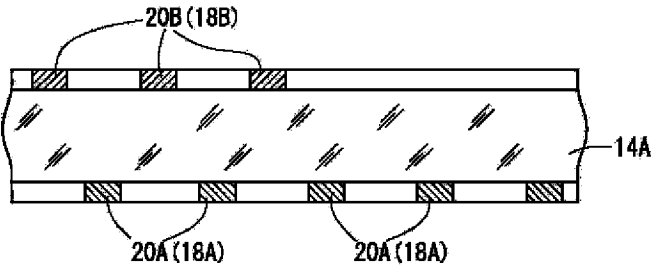
第 五 圖



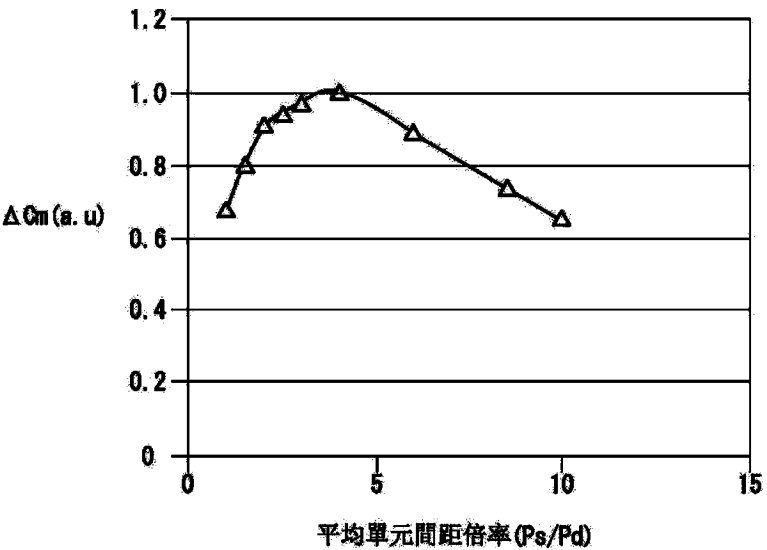
第 六 圖



第 七 圖



第 八 圖



第 九 圖

【指定代表圖】：第（ 二 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

10A…第 1 片體

10B…第 2 片體

12… 層疊導電片(導電片)

14A…第 1 透明基體

14B…第 2 透明基體

18A…下方電極

18B…上方電極

20A、20B…細線

22A…第 2 單元

22B…第 1 單元

112…感測器部

114…端子佈線部

40a…第 1 接線部

42a…第 1 端子佈線圖形

40b…第 2 接線部

42b…第 2 端子佈線圖形