



(21) 申請案號：106111547 (22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 06 日
 (51) Int. Cl. : **G06F3/044 (2006.01)** **G06K9/00 (2006.01)**
 (30) 優先權：2016/06/01 瑞典 1650769-1
 (71) 申請人：指紋卡公司 (瑞典) FINGERPRINT CARDS AB (SE)
 瑞典
 (72) 發明人：隆德爾 卡爾 LUNDAHL, KARL (SE)；漢格盧恩德 羅伯特 HAGGLUND,
 ROBERT (SE)；傑爾瑪森 艾蜜兒 HJALMARSON, EMIL (SE)；蘇恩德貝拉德
 羅夫 SUNDBLAD, ROLF (SE)；珍森 克里斯 JANSSON, CHRISTER (SE)
 (74) 代理人：閻啟泰；林景郁
 申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：5 共 22 頁

(54) 名稱

指紋感測裝置和用於製造指紋感測裝置的方法

FINGERPRINT SENSING DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING A FINGERPRINT SENSING DEVICE

(57) 摘要

本發明提供一種用於感測手指的指紋圖樣的電容式指紋感測裝置，該電容式指紋感測裝置包括：要讓該手指觸碰的一保護性頂層；一第一金屬層，其包括被排列在該頂層底下的感測結構的二維陣列；一第二金屬層，被排列在該第一金屬層底下，其包括複數個導體結構；被排列在該第一金屬層與第二金屬層之間的一介電層，用以電絕緣該第一金屬層與該第二金屬層，該介電層包括一低 k 材料；以及讀出電路系統，被排列在該第二金屬層底下並且藉由通孔連結被耦合至該些導電感測結構中的每一者，用以接收表示該手指與該感測結構之間的距離的一感測訊號。本發明還提供一種用於製造此裝置的方法。

There is provided a capacitive fingerprint sensing device for sensing a fingerprint pattern of a finger, said capacitive fingerprint sensing device comprising: a protective top layer to be touched by said finger; a first metal layer comprising a two-dimensional array of sensing structures arranged underneath said top layer; a second metal layer, arranged underneath said first metal layer, comprising a plurality of conductive structures a dielectric layer arranged between the first and second metal layers to electrically insulate the first metal layer from the second metal layer, the dielectric layer comprising a low-k material; and readout circuitry arranged underneath said second metal layer and coupled to each of the electrically conductive sensing structures by means of via connections to receive a sensing signal indicative of a distance between said finger and said sensing structure. There is also provided a method for manufacturing such a device.

指定代表圖：

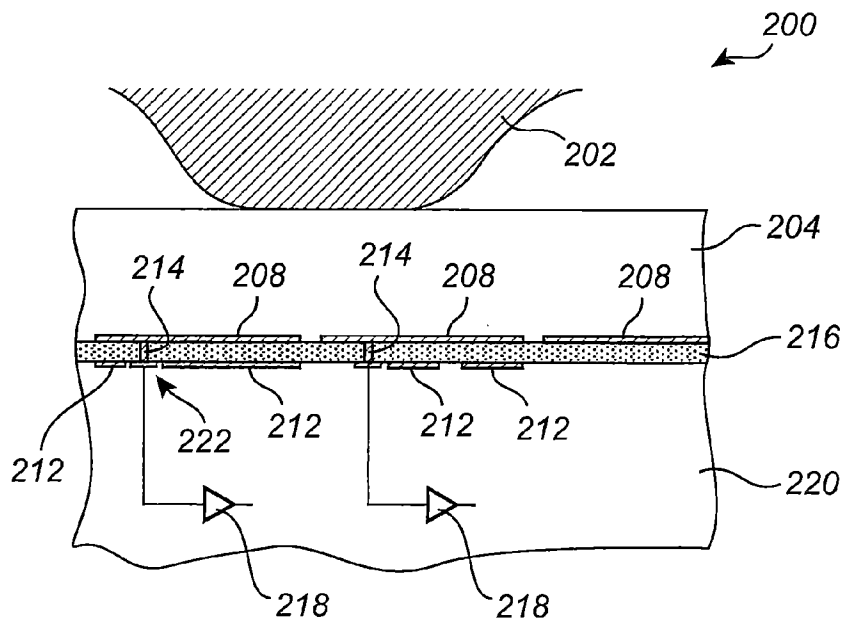


圖2

符號簡單說明：

200 . . . 電容式指紋感測裝置

202 . . . 手指

204 . . . 保護性頂層

208 . . . 感測結構

212 . . . 導體結構

214 . . . 通孔連結

216 . . . 介電層

218 . . . 讀出電路系統

220 . . . 基板

222 . . . 小型金屬結構(著陸墊)

發明摘要

※ 申請案號：106111547

※ 申請日：106/04/06

※IPC 分類：*G06F 3/044* (2006.01)
G06K 9/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

指紋感測裝置和用於製造指紋感測裝置的方法

FINGERPRINT SENSING DEVICE AND METHOD FOR
MANUFACTURING A FINGERPRINT SENSING DEVICE

【中文】

本發明提供一種用於感測手指的指紋圖樣的電容式指紋感測裝置，該電容式指紋感測裝置包括：要讓該手指觸碰的一保護性頂層；一第一金屬層，其包括被排列在該頂層底下的感測結構的二維陣列；一第二金屬層，被排列在該第一金屬層底下，其包括複數個導體結構；被排列在該第一金屬層與第二金屬層之間的一介電層，用以電絕緣該第一金屬層與該第二金屬層，該介電層包括一低 k 材料；以及讀出電路系統，被排列在該第二金屬層底下並且藉由通孔連結被耦合至該些導電感測結構中的每一者，用以接收表示該手指與該感測結構之間的距離的一感測訊號。本發明還提供一種用於製造此裝置的方法。

【英文】

There is provided a capacitive fingerprint sensing device for sensing a fingerprint pattern of a finger, said capacitive fingerprint sensing device comprising: a protective top layer to be touched by said finger; a first metal layer comprising a

two-dimensional array of sensing structures arranged underneath said top layer; a second metal layer, arranged underneath said first metal layer, comprising a plurality of conductive structures a dielectric layer arranged between the first and second metal layers to electrically insulate the first metal layer from the second metal layer, the dielectric layer comprising a low-k material; and readout circuitry arranged underneath said second metal layer and coupled to each of the electrically conductive sensing structures by means of via connections to receive a sensing signal indicative of a distance between said finger and said sensing structure. There is also provided a method for manufacturing such a device.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 200 電容式指紋感測裝置
- 202 手指
- 204 保護性頂層
- 208 感測結構
- 212 導體結構
- 214 通孔連結
- 216 介電層
- 218 讀出電路系統
- 220 基板
- 222 小型金屬結構(著陸墊)

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

指紋感測裝置和用於製造指紋感測裝置的方法

FINGERPRINT SENSING DEVICE AND METHOD FOR
MANUFACTURING A FINGERPRINT SENSING DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種指紋感測裝置。特別的是，本發明關於一種適合使用在厚覆蓋層底下的指紋感測裝置。

【先前技術】

【0002】 各種類型生物識別系統的使用越來越多，用以提高安全性及/或增強使用者方便性。特別的是，因為指紋感測系統的小外型因子、高效能、以及使用者接受性的關係，它們已被採用於消費性電子裝置中。

【0003】 在各種可利用的指紋感測原理中(例如，電容式、光學式、熱傳式、…等)，電容式感測最常被使用，特別的是，在尺寸和功率消耗為重要課題的應用中。所有電容式指紋感測器皆提供一測量值，用以表示數個感測結構中的每一個感測結構和放置在該指紋感測器表面上或移動跨越該指紋感測器表面的一手指之間的電容。

【0004】 由於典型指紋圖樣中所包含的幾何形狀的關係，紋脊和紋谷之間的電容差會被視為很小。進一步言之，在電容式感測元件和手指之間通常需要不同的材料。此些材料增加手指和該些感測元件之間的距離，且所以，必然進一步降低紋脊和紋谷之間的感測電容差。舉例來說，行動裝置中的電容式指紋感測器的某些施行方式需要該指紋感測器被能夠視為超

厚的材料(舉例來說，行動電話中的蓋玻璃)覆蓋。此些施行方式將大幅降低感測器的動態範圍。

【0005】 當進一步增加該些感測元件和手指之間的距離時，紋脊和紋谷之間的電容性耦合差異會快速達到小於該感測裝置之系統雜訊底層甚至更小的強度。為提高感測效能，所以，可能需要降低該雜訊底層。

【0006】 據此，當訊噪比無法藉由改變訊號放大和讀出的結構或大小卻不增加明顯成本而進一步改良時，便可能希望改良感測元件的條件。

【發明內容】

【0007】 鑒於上面提及和其它先前技術的缺點，本發明的目的係提供一種呈現高訊噪比的改良的指紋感測裝置。

【0008】 根據本發明第一項觀點，提供一種用於感測手指的指紋圖樣的電容式指紋感測裝置，該電容式指紋感測裝置包括：要讓該手指觸碰的一保護性頂層；一第一金屬層，其包括被排列在該頂層底下的感測結構的二維陣列；一第二金屬層，被排列在該第一金屬層底下，其包括複數個導體結構；被排列在該第一金屬層與第二金屬層之間的一介電層，用以電絕緣該第一金屬層與該第二金屬層，該介電層包括一低 k 材料；以及讀出電路系統，被排列在該第二金屬層底下並且藉由通孔連結被耦合至該些導電感測結構中的每一者，用以接收表示該手指與該感測結構之間的距離的一感測訊號。

【0009】 在本文中，該保護性頂層通常係一介電層，其可以為單層或者可以包括複數個堆疊層。又，該層為介電性意謂著其係非導體，並且其能夠代表一平行板電容器中的介電質，其中，該兩塊電容板由放置在該感

測裝置之外表面上的一手指以及該些導電感測結構中的每一個感測結構來代表。據此，該導電感測結構被排列在該頂層底下不排除在該感測結構和該感測裝置的外表面之間可能排列額外層。舉例來說，該保護性介電頂層可以包括蓋玻璃、顯示玻璃、包覆層、其它塗層、...等。

【0010】 在半導體製造的領域中，「低 k 」一詞係用來說明相對介電常數(也就是， k 值)低於二氧化矽之相對介電常數的介電材料。

【0011】 又，該些導電感測結構被排列在一二維陣列中應該被詮釋成意義為該陣列延伸在兩個方向中，也就是，其延伸在 xy 平面中，在 x 與 y 兩個方向中有複數個感測元件。因此，該指紋感測裝置被視為一面感測器，和線感測器不同。再者，陣列應該被詮釋成由多個雷同物件(此處為感測結構)組成的系統性排列。因此，該些感測結構被排列成一規律的圖樣。總體上，該陣列可以有一規律的外形，例如，方形或矩形的外形。然而，該陣列亦可以有圓形、任意形式、或不規律的外形。

【0012】 該讀出電路系統被排列成用以從每一個主動式感測結構處接收該感測訊號以及組合該複數個感測訊號用以形成一指紋影像。

【0013】 據此，本發明瞭解，指紋感測裝置的訊噪比(Signal-to-Noise Ratio, SNR)能夠藉由降低一導電感測結構和位於該感測結構底下並且被包括於該感測裝置中的一像素之中的一導體結構之間的電容而獲得改良。特別的是，本發明藉由降低對於指紋感測 ASIC 中之寄生電容的其中一項主要貢獻因子而改良 SNR。

【0014】 介於該感測結構與底下導體結構之間的寄生電容會提高用以放大接收自該感測結構之感測訊號的像素放大器(也就是，讀出電路系統

的像素放大器)的固有雜訊的放大倍數，其通常包括一運算放大器(op amp)。雜訊增額 noiseGain 能夠被預測為 $\text{noiseGain} = (C_{\text{par}} + C_{\text{gain}} + C_{\text{use}}) / C_{\text{Gain}}$ ，其中， C_{Gain} 為決定像素放大倍數的回授電容；而 C_{use} 為實用電容，也就是，用於形成感測訊號的實用電容。

【0015】 總像素雜訊設定能夠被偵測的訊號大小的基本限制，其中，總像素雜訊為放大器的固有雜訊乘以雜訊增益(noiseGain)。據此，像素效能會因降低寄生電容而獲得改良，在本文中藉由將一低 k 材料排列在該感測結構與該導體結構之間達成降低寄生電容的目的。

【0016】 該指紋感測裝置包括數個金屬層，用以提供各種裝置功能，其中，頂端金屬層(也就是，第一金屬層)係用以形成該些電容性感測結構。如上面討論，非所希望的寄生電容出現在該些電容性感測結構和底下金屬層(也就是，第二金屬層)中的電浮動金屬結構中。其能夠假設在該第一層中的該些感測結構和該第二層的該些金屬結構之間僅有一電容性耦合。

【0017】 原則上，增加該些第一金屬層和第二金屬層之間的介電層的厚度會降低寄生電容。然而，介電層不能太厚，因為通孔連結的尺寸和該介電層的厚度成正比，以便符合該通孔連結的寬深比需求。換言之，厚的介電層可能製造太大的通孔連結，使得它們佔據其它組件所需要的空間。

【0018】 據此，藉由運用低 k 介電質能夠在介電層的厚度和通孔連結尺寸之間找到合宜的取捨，於此情況中，電容性耦合會降低而不會過度增加該介電層的厚度。

【0019】 又，於某些情況中可能需要該些第一金屬層和第二金屬層的結構之間的電容，因為該第二金屬層被連接至底下金屬層中需要電容器以

運作的特徵元件和組件。因此，該些第一金屬層和第二金屬層的結構之間的電容無法完全被移除。

【0020】 根據本發明其中一實施例，該介電層可有利地包括一有機聚合物，其會被配置成具有低 k 並且會被沉積在夠厚的層中而在該材料中有極少應力，從而幫助製程整合。

【0021】 於本發明其中一實施例中，該介電層可以有至少 $3\ \mu\text{m}$ 的厚度，且較佳地，至少 $10\ \mu\text{m}$ 的厚度。因為兩個導體板之間的電容和該些板間的距離成反比，所以，可能希望增加該感測結構和底下導體板之間的距離，也就是，該介電層的厚度；但是，不增加該厚度太多而使得該些通孔連結的尺寸成為問題。

【0022】 根據本發明其中一實施例，該低 k 材料介電層的介電常數 k 較佳為在 $1 < k < 3.9$ 的範圍中。一絕緣材料通常係指低 k 材料，如果其具有低於 3.9(此為 SiO_2 的介電常數)的介電常數的話。電容和介電常數成反比，使其希望選擇具有最低可能介電常數的介電材料。

【0023】 於本發明其中一實施例中，該介電層可以為聚苯并二噁唑(PBO)、聚醯亞胺、或環苯丁烯(BCB)，全部的介電常數在約 2.5 至 3.3 的範圍中。據此，兩種材料皆能被視為所謂的低 k 材料並且它們的材料特性還讓它們適合整合在用於製造指紋感測裝置的製程中。

【0024】 根據本發明其中一實施例，該介電層以乾膜形式提供。一乾膜會藉由層疊被塗敷至該裝置，也就是，藉由使用乾膜層疊技術，舉例來說，熱壓黏合(thermoccompression bonding)，其在無法使用諸如旋塗和噴塗的沉積方法的情況中提供運用標準後端處理技術的一種替代製程。和使用乾

膜有關的進一步優點係乾膜之良好定義的材料特性，例如，因為該些前置製造膜的關係而有高厚度均勻性以及低缺陷濃度。

【0025】 根據本發明其中一實施例，該感測裝置可以包括被排列在該第一金屬層的感測結構正下方之第二金屬層的金屬結構，其面積小於該感測結構的面積。其會假設，該第二層的金屬結構為一總像素結構的一部分，該總像素結構包括數個不同金屬層中的多個部分，該感測結構位於頂端金屬層用以定義該像素的感測區。

【0026】 根據本發明其中一實施例，該介電層的厚度和介電常數可以該第一層的感測結構和該第二金屬層的底下金屬結構之間所希望的電容為基礎來選擇。該所希望的電容可以為該像素之功能所需要的電容，其中，該金屬結構藉由一或更多個通孔連結被電連接至其它組件用以提供所希望的電容。

【0027】 根據本發明第二項觀點，提供一種用於製造指紋感測裝置的方法，該方法包括：提供一基板，其包括被排列在該基板表面上的一金屬層中的複數個金屬結構以及位於該基板內的指紋讀出電路系統；提供一低 k 介電層，覆蓋該基板；於該介電層中形成多個通孔連結開口；沉積一頂端金屬層於該介電層上用以形成通孔連結，俾使得每一個感測結構藉由該些通孔連結被連接至對應讀出電路系統；以及圖樣化該頂端金屬層，用以形成感測結構的二維陣列。

【0028】 包括金屬結構和相關聯指紋讀出電路系統的該基板能夠根據習知的 CMOS 處理技術來製造。舉例來說，該基板可以為包括複數個指紋感測器晶片的矽晶圓。

【0029】 又，根據上述製造方法，通孔連結金屬化能夠在和形成該些感測結構之金屬層的相同製程步驟中被實施。因而，該互連通恐形成不需要分開的製程步驟。

【0030】 上述製造方法亦允許分開的製程步驟，其中，包括該讀出電路系統的基板會被分開製造，而後則形成該些通孔連結和感測結構。

【0031】 根據本發明其中一實施例，該介電層可以利用旋塗或噴塗來沉積，或者，該介電層可以利用乾膜層疊來沉積。

【0032】 根據本發明其中一實施例，該介電層中的該些開口可以利用光微影術以及蝕刻或直接雷射結構化來形成。

【0033】 根據本發明其中一實施例，該金屬層可以利用濺鍍來沉積。因此，可以使用濺鍍形成該些通孔連結和該些感測結構。亦可以利用電沉積形成該頂端金屬層，於此情況中，一金屬晶種層可被沉積，舉例來說，藉由濺鍍。

【0034】 再者，該頂端金屬層可以利用光微影術來圖樣化，用以形成該些感測結構。

【0035】 本發明第二項觀點的額外效應與特點大部分類似配合本發明第一項觀點於上面說明的效應與特點。

【0036】 研讀隨附的申請專利範圍和下面的說明便明白本發明的進一步特點和優點。熟習的人士便明瞭，本發明的不同特點可以組合用以創造下面所述以外的實施例，其並不脫離本發明的範疇。

【圖式簡單說明】

【0037】 現在將參考附圖更詳細說明本發明的前述和其它觀點，附圖

顯示本發明的一範例實施例，其中：

圖 1 概略圖解包括指紋感測裝置的一行動電話；

圖 2 概略圖解根據本發明一實施例的指紋感測裝置；

圖 3 概略圖解根據本發明實施例的指紋感測裝置的一部分；

圖 4 所示的係根據本發明一實施例的方法的通用步驟流程圖；以及

圖 5A 至 D 概略圖解根據本發明實施例的製造方法。

【實施方式】

【0038】 在本詳細說明中，根據本發明的裝置和方法的各種實施例主要參考電容式指紋感測裝置和用於製造此裝置的方法來說明。

【0039】 圖 1 概略圖解根據本發明一範例實施例的指紋感測裝置 102 的應用，其形式為具有一整合式指紋感測裝置 102 的行動電話 100。此圖所示的指紋感測裝置被排列在行動電話 100 的蓋玻璃底下。指紋感測裝置 102 亦可被排列在電話的一按鈕中、側邊、或是背面。

【0040】 舉例來說，指紋感測裝置 102 可用於解鎖行動電話 100 及/或用於授權利用該行動電話完成的交易、…等。根據本發明各種實施例的指紋感測裝置 102 亦可使用在其它裝置中，例如，平板電腦、膝上型電腦、智慧卡、或是其它類型的消費性電子。

【0041】 圖 2 所示的係用於感測手指 202 之指紋圖樣的電容式指紋感測裝置 200 的一部分的略圖。該指紋感測裝置包括：要讓該手指觸碰的一保護性頂層 204；一第一金屬層，其包括被排列在該頂層 204 底下的感測結構 208 的二維陣列；一第二金屬層，被排列在該第一金屬層底下，其包括複數個導體結構 212；被排列在該第一金屬層與第二金屬層之間的一介電層

216，用以電絕緣該第一金屬層與該第二金屬層，該介電層 216 包括一低 k 材料。該第二層還包括用以讓該些通孔連結接觸的小型金屬結構 222，有時候亦稱為「著陸墊」。該感測裝置 200 進一步包括讀出電路系統 218，被排列在該第二金屬層底下並且藉由通孔連結 214 被耦合至該些導電感測結構 208 中的每一者，用以接收表示該手指 202 與該感測結構 208 之間的距離的一感測訊號。該些通孔連結貫穿感測結構 208 和著陸墊 222 之間的介電層 216。

【0042】 讀出電路系統 218 能夠被視為包括在一基板 220 中。舉例來說，基板 220 可以為一矽基板並且該指紋感測裝置 200 可以利用習知的矽相容製造技術來製造。此圖中所示的手指 202 為接觸該感測裝置 200 之感測表面的紋脊。

【0043】 應該注意的係，即使基板 220 和頂端層 204 於此處圖解為單層；但是，兩者亦可以包括複數層，也就是，由多層堆疊所組成。

【0044】 圖 3 概略圖解放置在該感測器上的手指 202 和感測結構 208 之間的電容 302。在感測結構 208 和第二金屬層中的底下金屬結構之間還有一寄生電容 304。在該第二層中存在導體金屬結構的理由可能部分關於製造限制條件所規定的該底下金屬層中的最小允許金屬量，其中，包括太少金屬的金屬層可能無法被可靠地製造。在該第二金屬層中可能還有關於該指紋感測裝置之其它功能的結構。這由感測結構 208 和底下金屬結構 212 之間的電容 306 表示。

【0045】 為降低寄生電容 304，一低 k 介電層 216 被排列在第一金屬層 206 和第二金屬層 210 之間。因為寄生電容和介電層 216 的介電常數(也

就是，k 值)成正比並且和介電層 216 的厚度成反比，所以，可能會希望最小化介電層 216 的介電常數並且最大化介電層 216 的厚度。

【0046】 半導體處理中常用的介電材料為介電常數 3.9 的 SiO_2 ，而最低的可能介電常數則為空氣的介電常數 1。因此，該低 k 材料的 k 值介於 1 和 3.9 之間。經發現，有機聚合物，且特別的是，聚苯并二噁唑(PBO)或聚醯亞胺有利於用來形成該介電層，其中，PBO 的 k 值在 2.9 至 3.2 的範圍中，而聚醯亞胺的 k 值在 2.8 至 3.3 的範圍中。進一步言之，要使用的有機介電材料可以包含 k 值為 2.65 的環苯丁烯(BCB)以及 k 值為 2.1 的聚四氟乙烯(PTFE)。

【0047】 該介電層的厚度至少 $3\ \mu\text{m}$ 的厚度，且較佳地，至少 $10\ \mu\text{m}$ 的厚度。這應該配合感測結構 208 和手指 202 之間的距離來審視，該距離可能為數百微米，例如，如果該感測裝置被排列在一電子裝置的蓋玻璃或顯示玻璃下方的話則係至少 $500\ \mu\text{m}$ 。又，該感測結構的尺寸通常約 $50\ \mu\text{m}$ ，而該通孔連結的直徑則約 $5\ \mu\text{m}$ 。

【0048】 圖 4 的流程圖說明根據本發明一實施例的方法，其將參考概略圖解該製造方法之步驟的圖 5A 至 E 來討論。

【0049】 首先，一基板 220 係被提供 402，其包括如圖 5A 中所示的複數個金屬結構 212 和著陸墊 222。該些金屬結構 212 被排列在第二金屬層中，如從該裝置的頂端看去，也就是，從該感測裝置 200 的感測表面看去。該基板 220 進一步假設為包括用於形成一指紋影像所需要之相關聯的讀出電路系統。

【0050】 接著，一低 k 介電層 216 係被提供 404，用以覆蓋該基板 220，

其包含如圖 5B 中所示的金屬結構 212。舉例來說，該低 k 介電層 216 可以藉由旋塗、噴塗、或是藉由乾膜層疊來沉積。此處重要的係，達成介電層 216 的良好厚度均勻性，以便符合其它製程公差。

【0051】 在沉積該介電層 216 之後，圖 5C 圖解多個開口 502 被形成在 406 該介電層 216 中，用以製備連接至底下讀出電路系統的通孔連結。該些開口被形成在對應於該些著陸墊 222 的位置處，貫穿該介電層 216 抵達該些著陸墊。接著，該頂端金屬層，也就是，該第一金屬層，係被沉積 408，俾使得該些開口 502 被填充用以在該第一金屬層與該讀出電路系統之間形成通孔連結 214。舉例來說，該頂端金屬層可以利用濺鍍及/或電沉積來沉積。據此，用於形成該些通孔連結 214 和該些感測結構 208 的金屬係在相同製程步驟中被沉積。

【0052】 最後，該頂端金屬層利用光微影術或雷射蝕刻被圖樣化 410 用以形成感測結構 208 的二維陣列，其亦可稱為像素陣列。每一個感測結構係如圖 5D 中所示般被連接至對應的讀出電路系統 218。

【0053】 再者，該像素陣列可以被額外層覆蓋，例如，鑄模層，用以保護該些感測結構 208。該感測裝置可以還包括藉由黏著劑附接的一保護板或蓋玻璃，俾使得該保護板形成該感測裝置的外表面。

【0054】 即使本文已參考特定範例實施例說明過本發明，熟習本技術的人士仍將明白許多不同變更、修正、以及類似物。另外，應該注意的係，該裝置和方法的一部分可被省略、互換、或是以不同方式排列，該裝置和方法仍能實施本發明的功能。

【0055】 此外，實行本文主張的發明的熟習人士在研讀圖式、揭示內

容、以及隨附申請專利範圍中亦能理解與完成所揭實施例的變化例。在申請專利範圍中，「包括」一詞不排除其它元件或步驟，而不定冠詞「一」則不排除複數。在彼此不同的專利依附項中述及的特定手段不表示使用此些手段的組合沒有優點。

【符號說明】**【0056】**

- 100 行動電話
- 102 指紋感測裝置
- 200 電容式指紋感測裝置
- 202 手指
- 204 保護性頂層
- 208 感測結構
- 212 導體結構
- 214 通孔連結
- 216 介電層
- 218 讀出電路系統
- 220 基板
- 222 小型金屬結構(著陸墊)
- 302 電容
- 304 寄生電容
- 306 電容
- 502 開口

申請專利範圍

1.一種用於感測手指的指紋圖樣的電容式指紋感測裝置，該電容式指紋感測裝置包括：

要讓該手指觸碰的一保護性頂層；

一第一金屬層，其包括被排列在該頂層底下的感測結構的二維陣列；

一第二金屬層，被排列在該第一金屬層底下，其包括複數個導體結構；

被排列在該第一金屬層與第二金屬層之間的一介電層，用以電絕緣該第一金屬層與該第二金屬層，該介電層包括一低 k 材料，其被配置成用以減少該第一金屬層與第二金屬層之間的電容性耦合，從而減少該些感測結構與該些導體結構之間的電容性串訊；以及

讀出電路系統，被排列在該第二金屬層底下並且藉由通孔連結被耦合至該些導電感測結構中的每一者，用以接收表示該手指與該感測結構之間的距離的一感測訊號。

2.根據申請專利範圍第 1 項的感測裝置，其中，該介電層包括一有機聚合物。

3.根據申請專利範圍第 1 項的感測裝置，其中，該介電層有至少 $3\ \mu\text{m}$ 的厚度，且較佳地，至少 $10\ \mu\text{m}$ 的厚度。

4.根據申請專利範圍第 1 項的感測裝置，其中，該低 k 材料介電層的介電常數 k 在 $1 < k < 3.9$ 的範圍中。

5.根據申請專利範圍第 1 項的感測裝置，其中，該介電層為聚苯并二噁唑(PBO)、聚醯亞胺、或環苯丁烯(BCB)。

6.根據申請專利範圍第 1 項的感測裝置，其中，該介電層以乾膜形式提

供。

7.根據申請專利範圍第 1 項的感測裝置，其包括該第二金屬層的金屬結構，被排列在該第一金屬層的感測結構正下方並且面積小於該感測結構的面積。

8.根據申請專利範圍第 7 項的感測裝置，其中，該介電層的厚度和介電常數係以該第一層的感測結構和該第二金屬層的底下金屬結構之間所希望的電容為基礎來選擇。

9.一種用於製造指紋感測裝置的方法，該方法包括：

提供一基板，其包括被排列在該基板表面上的一金屬層中的複數個金屬結構以及位於該基板內的指紋讀出電路系統；

提供一低 k 介電層，覆蓋該基板；

於該介電層中形成多個通孔連結開口；

沉積一頂端金屬層於該介電層上用以形成通孔連結，俾使得每一個感測結構藉由該些通孔連結被連接至對應讀出電路系統；以及

圖樣化該頂端金屬層，用以形成感測結構的二維陣列，其中，該低 k 層被配置成用以減少該第一金屬層與第二金屬層之間的電容性耦合，從而減少該些感測結構與該些導體結構之間的電容性串訊。

10.根據申請專利範圍第 9 項的方法，其中，該介電層係利用旋塗或噴塗來沉積。

11.根據申請專利範圍第 9 項的方法，其中，該介電層係利用乾膜層疊來沉積。

12.根據申請專利範圍第 9 項的方法，其中，該介電層包括一有機聚合

物。

13.根據申請專利範圍第 9 項的方法，其中，該金屬層係利用濺鍍來沉積。

14.根據申請專利範圍第 9 項的方法，其進一步包括金屬的電沉積，用以形成該頂端金屬層。

15.根據申請專利範圍第 9 項的方法，其中，該介電層中的該些開口係利用光微影術或直接雷射結構化來形成。

圖式

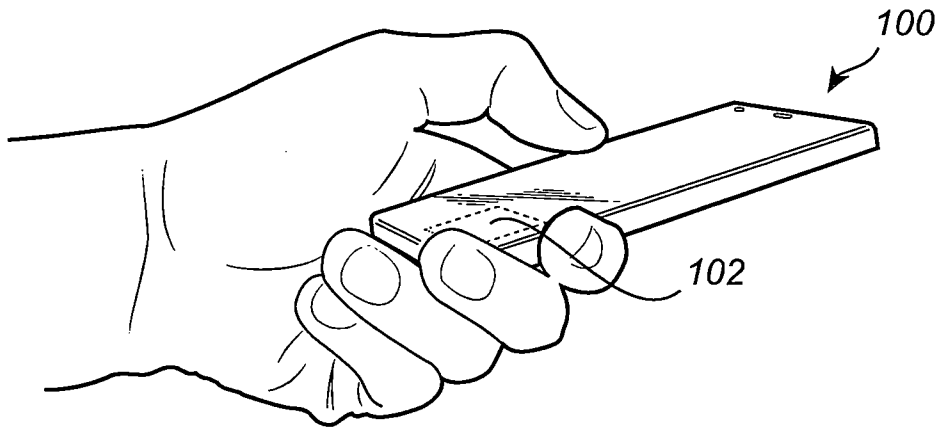


圖1

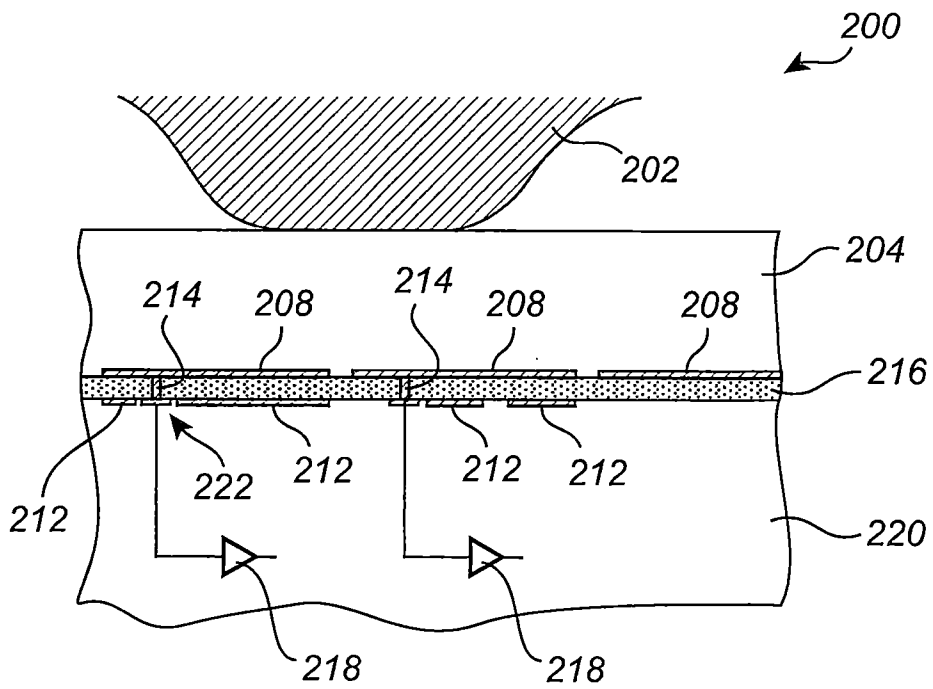


圖2

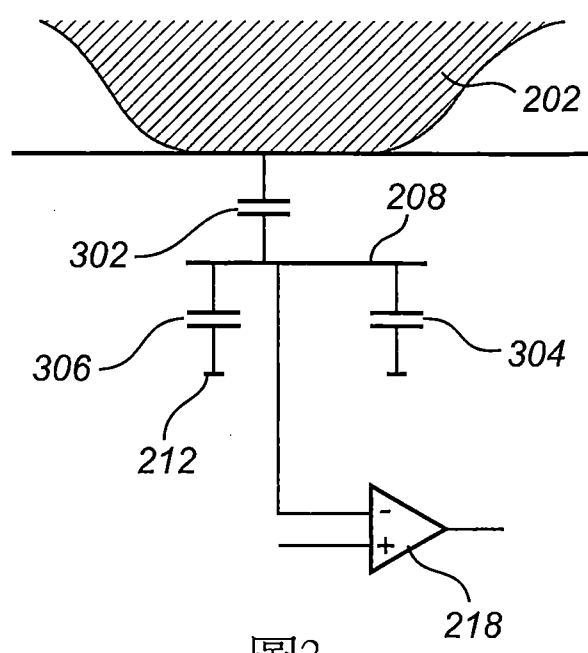


圖3

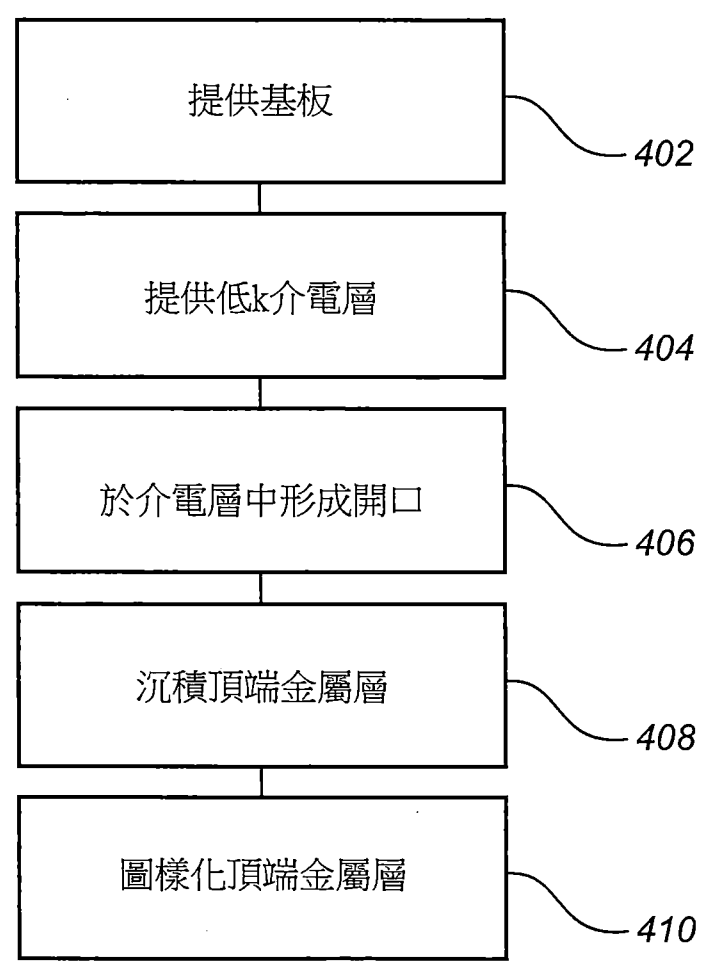


圖4

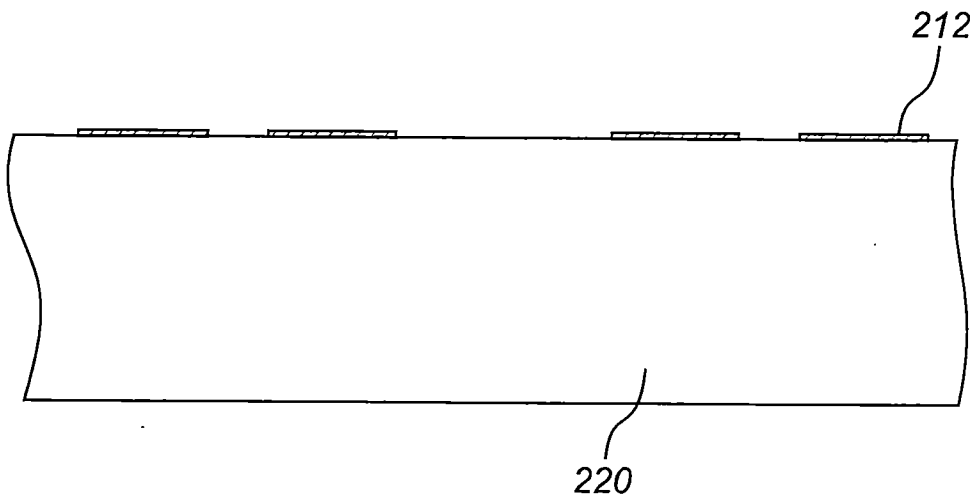


圖5A

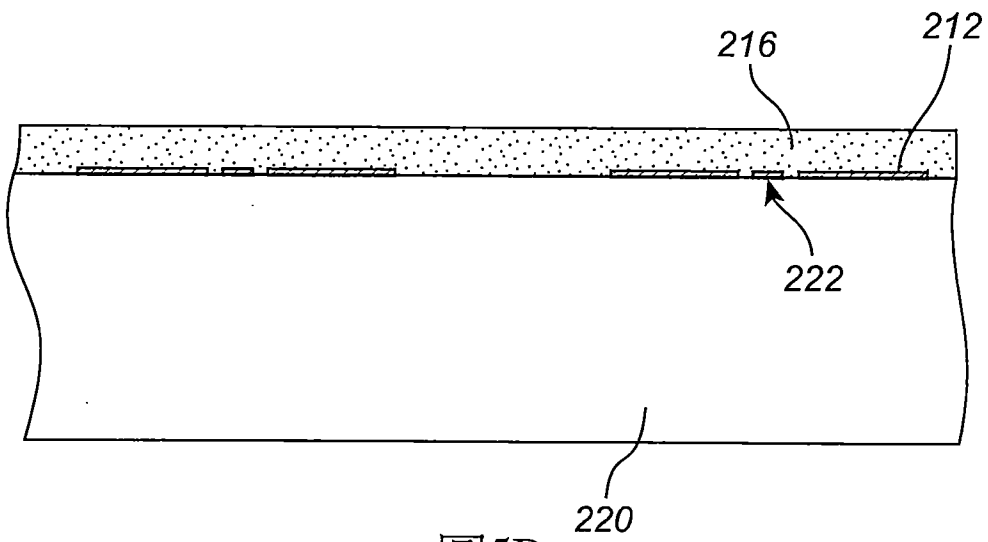


圖5B

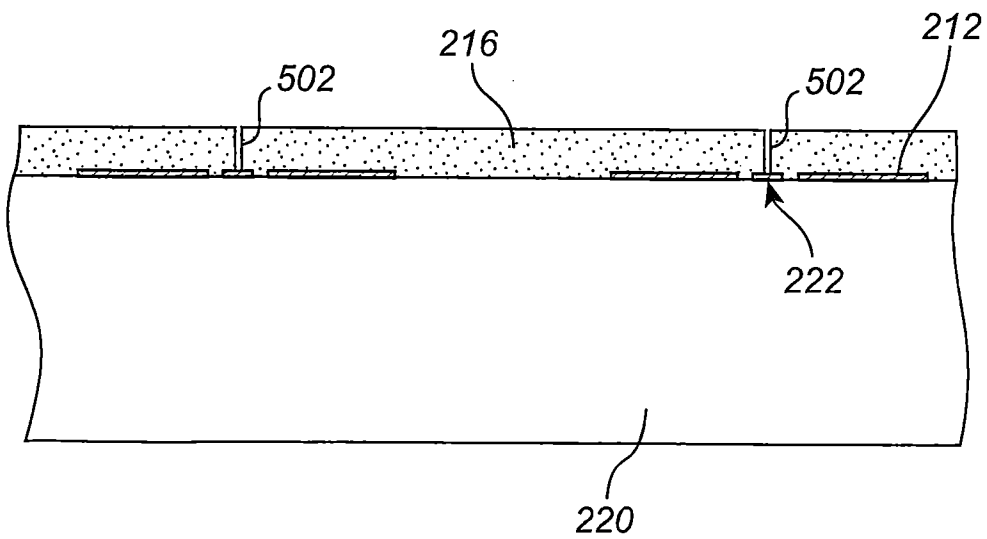


圖5C

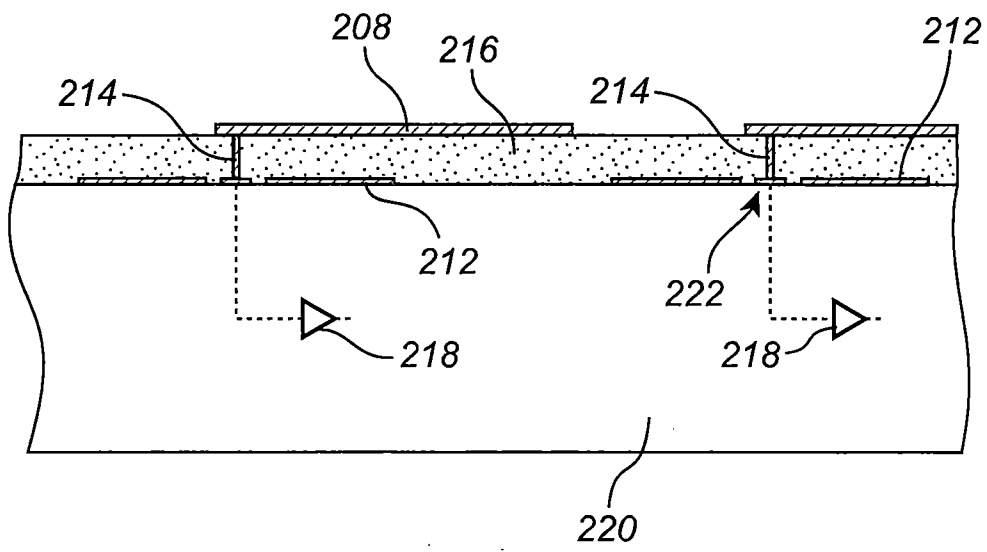


圖5D