



(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 201342162 A

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：101148924

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 21 日

(51)Int. Cl. : **G06F3/042 (2006.01)**

(30)優先權：2011/12/22 瑞典 1151261-3

(71)申請人：平板青蛙實驗室公司(瑞典) FLATFROG LABORATORIES AB (SE)  
瑞典

(72)發明人：渥蘭德 瑪茲 彼得 WALLANDER, MATS PETER (SE)；裘林 彼得 JUHLIN,  
PETER (SE)；克羅斯 馬提亞斯 KRUS, MATTIAS (SE)

(74)代理人：洪澄文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：17 共 51 頁

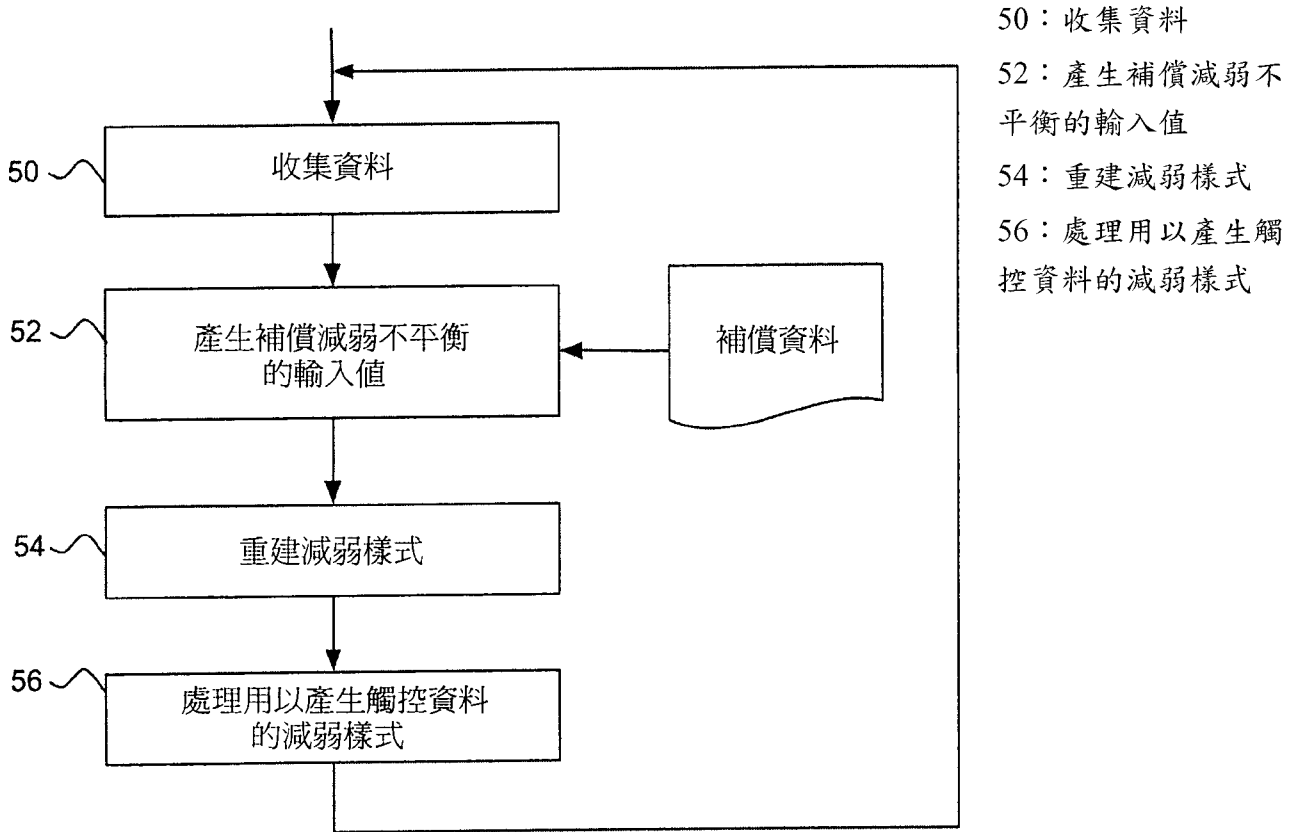
(54)名稱

具交互作用補償之觸控判定

TOUCH DETERMINATION WITH INTERACTION COMPENSATION

(57)摘要

一裝置實行用於光學受抑內全反射技術(FTIR)式觸控系統的資料處理方法。上述觸控系統，藉由在面板內部從複數的入耦合點到複數的出耦合點傳送光，定義橫過面板的表面部分的偵測線，因此在表面部分上的各位置由入射光線照明。至少一光偵測器耦合至上述出耦合點以產生輸出信號。上述裝置從輸出信號得到(50)給偵測線的信號值，並處理(52)信號值以至少部分補償與表面部分上的物體互動之子集的信號值。上述裝置使用得到的補償資料以至少部分代表子集的信號值中入射功率分佈的差異引起的變動，上述入射功率分佈係有關表面部分的垂直方向的各個偵測線上入射光線中功率的分佈。



50：收集資料

52：產生補償減弱不平衡的輸入值

54：重建減弱樣式

56：處理用以產生觸控資料的減弱樣式

第12圖



(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 201342162 A

(43) 公開日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 16 日

(21) 申請案號：101148924

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 21 日

(51) Int. Cl. : **G06F3/042 (2006.01)**

(30) 優先權：2011/12/22 瑞典 1151261-3

(71) 申請人：平板青蛙實驗室公司 (瑞典) FLATFROG LABORATORIES AB (SE)  
瑞典

(72) 發明人：渥蘭德 瑪茲 彼得 WALLANDER, MATS PETER (SE)；裘林 彼得 JUHLIN,  
PETER (SE)；克羅斯 馬提亞斯 KRUS, MATTIAS (SE)

(74) 代理人：洪澄文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：17 共 51 頁

(54) 名稱

具交互作用補償之觸控判定

TOUCH DETERMINATION WITH INTERACTION COMPENSATION

(57) 摘要

一裝置實行用於光學受抑內全反射技術 (FTIR) 式觸控系統的資料處理方法。上述觸控系統，藉由在面板內部從複數的入耦合點到複數的出耦合點傳送光，定義橫過面板的表面部分的偵測線，因此在表面部分上的各位置由入射光線照明。至少一光偵測器耦合至上述出耦合點以產生輸出信號。上述裝置從輸出信號得到 (50) 給偵測線的信號值，並處理 (52) 信號值以至少部分補償與表面部分上的物體互動之子集的信號值。上述裝置使用得到的補償資料以至少部分代表子集的信號值中入射功率分佈的差異引起的變動，上述入射功率分佈係有關表面部分的垂直方向的各個偵測線上入射光線中功率的分佈。

## 發明摘要

※ 申請案號：101148924

※ 申請日：101.12.21

※IPC 分類：G06F3/042 (2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

具交互作用補償之觸控判定/TOUCH DETERMINATION WITH INTERACTION COMPENSATION

## 【中文】

一裝置實行用於光學受抑內全反射技術 (FTIR) 式觸控系統的資料處理方法。上述觸控系統，藉由在面板內部從複數的入耦合點到複數的出耦合點傳送光，定義橫過面板的表面部分的偵測線，因此在表面部分上的各位置由入射光線照明。至少一光偵測器耦合至上述出耦合點以產生輸出信號。上述裝置從輸出信號得到(50)給偵測線的信號值，並處理(52)信號值以至少部分補償與表面部分上的物體互動之子集的偵測線中明顯互動的變動。上述裝置使用得到的補償資料以至少部分代表子集的偵測線中入射功率分佈的差異引起的變動，上述入射功率分佈係有關表面部分的垂直方向各個偵測線上入射光線中功率的分佈。

## 【英文】

A device implements a data processing method for an optical FTIR-based touch system. The touch system defines detection lines across a surface portion of a panel by propagating light inside the panel from a plurality of incoupling points to a plurality of outcoupling points, such that each location on the surface portion is

illuminated by incident light rays. At least one light detector is coupled to the outcoupling points to generate an output signal. The device obtains (50) signal values for the detection lines from the output signal and processes (52) the signal values to at least partly compensate for variations in the apparent interaction among the subset of detection lines that interact with an object on the surface portion. The device uses compensation data which is obtained to at least partly represent the variations that are caused by differences in incident power distribution among the subset of detection lines, the incident power distribution being a distribution of power among the incident light rays on the respective detection line with respect to a normal direction of the surface portion.

### 【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（12）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

50～收集資料；

52～產生補償減弱不平衡的輸入值；

54～重建減弱樣式；

56～處理用以產生觸控資料的減弱樣式。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

illuminated by incident light rays. At least one light detector is coupled to the outcoupling points to generate an output signal. The device obtains (50) signal values for the detection lines from the output signal and processes (52) the signal values to at least partly compensate for variations in the apparent interaction among the subset of detection lines that interact with an object on the surface portion. The device uses compensation data which is obtained to at least partly represent the variations that are caused by differences in incident power distribution among the subset of detection lines, the incident power distribution being a distribution of power among the incident light rays on the respective detection line with respect to a normal direction of the surface portion.

### 【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（12）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

50～收集資料；

52～產生補償減弱不平衡的輸入值；

54～重建減弱樣式；

56～處理用以產生觸控資料的減弱樣式。

【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)

具交互作用補償之觸控判定/TOUCH DETERMINATION  
WITH INTERACTION COMPENSATION

## 【相互參照相關申請案】

本申請書主張 2011 年 12 月 22 日提出申請的瑞典專利申請案第 1151261-3 號以及 2011 年 12 月 22 日提出申請的美國臨時專利申請案第 61/579291 的利益，兩者在此合併參考。

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於在光傳導面板內部以光傳導運作之觸控系統，並特別關於在如此的系統內觸控信號的處理。

## 【先前技術】

【0002】 觸控系統(“touch systems”)普遍用於各種應用。典型地，以接觸物體例如手指或尖筆，不論是直接接觸或通過接近(即，無接觸)觸控表面，起動觸控系統。觸控系統在控制面板內例如用作手提電腦的觸控板，以及用作例如行動電話的手持裝置上的顯示器覆蓋物。覆蓋於顯示器上或整合於其內的觸控面板也指”觸控螢幕”。在此技藝中許多其他應用是已知的。

【0003】 觸控系統日益設計為能夠同步偵測二或更多觸控，此能力在此技藝中常被稱作”多點觸控”。

【0004】 有許多已知的技術提供多點觸控，例如，藉由使用攝影機捕捉面板上從觸控點驅散的光，或是藉由組合電阻線

格柵、電容感應器、應變計等至面板內。

**【0005】** 美國專利第 7432893 號(US7432893)揭露在光傳導面板內部以光傳導操作的觸控系統。上述觸控系統包括發射光進入面板的二或更多光源，因此光以內部反射傳送進入面板，並由面板周圍的偵測器偵測。接觸面板的物體可能阻撓光，藉此部分的光會離開其原傳送路徑，且偵測的信號會降低。接觸物體的位置可以利用三角檢測計算(triangulation)。

**【0006】** 美國專利第 2009/0153519 號(US2009/0153519)也揭露以光的內部傳導操作的觸控系統。觸控系統被定義為”斷層掃描裝置”，包括在邊緣周圍具有流動埠的光傳導面板。在一流動埠注入光，在面板內部以內部反射傳送，以及在另一流動埠從面板傳導，其中安排偵測器以測量接收的光能。接觸面板的物體阻撓面板內部的光，因此降低傳導的光。接觸物體的位置的計算係利用眾所周知的斷層掃描方法處理在流動埠接收的光能。

**【0007】** 聯合國專利第 2010/064983 號 (WO2010/064983) 揭露改良的技術，用於觸控信號的處理，觸控信號代表在延伸橫過光傳導面板的觸控表面之複數的偵測線上偵測的光能。處理上述觸控信號成為標準化的信號，代表沒有物體接觸面板時面板內部傳導的光以及一或更多物體接觸面板時傳導的光之間的比例。

**【0008】** 聯合國專利第 2011/139213 號 (WO2011/139213) 揭露改良的技術，用於斷層重建，係根據來自以光傳導面板內部的光傳導運作之觸控系統的觸控信號。處理觸控信號，上述

觸控信號代表橫過觸控表面複數的偵測線上偵測的能量，以產生一組配對樣本，指示虛造偵測線的評估偵測能量，上述虛造偵測線具有在表面部分上的位置，上述位置與斷層重建的標準幾何相配。此技術使觸控系統能被設計為以任何排列的偵測線橫過面板，換言之，即使排列與習知的斷層掃描技術不相配。

**【0009】** 仍然需要再改良能夠在觸控系統中偵測接觸物體的技術，上述觸控系統以光傳導面板內部傳導的光受抑運作。

### **【發明內容】**

**【0010】** 本發明的一目的係至少部分克服先前技術的一或更多上述限制。

**【0011】** 另一目的係在光學觸控系統中實現改良的觸控偵測，上述光學觸控系統在光傳導面板內部複數的路徑上傳導光至一或更多的光偵測器。

**【0012】** 根據申請專利範圍獨立項、申請專利範圍附屬項定義的其實施例，利用方法、電腦程式產品、裝置以及觸控裝置，至少部分達成一或更多的這些目的，還有在以下說明中出現的其他目的。

**【0013】** 本發明的第 1 形態係處理來自觸控裝置的輸出信號之方法。上述觸控裝置包括光傳導面板，配置為從複數的入耦合點到複數的出耦合點以內部反射傳送光，藉此定義在成對的入耦合和出耦合點之間延伸橫過面板的表面部分的偵測線，其中在表面部分上的各位置由入射光線照明，因此接觸表面部分的物體與一子集的偵測線的入射光線互動，上述觸控裝置更包括至少一光偵測器，耦合至出耦合點以產生輸出信號。

上述方法包括：得到步驟，根據輸出信號，得到給偵測線的信號值，上述信號值指示物體與各個偵測線上傳送的光之間的一明顯互動；以及處理信號值步驟，處理信號值以產生觸控資料，指示在表面部分上物體的位置。上述處理步驟包括：產生步驟，藉由對信號值運算補償資料，產生補償的信號值以至少部分補償與物體互動之子集的偵測線中明顯互動的變動，其中得到上述補償資料以至少代表子集的偵測線中入射功率分佈的差異引起的變動，上述入射功率分佈係有關表面部分的垂直方向的各個偵測線上入射光線中功率的分佈；以及處理補償的信號值步驟，處理補償的信號值以產生觸控資料。

【0014】 第 1 形態係根據本申請者的洞察力，即這類型的光學觸控系統展示”互動不平衡”(在此也指示”減弱不平衡”)。互動不平衡的特徵為在不同偵測線上互動的明顯差異，即使偵測線與一旦相同物體互動。如此的互動不平衡在產生的觸控資料中可以引起不準確，或是甚至使產生觸控資料變得困難。互動不平衡發生於所有與上述物體互動的偵測線。延伸橫過表面部分的偵測線典型地包括在許多不同的”內部反射路徑”上的光線，係指光線以不同反射角度傳送至表面部分。本申請者已經發現互動不平衡可以至少部分歸因於與物體互動的光線之入射功率分佈中偵測線之間的差異。根據上述第 1 形態，設計補償資料以說明這些變化，用以補償，全部或部分，互動不平衡。各入射功率分佈(指示詳細說明中的”功率剖面”) 可以看作有關表面部分的垂直方向之各個偵測線上入射光線中的功率分佈。入射功率分佈因此是入射至表面部分的不同角度的功率

/強度/能量的分佈。

【0015】 因此，實行上述發明的補償以至少部分補償互動不平衡，即補償與物體互動之子集的偵測線中明顯互動的變動。明顯互動指示可能源自觸控系統中光偵測器的輸出信號，以及明顯互動嵌入得自輸出信號的信號值。如上述，本發明聚焦於補償偵測線中入射功率分佈的差異引起之互動不平衡。這些差異可以產生於入耦合點，例如，對於不同偵測線，光以對表面部分的垂直線不同範圍的角度注入面板(也指輸入功率剖面  $E_{in}(\theta)$  中的差異)。由於光沿著各個偵測線傳送，差異也可能源自例如光傳導面板中的大量吸收及反射損失之現象。這些現象可能引起到達偵測器的光的入射功率分佈在表面部分的平面中不同範圍的偵測線之間的變化。與原點無關，到達偵測器的光的入射功率分佈中的變化可能引起不同偵測線的光偵測器的信號反應中對應的變化，產生在明顯互動中的變化。如果在光偵測器產生信號反應的反射角的範圍在偵測線之間不同(也稱作感光度剖面圖 (sensitivity profile)  $\chi(\theta)$  中的差異)，明顯互動中可能發生更進一步的變化。本發明的實施例配置為說明互動不平衡的一或更多這些原因。

【0016】 雖然定義第 1 形態有關表面部分上的單一物體，了解補償互動不平衡可以同樣應用於關表面部分上的其他物體，與物體的類型無關。也了解當物體在表面部分上移動時，與物體互動的子集的偵測線會變化。物體可以是“接觸物體”，指示使用者意圖主動接觸光傳導面板的表面部分之物體。例如，接觸物體可以是手指或尖筆。不過，發明的補償也可以應

用至非有意的物體，例如表面部分上的指紋、污點、濺出等，如果想要精確地確認如此的非有意物體。

**【0017】** 根據第 1 形態，處理補償的信號值以產生觸控資料，上述觸控資料可以包括一或更多物體的位置座標、形狀、區域以及尺寸其中之一。在一實施例中，直接從補償的信號值產生觸控資料，例如利用三角檢測計算技術。使用補償的信號值可以促進或實現如此的三角檢測計算。另一實施例中，首先產生表面部分的影像作為補償的信號值的函數，影像代表與一或更多物體引起的傳送光之局部互動中的變化。例如，可以對補償的信號值運算影像重建演算法。於是，處理影像，用以判定觸控資料。使用補償的信號值可以壓制互動不平衡引起的影像中的變形。又，藉由產生補償作為影像產生的分開步驟上游，可以達到快速和控制良好的補償以及允許，如果想要的話，使用影像產生的存在傳統技術兩者。

**【0018】** 如同參考範例實施例將更進一步解釋的，信號值和補償的信號值可以但不需要同一格式。例如，補償的信號值可以是標準化格式，例如減弱或傳導，而信號值可以是光偵測器提供的格式，例如能量/功率/強度。因此，即使信號值不以”互動格式”提供，它們仍然指示物體和各個偵測線之間的明顯互動。

**【0019】** 在一實施例中，產生補償的信號值以指示物體和與物體互動的子集的偵測線之間同等的互動。這等於”互動不平衡”的補償。”同等的互動”可以意味著對於受一和相同物體影響的所有偵測線，互動實質上相同。或者，產生補償的信號

值，也納入偵測線和接觸物之間的交叉範圍，藉此互動可能在受一和相同物體影響的偵測線之間不同，但是對於這些偵測線互動仍然相等。應注意互動不平衡的補償不需要補償物體之間的互動差異，雖然這是可能的。

**【0020】** 在一實施例中，補償資料包括補償值，各補償值關聯一或更多偵測線，以及藉由對關聯的偵測線之信號值運算補償值，例如以乘法、除法、加法或另一數學運算，可以產生補償的信號值。各個如此的補償值可以提供作為以下至少其一的函數：表面部分的平面中各個偵測線的長度，在各個偵測線和來自入耦合點的參考方向之間表面部分的平面中的第 1 傳送角度，以及在各個偵測線和來自出耦合點的參考方向之間表面部分的平面中的第 2 傳送角度。

**【0021】** 在一實施例中，補償值是預先計算的。在另一實施例中，在操作觸控裝置期間，在連續時間點重複上述方法，以及在上述連續時間點重計算補償值。

**【0022】** 在一實施例中，以參考測量和數學模擬模型其中之一產生補償值。

**【0023】** 在一實施例中，各偵測線關聯補償值之一，以及以函數對信號值運算補償值，使明顯互動對於與物體沒有互動的偵測線實質上不變。

**【0024】** 在一實施例中，信號值代表偵測線上的信號減弱，上述信號減弱在互動不存在時為零，以及產生補償的信號值的步驟包括補償值乘以關聯偵測線的信號值，其中得到補償值，與表面部分的平面中關聯的偵測線長度成比例，上述長度

乘以指數  $\alpha$ ，其中指數由  $0.1 < \alpha < 0.9$ ，最好是  $0.3 \leq \alpha \leq 0.6$  提供。

**【0025】** 在一實施例中，上述方法更包括得到上述補償資料的步驟，上述步驟包括：確認表面部分上物體的初步位置，以及得到補償資料作為初步位置的函數。得到補償資料的步驟可以更包括：根據初步位置，確認與物體互動的子集的偵測線；以及得到子集的偵測線的補償資料。另一選擇或是另外地，可以特別得到初步位置的補償資料。另一選擇或是另外地，確認初步位置的步驟包括：根據信號值，得到輸入資料；以及處理輸入資料以確認物體的初步位置。輸入資料可以包括至少部分的信號值。或者，得到輸入資料的步驟可以包括：得到初步補償資料；對信號值運算初步補償資料以產生預先補償的信號值，其中明顯互動中的變化降低；以及處理預先補償的信號值以確認初步位置。又另一實施例中，在操作觸控裝置期間，在連續時間點重複上述方法，以及上述確認初步位置的步驟包括：取回物體的位置，由先前的時間點產生的觸控資料所提供。

**【0026】** 第 1 形態可以更廣泛地定義為處理來自觸控裝置的輸出信號之方法，上述裝置包括光傳導面板，配置為從複數的入耦合點到複數的出耦合點以內部反射傳送光，藉此定義在成對的入耦合和出耦合點之間延伸橫過面板的表面部分的偵測線，以及至少一光偵測器，耦合至出耦合點以產生輸出信號，指示上述一或更多物體和偵測線上傳送的光之間的互動。上述方法包括以下步驟：根據輸出信號，得到給各偵測線的信號值；以及處理信號值，以產生觸控資料，指示表面部分上上

述一或更多物體。處理步驟包括以下步驟：對信號值運算補償資料以產生補償的信號值，指示各個物體和與各個物體互動的偵測線上傳送的光之間的相等互動；以及處理補償的信號值以產生觸控資料。

【0027】 本發明的第 2 形態係電腦程式產品，包括電腦碼，當在資料處理系統上執行電腦碼時，改為執行第 1 形態的方法。

【0028】 本發明的第 3 形態係一裝置，用以處理來自觸控裝置的輸出信號。觸控裝置包括光傳導面板，配置為從複數的入耦合點到複數的出耦合點以內部反射傳送光，藉此定義在成對的入耦合和出耦合點之間延伸橫過面板的表面部分的偵測線，其中表面部分上的各位置以入射光線照明，因此接觸表面部分的物體與子集的偵測線的入射光線互動。觸控裝置更包括光偵測裝置，耦合至出耦合點以產生輸出信號。上述裝置包括：接收裝置，用以接收輸出信號；得到裝置，根據輸出信號，用以得到給偵測線的信號值，上述信號值指示物體和各個偵測線上傳送的光之間的明顯互動；以及處理裝置，用以處理信號值以產生觸控資料，指示表面部分上的物體，其中上述處理裝置包括：產生裝置，藉由對信號值運算補償資料，產生補償的信號值，以至少部分補償與物體互動之子集的偵測線中明顯互動的變動，其中得到補償資料以至少代表子集的偵測線中入射功率分佈的差異引起的變動，入射功率分佈係有關表面部分的垂直方向在各偵測線上入射光線中功率的分佈；以及處理裝置，用以處理補償的信號值以產生上述觸控資料。

【0029】 本發明的第 4 形態係一裝置，用以處理來自上述

觸控裝置的輸出信號。上述裝置包括：一輸入，用於上述輸出信號；以及一信號處理器，連接至上述輸入並配置為：根據上述輸出信號，得到給偵測線的信號值，上述信號值指示物體與各個偵測線上傳送的光之間的一明顯互動；以及處理信號值以產生觸控資料，指示在表面部分上物體的位置。上述信號處理器更配置為藉由對信號值運算補償資料，產生補償的信號值以至少部分補償與物體互動之子集的偵測線中明顯互動的變動，其中得到上述補償資料以至少代表子集的偵測線中入射功率分佈的差異引起的變動，上述入射功率分佈係有關表面部分的垂直方向各個偵測線上入射光線中功率的分佈；以及處理補償的信號值以產生上述觸控資料。

**【0030】** 本發明的第 5 形態係一觸控裝置，包括：光傳導面板，配置為從複數的入耦合點到複數的出耦合點以內部反射傳送光，藉此定義在成對的入耦合和出耦合點之間延伸橫過光傳導面板的表面部分的偵測線，其中在表面部分上的各位置由入射光線照明，因此接觸表面部分的物體與一子集的偵測線的入射光線互動；光提供裝置，用以在上述入耦合點提供上述光；光偵測裝置，耦合至上述出耦合點以產生輸出信號；以及根據第 3 及第 4 形態的上述裝置。

**【0031】** 本發明的第 6 形態係一觸控裝置，包括：光傳導面板，配置為從複數的入耦合點到複數的出耦合點以內部反射傳送光，藉此定義在成對的入耦合和出耦合點之間延伸橫過光傳導面板的表面部分的偵測線，其中在表面部分上的各位置由入射光線照明，因此接觸表面部分的物體與一子集的偵測線的

入射光線互動；至少一光發射器，光學耦合至上述入耦合點以提供上述光；至少一光偵測器，光學耦合至上述出耦合點以產生輸出信號；以及根據第 3 及第 4 形態的上述裝置。

【0032】 第 1 形態的任一以上確認的實施例，可以改變並實施為第 2 至 6 形態的實施例。

【0033】 根據以下詳細的說明、附加的申請專利範圍以及圖式，本發明還有其他的目的、特徵、形態及優點將出現。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0034】

[第 1A-1B 圖]係以受抑內全反射技術 (FTIR) 運作的觸控系統的側面及上平面圖；

[第 2 圖]係重建減弱樣式的 3 維圖；

[第 3 圖]係顯示不同偵測線之間的減弱不平衡之直方圖；

[第 4 圖]係減弱樣式的 2 維圖，顯示減弱不平衡的結果；

[第 5 圖]係觸控系統的上平面圖，顯示源自一發射器的偵測線；

[第 6 圖]係功率分佈圖，作為對第 5 圖中一偵測線之反彈角度的函數；

[第 7 圖]係觸控系統側面圖，顯示具有不同反彈角度的光線；

[第 8 圖]係接觸物體的標準化減弱圖，作為反彈角度的函數；

[第 9 圖]係觸控系統的上平面圖，顯示與接觸物體互動的偵測線；

[第 10(a)-10(d)圖]係顯示功率分佈圖，作為反彈角度的函數，對於不同的偵測線長度，具有或不具有觸控互動；

[第 11 圖]係光傳導面板的側面圖，顯示作為反彈角度的函數之功率分佈如何沿著偵測線變化；

[第 12 圖]係根據第一實施例的補償方法之流程圖；

[第 13 圖]係校準處理中得到的不同偵測線長度之減弱值圖；

[第 14 圖]係補償後減弱樣式的 2 維圖；

[第 15 圖]係根據第二實施例的補償方法之流程圖；

[第 16 圖]係根據第三實施例的補償方法之流程圖；以及

[第 17 圖]係實行第 12 圖中的方法之裝置的方塊圖。

## 【實施方式】

【0035】 本發明有關處理來自觸控裝置的信號之技術。說明以提出如此觸控裝置的概念開始，上述觸控裝置以光的受抑內全反射（FTIR）運作。上述說明繼續提出本發明的實施例。自始至終的說明中，同樣的參考數字指相同的元件。

### 1.觸控裝置

【0036】 第 1A-1B 圖圖示觸控裝置 100 的範例實施例，觸控裝置 100 係根據 FTIR（受抑內全反射技術）的概念，在此也表示” FTIR 系統”。裝置 100 的操作係藉由從發射器 2 到光感應器或偵測器 3 在面板 1 內傳送光，用以從面板 1 內照明觸控表面 4。面板 1 係用固體材料以一或更多層製成，可以是任何形狀。面板 1 定義一內部放射傳送通道，其中以內部反射傳送光。在第 1 圖的範例中，傳送通道定義在面板 1 的邊界表面

5、6 之間，其中上表面 5 容許傳送光與接觸物 7 互動，並藉此定義觸控表面 4。藉由射入上述光進入面板 1 而達成，因此當上述光傳送通過面板 1 時，上述光在觸控表面 4 內以內全反射 (TIR) 反射。上述光在下表面 6 內可以以內全反射 (TIR) 或在其上的反射覆蓋膜上反射。可以預料傳送通道與下表面 6 隔開，例如，如果面板 1 包括多層的不同物質。觸控裝置 100 可以設計為覆蓋或整合在顯示裝置或監視器之上或其內 (未顯示)。

**【0037】** 要以 TIR 維持傳送，上述光必須對觸控表面 4 具有入射角 (AIO) $\theta$ ，超過觸控表面 4 的臨界角，在此表示  $\theta_c$ ，如同熟悉技藝者所熟知的。為簡潔起見，觸控表面 4 的入射角  $\theta$  以下表示為“反彈角度”。

**【0038】** 裝置 100 容許非常接近或接觸觸控表面 4 的物體 7 與觸控點的傳送光互動。在此互動中，部分的光可以被物體 7 驅散，部分的光可以被物體 7 吸收，以及部分的光往其原方向繼續傳送橫過面板 1。於是，接觸物體 7 引起內全反射 (TIR) 的局部受抑，導致傳送光的能量 (功率/強度) 降低，如第 1A 圖的觸控物體 7 的下游變稀的線所示。物體 7 可以是任何類型，例如有生命的 (指頭、手指、腳趾、手掌等) 如或無生命的 (尖筆、筆、指示器等)。

**【0039】** 發射器 2 沿著觸控表面 4 的周圍分佈，用以在面板 1 內產生對應數量的光薄板。在第 1B 圖的範例中，各發射器 2 產生一光束，當光束在面板 1 內傳送時，在面板 1 的平面中擴大。各光束在面板 1 上從一或一以上入口或入耦合點 (埠) 傳送。光感應器 3 沿著觸控表面 4 的周圍分佈以接收來自面板

1 上在許多隔開的出耦合點(埠)之發射器 2 的光。

**【0040】** 上述入耦合及出耦合點係指光束分別進入和離開面板 1 的位置。應了解一發射器/感應器可以光學耦合至許多入耦合/出耦合點。不過，第 1B 圖的範例中，偵測線 D 由各個發射器-感應器對定義。

**【0041】** 感應器 3 共同地提供一輸出信號，上述輸出信號由信號處理器 10 接收及取樣。上述輸出信號包含許多子信號，也指”投影信號”，各代表某一光發射器 2 發射的和某一光感應器 3 接收的能量(或同等地，強度或功率)。根據實施，信號處理器 10 可能需要處理用以分離各個投影信號的輸出信號。概念上，觸控裝置 100 被認為在觸控表面 4 上定義偵測線 D 的格柵，其中各偵測線 D 相當於從發射器 2 到感應器 3 的光傳送路徑，當投影在觸控表面 4 上時。因此，投影信號代表各個偵測線 D 上接收的光的能量/功率/強度。了解接觸物 7 導致一或更多偵測線 D 上接收的能量降低(減弱)。

**【0042】** 如以下將說明的，信號處理器 10 可以配置成處理投影信號，用以決定橫過觸控表面 4 的減弱值分佈(爲了簡化，稱作”減弱樣式”或”減弱影像”)，其中各減弱值代表局部的光減弱。上述減弱樣式可以以許多不同的方式，例如在一普通的數位影像中，表示爲例如規律的 x-y-格柵中排列的減弱值，但可預料其他類型的規律和不規律格柵，例如六角形樣式或三角形網眼。上述減弱樣式可以以信號處理器 10 或是以分離裝置(未顯示)對於觸控判定更進一步處理，可以包含抽出觸控資料，例如各接觸物體的估計位置(如 x、y 座標)、形狀或區域。

【0043】 在圖示的範例中，觸控裝置 100 還包括控制器 12，連接控制器 12 以選擇性控制發射器 2 的活化，並可以從感應器 3 讀出資料。信號處理器 10 和控制器 12 可以配置為分離單元，或是可以組合在單一單元內。信號處理器 10 和控制器 12 中之一或兩者可以至少部分以處理單元 14 執行的軟體實行。

【0044】 了解第 1 圖只是圖示 FTIR 系統的一範例。例如，可以取而代之在面板 1 內以掃過或掃描一或更多的光束產生偵測線，以及上述光可以取而代之經由邊緣表面，上表面和下表面 5、6 耦合進及出面板 1，藉由使用附加在面板 1 的專用耦合元件。另一選擇的 FTIR 系統的範例例如揭露於美國專利第 6972753 號 (US6972753)、美國專利第 7432893 號 (US7432893)、美國專利第 2006/0114237 號 (US2006/0114237)、美國專利第 2007/0075648 號 (US2007/0075648)、聯合國專利第 2009/048365 號 (WO2009/048365)、聯合國專利第 2010/006882 號 (WO2010/006882)、聯合國專利第 2010/006883 號 (WO2010/006883)、聯合國專利第 2010/006884 號 (WO2010/006884)、聯合國專利第 2010/006885 號 (WO2010/006885)、聯合國專利第 2010/006886 號 (WO2010/006886)、聯合國專利第 2010/064983 號 (WO2010/064983) 以及聯合國專利第 2010/134865 號 (WO2010/134865)，以上所有在此合併參考。上述發明概念也可以應用於如此另一選擇的 FTIR 系統。

## 2. 減弱樣式

【0045】 重建函數或演算法可以用於根據輸出信號中的投

影信號，決定觸控表面 4 上的減弱樣式。根據輸出信號之投影信號值，本發明的實施例可以使用任何可用的影像重建演算法，包括斷層重建法，例如濾波逆投影 (Filtered Back Projection)、傅立葉式演算法、ART(代數重建技術)、SART(同步代數重建技術)等。或者，藉由改變一或更多的基礎函數及/或藉由統計法，例如貝氏反轉 (Bayesian inversion)，重建函數可以產生減弱樣式。設計用於觸控判定之如此的重建函數的範例，在聯合國專利第 2010/006883 號 (WO2010/006883)、聯合國專利第 2009/077962 號 (WO2009/077962)、聯合國專利第 2011/049511 號 (WO2011/049511)、聯合國專利第 2011/139213 號 (WO2011/139213) 以及聯合國專利第 2012/050510 號 (WO2012/050510) 中可找到，以上所有在此合併參考。傳統的重建技術可在數學文獻中找到，例如 Natterer 所著的 "The Mathematic of Computerized Tomography(電腦化的斷層掃描數學)" 以及 Kak 和 Slaney 所著的 "Principle of Computerized Tomography Imaging(電腦化的斷層成像原理)"。

【0046】 根據反映實體接觸系統的性質： $s_t = \mathcal{P}(a_t)$ 之投影函數  $\mathcal{P}$ ，假設輸入值  $s_t$  在時間點  $t$  依減弱樣式  $a_t$  而定，據此設計重建函數。重建演算法因而設計為使用重建函數從  $s_t$  重建  $a_t$ ： $a_t = \mathcal{P}'(s_t)$ 。

【0047】 了解輸入值  $s_t$  的格式對重建函數  $\mathcal{P}'$  可以是特定的。為了實現減弱樣式的重建，輸入值  $s_t$  可以表示為各個偵測線  $D$  的減弱值。如此的減弱值可以例如根據傳送值，而傳送值係藉由第  $k$  偵測線的投影值  $I_k$  除以各個參考值： $T_k = I_k / REF_k$  而得到。

經由適當選擇參考值，可以產生傳送值以代表已經在各偵測線上測量之可用光能的分數(例如，在範圍[0,1]中)。可以提供各偵測線的輸入值例如為： $s_k = -\log(T_k)$ 或其近似值，例如 $s_k = 1 - T_k$ ，以上兩者指示減弱。

【0048】重建的樣式  $a_t$  圖示於第 2A 圖，成為觸控表面 4(參照第 1B 圖)的座標系統 X,Y 中的 3D(3 維)圖。樣式  $a_t$  代表觸控表面 4 上的總減弱，由接觸物體和污染引起，例如指紋和液體濺出。利用在此結合參考的聯合國專利第 2011/049512 號 (WO2011/049512) 和聯合國專利第 2011/028169 號 (WO2011/028169) 中提出的補償技術，可以至少部分消除污染的影響。可以產生減弱樣式以代表在任何想要的時間規模上觸控相關的減弱變化。例如，藉由樣式減去先前偏移樣式： $da_t = a_t - a_{t-\Delta t}$  或是藉由對代表目前時間點 (t) 和先前時間點 (t- $\Delta t$ ) 之間輸入值的差異之變化值  $ds_t$  運算重建函數： $da_t = P'(ds_t)$ ，假設重建函數  $P'$  至少趨近線性，可以計算時段  $\Delta t$  發生的減弱變化。可以計算變化值作為輸入值的差異： $ds_t = s_t - s_{t-\Delta t}$ 。或者，可以計算變化值作為對數投影值中的差異： $ds_t = s_t - s_{t-\Delta t} = \log(I_{t-\Delta t}/REF) - \log(I_t/REF) = -\log((I_t/REF)/(I_{t-\Delta t}/REF)) = -\log(I_t/I_{t-\Delta t}) = \log(I_{t-\Delta t}) - \log(I_t)$ 。用於產生根據變化值的減弱樣式的又另一選擇揭露於申請人 2012 年 10 月 8 日提出申請的 PCT (專利合作條約) 申請編號 PCT/SE2012/051073，全部在此合併參考。

【0049】可以在一或更多子區域的觸控表面內重建樣式。

藉由根據上述投影信號，分析橫過觸控表面的偵測線交叉，可以確認子區域。用以確認子區域的如此的技術更進一步揭露於在此結合參考的聯合國專利第 2011/049513 號 (2011/049513)。

【0050】 以三角檢測重建樣式也是可預料，例如前述美國專利第 7432893 號 (US7432893) 所述。

【0051】 重建樣式的目的係能夠抽出觸控資料，例如觸控表面上物體的位置座標。某些實施例，例如，當使用三角檢測技術時，可以直接抽出觸控資料，即不必重建任何樣式。因此，可以更正在此提到樣式或影像的重建之所有的範例，用於直接抽出觸控資料。

### 3. 減弱不平衡

【0052】 大部分重建函數  $\mathcal{P}'$  在觸控表面 4 上通過任何點的所有的偵測線之間假定“減弱平衡”，即至少物體沿著所有偵測線有相同範圍的話，接觸物 7 致成所有偵測線的相同減弱。在 FTIR 系統內可能難以達到如此的減弱平衡。第 3 圖係顯示與圓形物體互動的偵測線之中減弱值  $S_k = -\log(T_k)$  分佈之直方圖。明顯地，當事實上對於所有偵測線真實減弱應大約相同時，減弱值落在 0.03-0.14 的範圍內。此“減弱不平衡”可能對結果減弱樣式有嚴重影響，例如引起觸控的形狀及/或尺寸變形。第 4 圖圖示當 5 個圓形物體接觸矩形 FTIR 系統時，已經重建的減弱樣式  $a_t$ 。如所見，代表圓形物體的觸控 7' 大致上橢圓形，具有在觸控表面 4 的周圍更糟的變形。了解如此的變形可能帶來根據減弱樣式  $a_t$  判定的觸控資料中的錯誤。

【0053】 要解釋減弱不平衡的一些原因，參考第 5 圖的上

面圖，其中已經活化發射器 2 其中之一以導入在面板 1 的平面中具有面板發散  $\Delta\phi$  的光線。因此產生複數的偵測線 D。關於主光束傳送方向  $e_p$ ，各偵測線 D 具有傳送角  $\phi$ 。光典型地被導入在深度方向具有發散的面板 1(參照第 1A 圖)中，固有地引起傳送光的反彈角度的分佈。在接近主動的發射器的面板 1 上的位置，為第 5 圖中偵測線 D 之一測量時，第 6 圖顯示如此的發散光的功率剖面  $E(\theta)$ ，作為反彈角度  $\theta$  的函數。如所見，光的功率主要分佈在從臨界角  $\theta_c$  到約  $80^\circ$  的反彈角度範圍，具有約在  $50^\circ$  的峰值。將如以下所示，偵測線中功率剖面  $E(\theta)$  中的差異可能引起減弱不平衡。

**【0054】** 第 7 圖圖示以不同反彈角度射入的兩光線 L1、L2 如何從附加在下表面 6 的楔形入耦合元件 20 傳送進入面板 1。了解光線 L1、L2 在面板 1 內會有不同的光學路徑長度(傳送長度)。具有長度 800 毫米(觸控表面 4 的平面中所測量的)的偵測線可以包含具有互為不同傳送長度的光線，例如 800 毫米( $\theta=90^\circ$ )、940 毫米( $\theta=60^\circ$ )以及 1131 毫米( $\theta=45^\circ$ )。藉此，大量吸收會相異地影響光線 L1、L2。通常以  $I=I_0 \cdot e^{-\alpha \cdot X}$  提供大量吸收，其中  $\alpha$  係大量減弱係數以及 X 係傳送長度。大量吸收會引起具有小反彈角度的光線比具有大反彈角度的光線更減弱。

**【0055】** 如第 7 圖中所見，觸控表面 4 中反彈的數量在光線 L1、L2 之間不同。因為各光線每次在觸控表面 4 中以 TIR 反射時失去其小部分的功率，總反彈損失在光線 L1、L2 之間將不同。各反射的反彈損失，例如在 1-5% 的範圍內。反彈損失會引起具有小反彈角度的光線比具有大反彈角度的光線更

減弱。

【0056】 對於從入耦合點(未顯示)傳送到點  $p_1$  的左邊的光，第 11 圖係沿著偵測線在 3 個不同的點  $p_1$ 、 $p_2$ 、 $p_3$  的功率剖面  $E(\theta)$  之概要例證圖。在圖示範例中，功率剖面  $E(\theta)$  沿著偵測線往較大的反彈角度位移，即離入耦合點具有增加的距離。應注意功率剖面  $E(\theta)$  概要圖示功率(或同等地，能量或強度)的相關分佈，作為  $\theta$  的函數。以絕對值的觀點來說，第 11 圖中功率從左到右明顯降低。

【0057】 了解大量吸收和反彈損失會引起功率剖面  $E(\theta)$  在不同長度的偵測線  $D$  之間，例如在第 5 圖中的偵測線中，變化。重要地，這表示到達各個出耦合點的光之功率剖面  $E(\theta)$ ，在這些偵測線  $D$  之間不同。此功率剖面也表示”輸出功率剖面”，在以下表示為  $E_{out}(\theta)$ 。應注意  $E_{out}(\theta)$  定義偵測線  $D$  上的光，可能在偵測線  $D$  上受接觸物體 7 影響，假設 FTIR 系統係”鏡面系統”。鏡面系統中，光在邊界表面 5、6 以及接觸物體 7 上鏡面反射，以及由面板 1 的積體材料散射的光可忽略。在如此的系統中，即使功率剖面  $E(\theta)$  沿著偵測線  $D$  變化，只有在輸出功率剖面  $E_{out}(\theta)$  內的光會從各位置沿著偵測線  $D$  傳送至出耦合點，並可能受接觸物體 7 影響。

【0058】 熟悉技藝者了解由感應器 3 為偵測線  $D$  測量的投影值  $I_k$  也受個別的感應器 3 的感光度剖面圖影響，成為反彈角度  $\theta$  的函數。感光度剖面圖，以  $\chi(\theta)$  表示，可以由感應器 3 的性質以及其光學耦合至面板 1 設定。回到第 5 和 6 圖，輸出功率剖面  $E_{out}(\theta)$  在偵測線  $D$  之間也因為其他理由不同。發射器

2 和其光學耦合至面板 1 可以引起進入面板 1 的光的功率剖面 (“輸入功率剖面”,  $E_{in}(\theta)$ ) 在面板發散  $\Delta\phi$  內不同的傳送角  $\phi$  之間變化, 且因而在不同的偵測線 D 之間變化。對應的差異可以在源自不同發射器 2 的偵測線 D 之間發生。同樣地, 感光剖面  $\chi(\theta)$  可能在面板 1 的平面中角度不同, 類推對於發射器 2 具有傳送角  $\phi$  的輸入剖面圖中的差異。

**【0059】** 以下, 大量吸收引起的減弱不平衡和沿著各個偵測線的反彈損失, 當假設輸入功率剖面  $E_{in}(\theta)$  和感光剖面  $\chi(\theta)$  對所有的偵測線相同時, 表示”線不平衡”, 由於源自沿著各偵測線的現象。偵測線之間輸入功率剖面  $E_{in}(\theta)$  和感光剖面  $\chi(\theta)$  中的變動引起的減弱不平衡表示”外部不平衡”。

**【0060】** 放置在觸控表面 4 上的物體 7 在特定的位置會與從物體 7 和觸控表面 4 之間的接觸區上的面板 1 內在上述位置侵入的光互動。已經發現互動的程度係根據關於垂直觸控表面 4 的光的入射角。入射角相當於上述反彈角度  $\theta$ 。第 8 圖顯示互動的程度如何變化的範例, 作為觸摸觸控面板的人類手指之反彈角度的函數。第 8 圖中的圖表係標準化減弱剖面圖, 代表在不同反彈角度小部分進來的光被人類手指減弱。如所見, 減弱在反彈角度超過  $70^\circ$  快速跌落。應注意第 8 圖中的資料是標準化的, 而且第 8 圖中 1.0 的標準化減弱值可能相當於約 0.1%-50% 的絕對減弱, 例如根據 FTIR 系統的構造(觸控表面、光的波長等)以及手指的狀態(濕氣、油脂、皮膚類型等)。

**【0061】** 第 9 圖係 FTIR 系統的上圖, 顯示與接觸物 7 互動的所有偵測線 D。根據感應器 3 測量的投影值  $I_k$ , 得到不同

偵測線 D 的減弱值  $s_k = -\log(T_k)$ ，尤其將依據各個偵測線 D 的輸出功率剖面  $E_{out}(\theta)$ 、接觸物 7 的減弱剖面圖、還有有關聯的感應器 3 的感光剖面  $x(\theta)$ 。根據前述討論，了解功率剖面  $E_{out}(\theta)$  很可能在許多偵測線 D 之間明顯不同。

**【0062】** 第 10(a)-10(d)圖係例證輸出功率剖面  $E_{out}$ (具有十字記號的實線)，作為分別離入耦合點不同距離  $l$ : 50 毫米、200 毫米、400 毫米和 800 毫米的反彈角度的函數。圖表也顯示有 30%絕對減弱的光和物體的功率剖面與第 8 圖所示的減弱功率剖面之間的互動的對應結果。這互動的結果係減弱的功率剖面(具有點的虛線)。這指示到達偵測線的出耦合點之減弱的功率剖面隨著偵測線增加的長度往較大的角度位移。假設感應器 3 統合所有反彈角度的功率，第 10 圖中資料的測量減弱(提供作為功率剖面 and 減弱的功率剖面之間的區域對功率剖面下方的區域的比率) 分別對於長度 50 毫米、200 毫米、400 毫米及 800 毫米的偵測線是 29.1%、28.7%、27.9%及 25.8%。因此，輸出功率剖面  $E_{out}(\theta)$  中的差異導致減弱不平衡。

**【0063】** 本申請者也已確認減弱不平衡的更進一步的原因，雖然最常比是以上討論的原因小的等級，即互動的程度可能根據沿著個別偵測線 D 的物體位置。這影響的原因可能是 FTIR 系統並非會完全反射。因此，代表到達出耦合點的光之有關的功率剖面可能在沿著偵測線 D 的不同位置之間不同，即，有關的功率剖面不再如同在鏡面 FTIR 系統中等於輸出功率剖面  $E_{out}(\theta)$ 。

#### 4.補償減弱不平衡

【0064】 在第一實施例中，為上述線不平衡補償輸入值  $s_t$ ，包括不同長度的偵測線引起的減弱不平衡。如第 2 章節所說明的，從格式與重建函數  $\mathcal{P}'$  配對的投影信號  $I_t$  得到輸入值  $s_t$ ，例如代表減弱或傳導。

【0065】 第 12 圖係根據第一實施例的補償方法之流程圖。上述方法以重複連串的步驟 50-56 操作，其中各連串的步驟表示“疊代”或“訊框”。上述方法從步驟 50 開始，得到給各偵測線的目前投影值。在某些觸控系統中，這可能不為系統中每一偵測線產生投影值，而是為在特定的訊框中視為有關聯的各偵測線產生投影值。可以預先處理目前投影值  $I_t$ ，例如為了降低雜訊或周圍/污染補償，並轉換為目前輸入值  $s_t$ 。

【0066】 然後，上述方法進行至步驟 52，產生補償的輸入值。利用補償資料，為觸控互動中的變動補償輸入值，上述觸控互動中的變動係由於偵測線的長度不同而產生。可以以步驟 52 預先定義並儲存補償值在電子記憶體內以用於取回，如所示，而為各訊框計算補償資料也是可預料的。補償資料包括對各偵測線的補償值。可以僅僅得到上述補償值作為偵測線的長度函數。或者，為了補償上述外部的不平衡，也可以得到補償資料作為偵測線方向的函數，有關發射器及/或關聯偵測線的偵測器之參考方向(參照第 5 圖中有關主光束傳送方向  $e_p$  的傳送角  $\varphi$ )。

【0067】 注意步驟 52 可以對投影值  $I_t$ 、輸入值  $s_t$ 、或產生於轉換投影值  $I_t$  為輸入值  $s_t$  的過程中的任何中間值運算補償值。

【0068】 可以在分開的校準處理(參考測量)中得到補償資料，例如經由放置已知的物體在觸控表面，以及得到投影值和計算被物體影響的偵測線之對應輸入值。於是可以設定受影響的偵測線的校準值，以最小化輸入值中的減弱不平衡，並產生具有既定的期望減弱之補償的輸入值。根據實施，校準處理能夠產生補償值，用以更正線不平衡及外部不平衡兩者。

【0069】 校準處理的結果顯示於第 13 圖，代表輸入值(減弱值)，作為偵測線長度的函數。第 13 圖中各點相當於偵測線，並代表一些訊框的時間平均數。了解如果對於各偵測線的期望減弱是已知的，可以計算補償值。

【0070】 在一實施中，為每一點計算一補償值。

【0071】 在另一實施中，為大致相同長度的所有偵測線計算一補償值，例如藉由平均具有特定間隔內的長度之所有偵測線的減弱值。

【0072】 在又另一實施中，補償函數改為適合第 13 圖的減弱值，並用以產生補償值。補償函數可以是抵消(全部或部分)減弱不平衡的任何函數，上述減弱不平衡以校準處理中得到的減弱值代表。

【0073】 以下接著是補償函數  $f$  可如何用於產生補償值的特定範例。在此範例中，補償函數運算傳送值  $T_k$ ，並根據以下產生補償的傳送值  $T_k^*$ ：

$$T_k^* = f(T_k, dll_k) = T_k^{\sqrt{dll_k/\sigma}}$$

【0074】 其中  $dll_k$  是偵測線長度，以及  $\sigma$  是使補償函數  $f$  適合於測量傳送值的常數，例如對應第 13 圖的資料。

【0075】 如果根據  $s_k = -\log(T_k)$  定義輸入值  $s_k$  代表減弱，可以直接應用補償函數於輸入值，以產生補償的輸入值：

$$s_k^* = -\log(T_k^*) = -\log(T_k) \cdot \sqrt{dll_k/\sigma} = s_k \cdot \sqrt{dll_k/\sigma}$$

【0076】 更為普遍地，已發現可以提供前述算式  $T_k^*$  和  $s_k^*$  作為  $(dll_k)^\alpha$  的函數，其中指數  $\alpha$  是固定值，指定為  $0.1 < \alpha < 0.9$ ，最好是  $0.3 \leq \alpha \leq 0.6$ 。藉由使補償函數適合於測量傳送值，可以判定特定的 FTIR 系統的指數值。

【0077】 了解經由輸入值  $s_k$  乘以各個常數，可以得到補償的輸入值  $s_k^*$ ，上述補償的輸入值  $s_k^*$  可以根據偵測線長度  $dll_k$  預先計算或快速計算。也可以為各偵測線評估個別的補償值  $C_k$ ，沒有明確地納入偵測線長度，即  $s_k^* = s_k \cdot C_k$ 。

【0078】 取代校準處理，可以利用 FTIR 系統的模擬模型得到補償資料。可以使用模擬模型產生對應第 13 圖的資料，或是用於直接評估補償值  $C_k$ 。

【0079】 應注意，即使只有某些偵測線被接觸物實際影響並因此展示減弱不平衡，步驟 52 補償所有的偵測線的減弱不平衡。如此的補償法可能在重建減弱樣式中引起變形。如果補償步驟 52 固有地只改變受接觸物影響的那些偵測線的輸入值，可避免這情況。這可藉由定義補償函數運算傳送或減弱值來達成。在以上提供的範例中，對於實質上不受接觸物影響的所有的偵測線， $T_k^* = T_k = 1$  以及  $s_k^* = s_k = 0$ 。

【0080】 熟悉技藝者容易了解可以改變第一實施例，也以補償上述外部不平衡。

【0081】 回到第 12 圖，步驟 54 處理補償的輸入值以產生減弱樣式，以及步驟 56 處理偵測觸控位置(及/或其他觸控資料)的減弱樣式。然後可以輸出觸控資料用於更進一步處理，以及上述方法回到步驟 50。了解一或更多指示步驟可以同時產生。例如，其次訊框的資料收集步驟 50 可以與任一的步驟 52-56 同時起始。

【0082】 第 14 圖顯示減弱樣式  $a_t$ ，已經根據與第 4 圖相同的投影值重建，而具有根據第一實施例的步驟 52 得到的補償的輸入值。如所見，觸控 7' 的變形實質上是被消除的。

【0083】 第 15 圖係根據第二實施例的補償方法之流程圖。在此，被視為存在觸控表面上的物體的初步位置在目前訊框中被確認，並用於得到補償資料。在第 1 變形中，初步位置可用於確認受接觸物影響的偵測線。這可以用於選擇性地對受影響的偵測線運算補償值，例如，如果需要避免不受影響的偵測線不然的話被補償不存在的減弱不平衡。在第 2 變形中，初步位置可以用於得到補償資料，補償資料補償沿著偵測線在有關聯的功率剖面中的變動，例如說明 FTIR 系統中光散射的影響。

【0084】 步驟 50、54、56 與第一實施例相同。步驟 50 之後，步驟 51A 處理投影值以產生初步減弱樣式。步驟 51A 可以與步驟 54 相同，即可以對從投影值得到的輸入值運算重建函數。不過，可預料步驟 51A 使用不同的重建函數及/或運算比步驟 54 較小數量的輸入值及/或產生較低空間解析度的減弱樣式。注意不為減弱不平衡補償輸入值。於是，步驟 51B 偵測初步減弱樣式中的觸控並確認初步觸控位置，以及可能偵測的

觸控的初步範圍(尺寸/區域/形狀)。步驟 52 中，根據初步觸控位置得到補償資料，以及產生補償的信號值。步驟 54 中，處理補償的信號值以重建在步驟 56 中處理的減弱樣式。

**【0085】** 上述第 1 變形中，步驟 52 可以應用補償值，如同第一實施例，而避免補償任何被視為不受接觸物影響的偵測線。步驟 52 可以例如在已知的偵測線格柵上繪製初步觸控位置圖，選擇性地與初步範圍一起，用以確認所有受影響的偵測線(參照第 9 圖)。

**【0086】** 在上述第 2 變形中，步驟 52 可以同樣地在偵測線的格柵上繪製初步觸控位置，用以得到各受影響的偵測線上的位置。步驟 52 於是可以應用補償函數以抑制沿著個別的偵測線範圍在有關聯的功率剖面中變動的影響。了解第 2 變形可以並且通常還設計為補償其他原因的減弱不平衡。第 1 和第 2 變形的結合是可預料的。

**【0087】** 第 1 和第 2 變形中，也可以預料包括補償偵測線和接觸物之間的交叉範圍。偵測線範圍之間交叉範圍中的差異可以導致減弱不平衡，由於較大的交叉範圍可以產生較大的減弱。藉由應用得到作為互動範圍的函數之補償值，可以抵消這依範圍而定的減弱不平衡。藉由對偵測線繪製初步位置和初步觸控範圍圖，可以得到各個偵測線的交叉範圍。不過，可以注意依範圍而定的減弱不平衡對於某些重建函數可能是可接受或甚至想要的輸入值性質，例如斷層重建函數。在這些情況下，可以省略在交叉範圍中補償變動。

**【0088】** 在另一實施例(未顯示)，省略步驟 51A-51B，步驟

52 取而代之使用為先前訊框中步驟 54 重建的減弱樣式判定的觸控位置。假設訊框重複率比作觸控表面上物體動作是高的，在先前訊框中的觸控位置可能是目前訊框中觸控位置的有用評估。或者，可以由預測的觸控位置提供評估，而得到預測的觸控位置作為在先前訊框中判定的觸控位置函數。

**【0089】** 第 16 圖係根據本發明第三實施例的補償方法之流程圖。第三實施例不同於第二實施例，因為根據步驟 52A 產生的預先補償輸入值，在步驟 51A 重建初步減弱樣式。步驟 52A 中的預先補償可以以與第一實施例的步驟 52 相同的方式實施，即應用補償值於所有偵測線，不論它們是否與接觸物互動。因此，步驟 52A 可以改善隨後在步驟 51B 中確認並在步驟 52 中使用的初步觸控位置(和初步觸控範圍)的準確性。

**【0090】** 根據不同實施例在此揭露的補償方法可以以資料處理裝置實施(參照第 1 圖中的 10)，連接上述資料處理裝置以在 FTIR 系統中從光感應器 3 取樣測量值。第 17 圖顯示如此的信號處理裝置 10 的範例，信號處理裝置 10 實施第一實施例的方法。裝置 10 包括：輸入 100A，用以接收輸出信號；資料收集元件(或裝置)200，用以得到目前投影值；補償元件(或裝置)201，用以根據目前投影值產生目前補償輸入值；樣式產生元件(或裝置)202，用以根據目前補償輸入值產生目前減弱樣式；以及觸控資料判定元件(或裝置)203，用以處理用於判定目前觸控資料的目前減弱樣式，目前觸控資料經由輸出 100B 提供。

**【0091】** 裝置 10 可以以特殊用途軟體(或韌體)實現，在一

或一以上的一般用途或特殊用途計算裝置上執行。本文中，要了解如此的計算裝置的各”元件”或”裝置”係指方法步驟的概念同等物，例如根據第一至第三實施例中之任一。不總是元件/裝置與特別件硬體或軟體程序之間一對一相符。一件硬體有時包括不同的裝置/元件。例如，當執行一指令時，處理單元可以用作一元件/裝置，但當執行另一指令時，用作另一元件/裝置。另外，在某些情況下，可以以一指令實施一元件/裝置，但在某些其它的情況下，係以複數的指令實施。必然地，完全以類比硬體元件實現一或一以上的元件(裝置)是可預料的。

**【0092】** 此軟體控制裝置 10 可以包括一或一以上的處理單元(參照第 1 圖中 14)，例如 CPU(中央處理單元)、DSP(數位信號處理器)、ASIC(特殊應用積體電路)、不連續類比及/或數位元件或某其他可編程邏輯裝置，例如 FPGA(“現場可編程閘陣列”)。裝置 10 可以更包括系統記憶體和系統匯流排，系統匯流排耦合各種系統元件包括系統記憶體，至處理單元。系統匯流排可以是一些類型的匯流排結構之其中任一，包括記憶體匯流排或記憶體控制器、周邊匯流排以及使用各種匯流排結構其中任一的局部匯流排。上述系統記憶體可以包括揮發性及/或非揮發性記憶體形式的電腦儲存媒體，例如唯讀記憶(ROM)、隨機存取記憶體(RAM)及快閃記憶體。特殊用途軟體、補償資料以及執行期間需要的任何其他資料可以儲存於系統記憶體內，或是包括在計算裝置之內或可存取計算裝置之其他可移動/不可移動揮發性/非揮發性電腦儲存媒體內，例如磁性媒體、光學媒體、快閃記憶卡、數位磁帶、固態 RAM、固態 ROM 等。

資料處理裝置 10 可以包括一或一以上的通訊界面，例如串列界面 (Serial Interface)、平行界面、USB(通用串列匯流排)界面、無線界面、網路配接器等，還有一或一以上的資料擷取裝置，例如 A/D(類比/數位)轉換器。包括記錄媒體及唯讀記憶體的任何適當的電腦可讀取媒體中的特殊用途軟體可以提供給資料處理裝置 10。

【0093】 已經參考一些實施例，大體上說明本發明。不過，如同熟悉此技藝者所理解的，除了以上揭露的其他實施例也同樣可能在只由附加的申請專利範圍定義和限制之本發明的範圍和精神內。

【0094】 本發明的某些實施例中，可以預先計算以及從記憶體取回補償資料。這可以節省處理時間，由於只執行計算一次，例如在起動或工廠校正期間，取代每一訊框一次。不過，在某些觸控系統中，可以限制記憶體，例如，如果使用 FPGA(現場可程式化閘陣列)於處理，以及為每一訊框重計算所有或部分的補償資料是有利的。

【0095】 本發明的所有實施例同樣可適用於產生變化值  $ds_t$ ，變化值  $ds_t$  補償減弱不平衡，然後處理用以重建減減弱樣式  $da_t$ 。

【0096】 又，輸入值  $s_t$  的格式依重建函數  $\mathcal{P}'$  以及想要的/需要的重建樣式精確度而定(或提供)。在另一選擇的實施中，可以例如提供格式作為傳送(例如，由參考值規格化的投影值提供)、能量差異(例如由投影值和參考值之間的差異提供)、或是能量差異的對數。如同以上所使用的，“對數”也意圖包含趨

近任意底的真對數函數之函數。又，輸入值可以有任意符號，即它們可以或不可以乘以負值。根據重建函數，甚至可以使用投影值作為輸入值。關於產生減弱樣式  $da_r$  可以作相似的更正。於是，在更普遍的水平上，上述減弱樣式  $a_r$  和  $da_r$  可以視為與一或更多接觸物體引起的傳送光局部互動中變化的”互動樣式”或”影像”。

**【0097】** 如上述，可以判定觸控資料，而沒有重建互動樣式，藉由確認已經與物體互動的偵測線以及根據這些偵測線執行三角檢測計算。了解壓制減弱不平衡可以便利於確認和使用這些偵測線。

### **【符號說明】**

#### **【0098】**

- 1～面板；
- 2～發射器；
- 3～光感應器或偵測器；
- 4～觸控表面；
- 5～上表面；
- 6～下表面；
- 7～接觸物；
- 7'～觸控；
- 10～信號處理器；
- 12～控制器；
- 14～處理單元；
- 20～楔形入耦合元件；

100 ~ 觸控裝置；

100A ~ 輸入；

100B ~ 輸出；

200 ~ 資料收集元件(或裝置)；

201 ~ 補償元件(或裝置)；

202 ~ 樣式產生元件(或裝置)；

203 ~ 觸控資料判定元件(或裝置)；

L1、L2 ~ 光線；

$p_1$ 、 $p_2$ 、 $p_3$  ~ 點；

D ~ 偵測線；

$e_p$  ~ 主光束傳送方向；

$l$  ~ 距離；

$\theta$  ~ 入射角(反彈角度)；

$\varphi$  ~ 傳送角；

$\Delta\varphi$  ~ 面板發散；

$E(\theta)$  ~ 功率剖面；

$a_t$  ~ 減弱樣式；以及

$\theta_c$  ~ 臨界角。

## 申請專利範圍

1. 一種處理來自一觸控裝置(100)的一輸出信號之方法，上述觸控裝置(100)包括一光傳導面板(1)，配置為從複數的入耦合點到複數的出耦合點以內部反射傳送光，藉此定義在成對的入耦合和出耦合點之間延伸橫過上述面板(1)的一表面部分(4)的偵測線(D)，其中在上述表面部分(1)上的各位置由入射光線照明，因此接觸上述表面部分(4)的一物體(7)與一子集的上述偵測線(D)的上述入射光線互動，上述觸控裝置(100)更包括至少一光偵測器(3)，耦合至上述出耦合點以產生上述輸出信號；其中上述方法包括以下步驟：  
得到(50)步驟，根據上述輸出信號，得到給上述偵測線(D)的信號值，上述信號值指示上述物體(7)與各個上述偵測線(D)上傳送的光之間的一明顯互動；以及  
處理(52、54、56)上述信號值步驟，用以處理上述信號值以產生觸控資料，指示在上述表面部分(4)上的上述物體(7)；其中，上述處理(52、54、56)步驟包括：  
產生(52)步驟，藉由對上述信號值運算補償資料，產生補償的信號值以至少部分補償與上述物體(7)互動之上述子集的上述偵測線(D)中明顯互動的變動，其中得到上述補償資料以至少代表上述子集的上述偵測線(D)中入射功率分佈的差異引起的上述變動，上述入射功率分佈係有關上述表面部分(4)的一垂直方向的各個上述偵測線上上述入射光線中功率的一分佈；以及  
處理(54、56)上述補償的信號值步驟，用以處理上述補償的

信號值以產生上述觸控資料。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中產生上述補償的信號值以代表上述物體 (7) 和與上述物體 (7) 互動的上述子集的上述偵測線 (D) 之間一同等的明顯互動。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的方法，其中上述補償資料包括補償值，各補償值關聯一或更多上述偵測線 (D)，以及其中藉由對關聯的偵測線之上述信號值運算上述補償值，產生上述補償的信號值。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述的方法，其中各補償值提供作為以下至少其一的一函數：  
上述表面部分 (4) 的平面中各個上述偵測線 (D) 的一長度，在各個上述偵測線 (D) 和來自上述入耦合點的一參考方向之間上述表面部分 (4) 的上述平面中的一第 1 傳送角度，以及在各個上述偵測線 (D) 和來自上述出耦合點的一參考方向之間上述表面部分 (4) 的上述平面中的一第 2 傳送角度。
5. 如申請專利範圍第 3 或 4 項所述的方法，其中上述補償值是預先計算的。
6. 如申請專利範圍第 3 或 4 項所述的方法，在操作上述觸控裝置 (100) 期間，在連續時間點重複上述方法，其中在上述連續時間點重計算上述補償值。
7. 如申請專利範圍第 3 至 6 項中任一項所述的方法，其中以一參考測量和一數學模擬模型其中之一產生上述補償值。
8. 如申請專利範圍第 3 至 7 項中任一項所述的方法，其中各偵測線 (D) 關聯上述補償值之一，以及其中以一函數對上述

信號值運算上述補償值，使上述明顯互動對於與上述物體(7)沒有互動的上述偵測線(D)實質上不變。

9. 如申請專利範圍第 3 至 8 項中任一項所述的方法，其中上述信號值代表上述偵測線(D)上的信號減弱，上述信號減弱在互動不存在時為零，以及其中上述產生(52)上述補償的信號值的步驟包括：上述補償值乘以上述關聯偵測線(D)的上述信號值，其中得到上述補償值，與上述表面部分(4)的上述平面中上述關聯的偵測線長度成比例，上述長度乘以一指數  $\alpha$ ，其中上述指數由  $0.1 < \alpha < 0.9$ ，最好是  $0.3 \leq \alpha \leq 0.6$  提供。
10. 如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項所述的方法，更包括得到上述補償資料的一步驟，上述步驟包括：確認上述表面部分(1)上上述物體(7)的一初步位置，以及得到上述補償資料作為上述初步位置的一函數。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述的方法，其中上述得到補償資料的步驟更包括：根據上述初步位置，確認與上述物體(7)互動的上述子集的上述偵測線(D)；以及得到上述子集的上述偵測線(D)的上述補償資料。
12. 如申請專利範圍第 10 或 11 項所述的方法，其中特別為了上述初步位置得到上述補償資料。
13. 如申請專利範圍第 10 至 12 項中任一項所述的方法，其中上述確認上述初步位置的步驟包括：根據上述信號值，得到輸入資料；以及處理上述輸入資料以確認上述物體(7)的上述初步位置。

- 14.如申請專利範圍第 13 項所述的方法，其中上述輸入資料包括至少部分的上述信號值。
- 15.如申請專利範圍第 13 項所述的方法，其中上述得到上述輸入資料的步驟包括：得到初步補償資料；對上述信號值運算上述初步補償資料，以產生預先補償的信號值，其中上述明顯互動中的上述變動降低；以及處理上述預先補償的信號值以確認上述初步位置。
- 16.如申請專利範圍第 10 至 12 項中任一項所述的方法，在操作上述觸控裝置(100)期間，在連續時間點重複上述方法，其中上述確認上述初步位置的步驟包括：取回上述物體(7)的一位置，由一先前的時間點產生的上述觸控資料所提供。
- 17.如上述申請專利範圍任一項所述的方法，其中產生上述補償信號值以代表減弱和傳送其中之一。
- 18.如申請專利範圍第 1 至 17 項中任一項所述的方法，其中上述處理(54、56)上述補償的信號值步驟包括：對上述補償的信號值運算(54)一影像重建演算法。
- 19.一種電腦程式產品，包括電腦碼，當在一資料處理系統上執行電腦碼時，改為執行上述申請專利範圍任一項所述的方法。
- 20.一種裝置，用以處理來自一觸控裝置(100)的一輸出信號，上述觸控裝置(100)包括一光傳導面板(1)，配置為從複數的入耦合點到複數的出耦合點以內部反射傳送光，藉此定義在成對的入耦合和出耦合點之間延伸橫過上述面板(1)的一表面部分(4)的偵測線(D)，其中上述表面部分(4)上的各位置

以入射光線照明，因此接觸上述表面部分(4)的一物體(7)與一子集的上述偵測線(D)的上述入射光線互動，上述觸控裝置(100)更包括光偵測裝置(3)，耦合至上述出耦合點以產生上述輸出信號，上述裝置包括：

接收裝置(100A)，用以接收上述輸出信號；

得到裝置(200)，根據上述輸出信號，用以得到給上述偵測線(D)的信號值，上述信號值指示上述物體(7)和各個上述偵測線(D)上傳送的光之間的一明顯互動；以及

處理裝置(201、202、203)，用以處理上述信號值以產生觸控資料，指示上述表面部分(4)上的上述物體(7)；

其中上述處理裝置(201、202、203)包括：

產生裝置(201)，藉由對上述信號值運算補償資料，產生補償的信號值，以至少部分補償與上述物體(7)互動之上述子集的上述偵測線(7)中上述明顯互動的變動，其中得到上述補償資料以至少代表上述子集的上述偵測線中入射功率分佈的差異引起的上述變動，入射功率分佈係有關上述表面部分(4)的一垂直方向在各個上述偵測線上上述入射光線中功率的一分佈；以及

處理裝置(202、203)，用以處理上述補償的信號值以產生上述觸控資料。

21. 一種觸控裝置，包括：

一光傳導面板(1)，配置為從複數的入耦合點到複數的出耦合點以內部反射傳送光，藉此定義在成對的入耦合和出耦合點之間延伸橫過上述光傳導面板(1)的一表面部分(4)的

偵測線(D)，其中在上述表面部分(4)上的各位置由入射光線照明，因此接觸上述表面部分(4)的一物體(7)與一子集的上  
述偵測線(D)的上述入射光線互動；

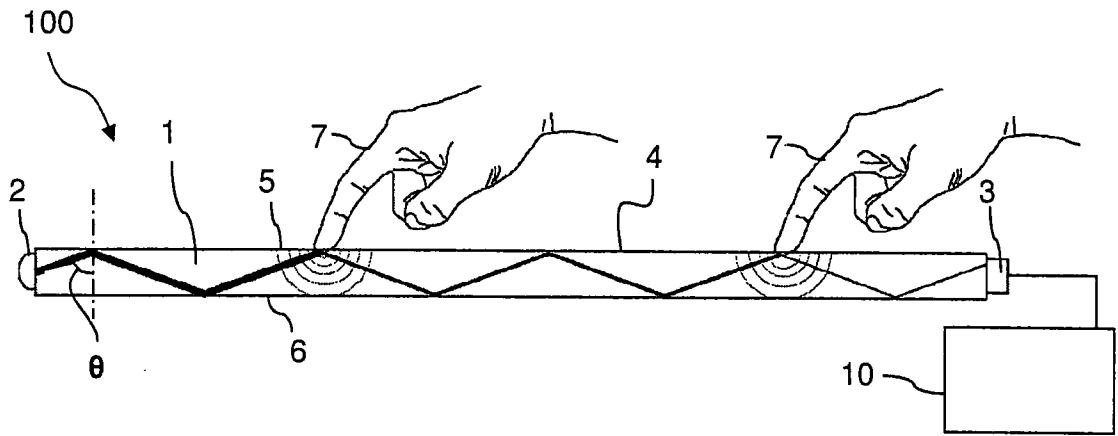
光提供裝置(2、20)，用以在上述入耦合點提供上述光；

光偵測裝置(3)，耦合至上述出耦合點以產生一輸出信號；

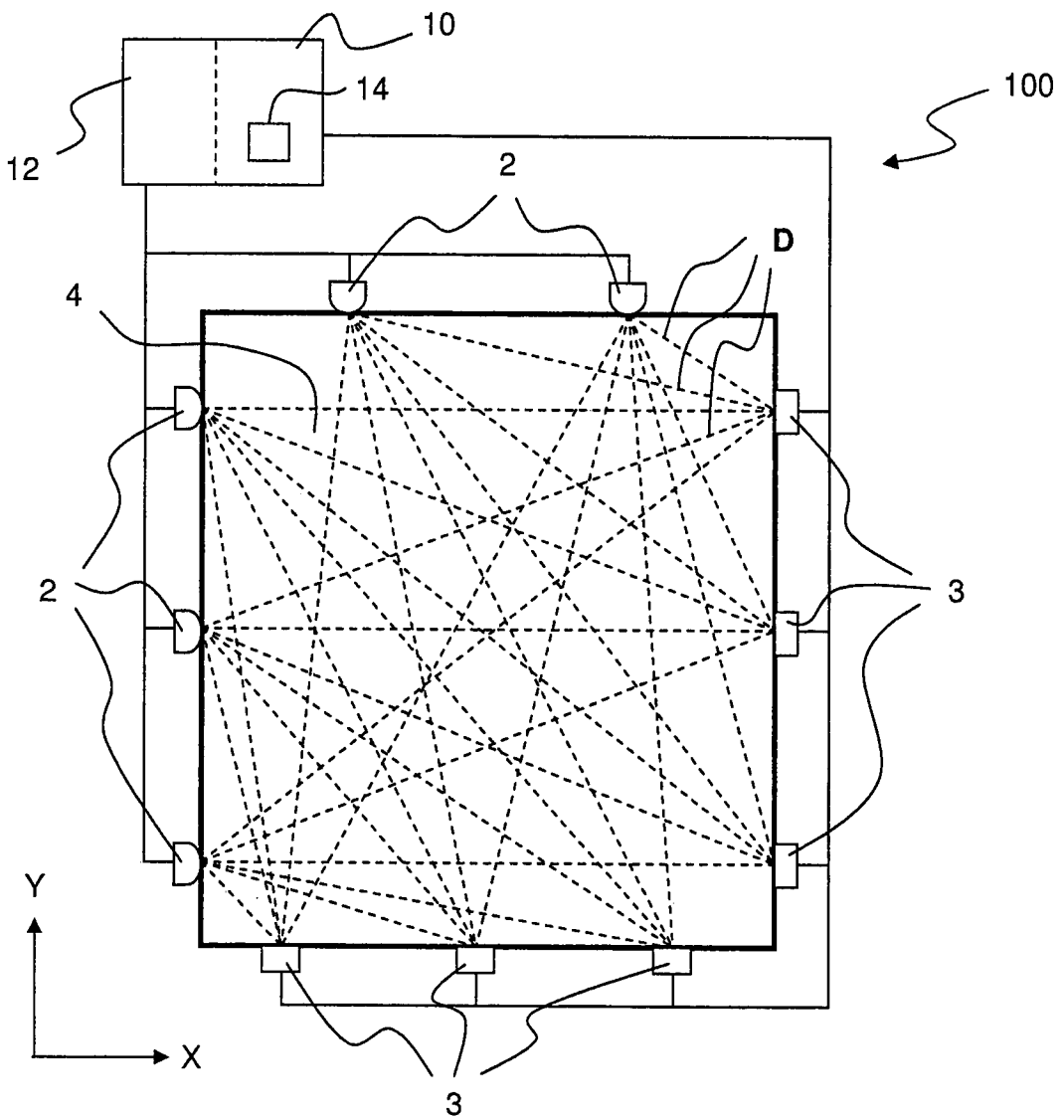
以及

根據申請專利範圍第 20 項所述的上述裝置(10)。

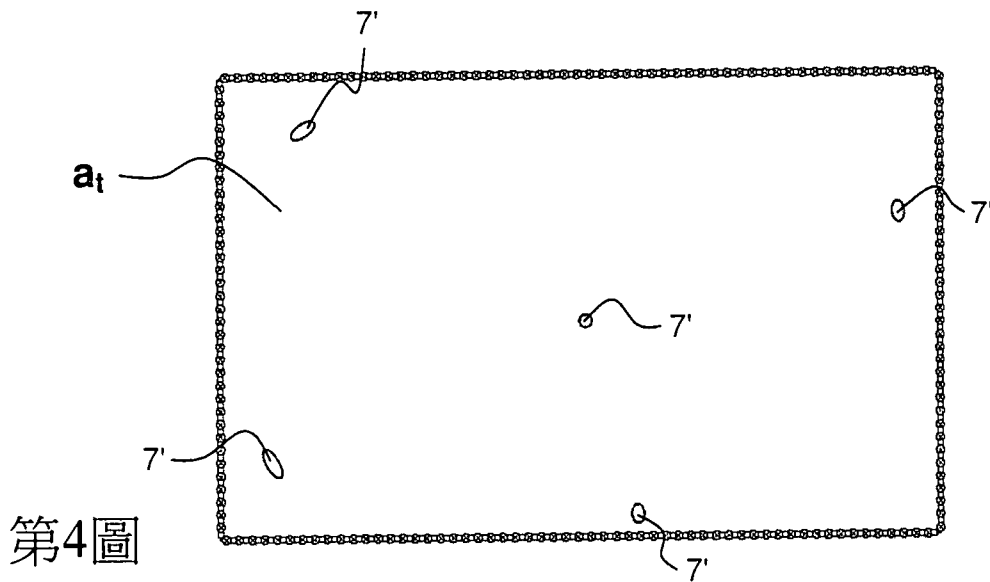
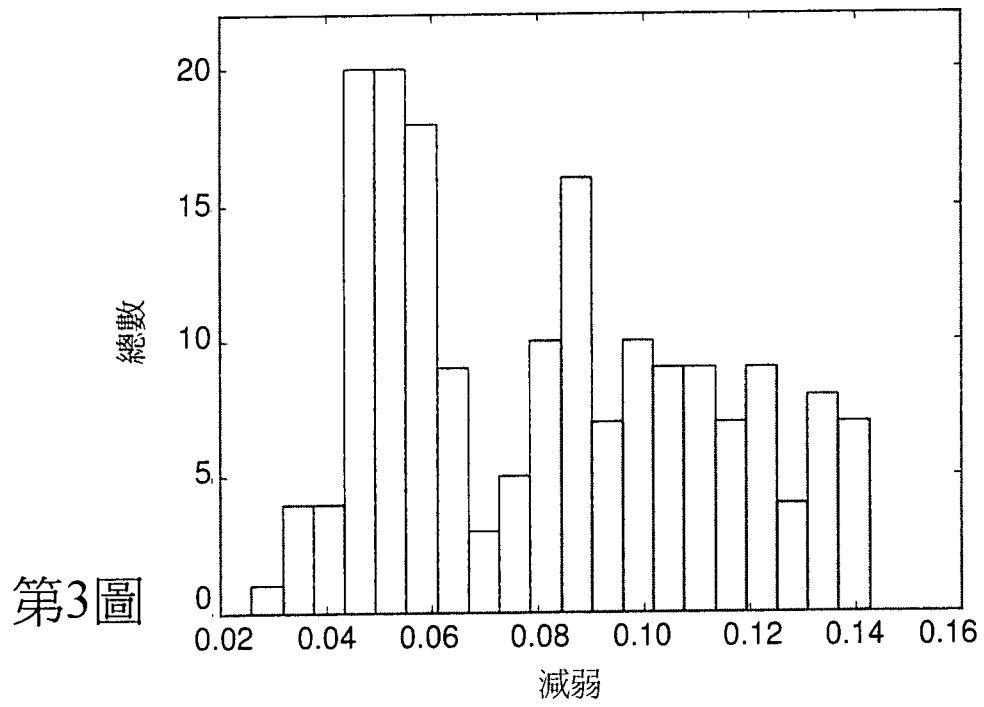
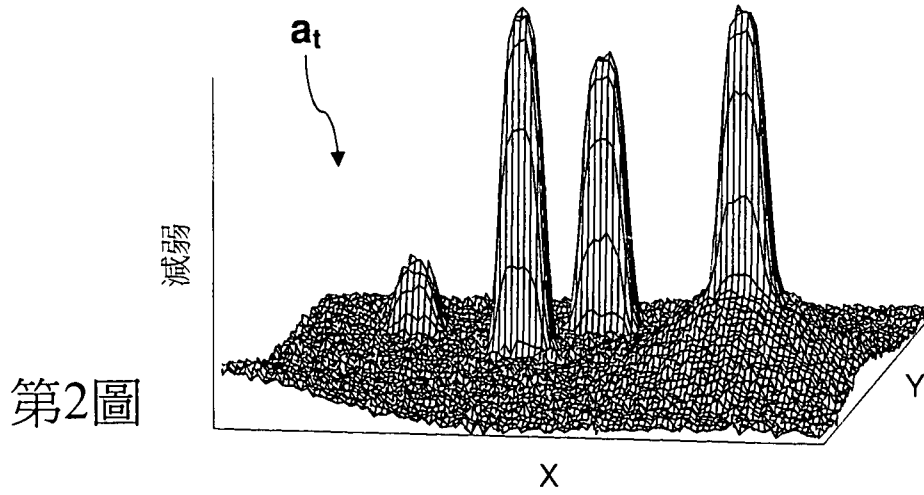
圖式

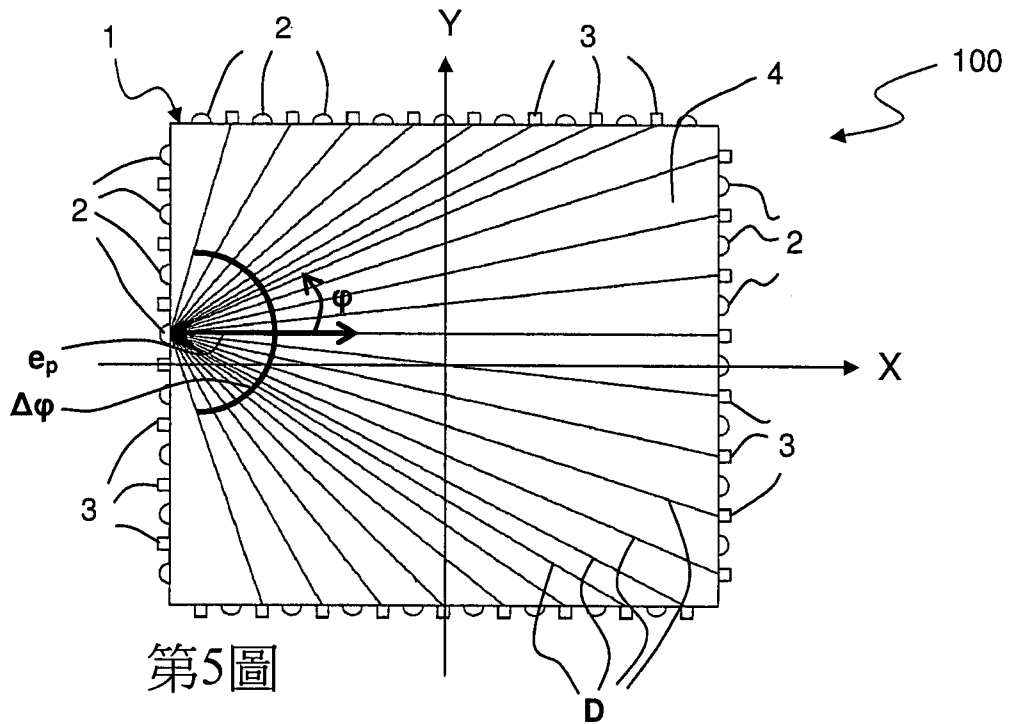


第1A圖

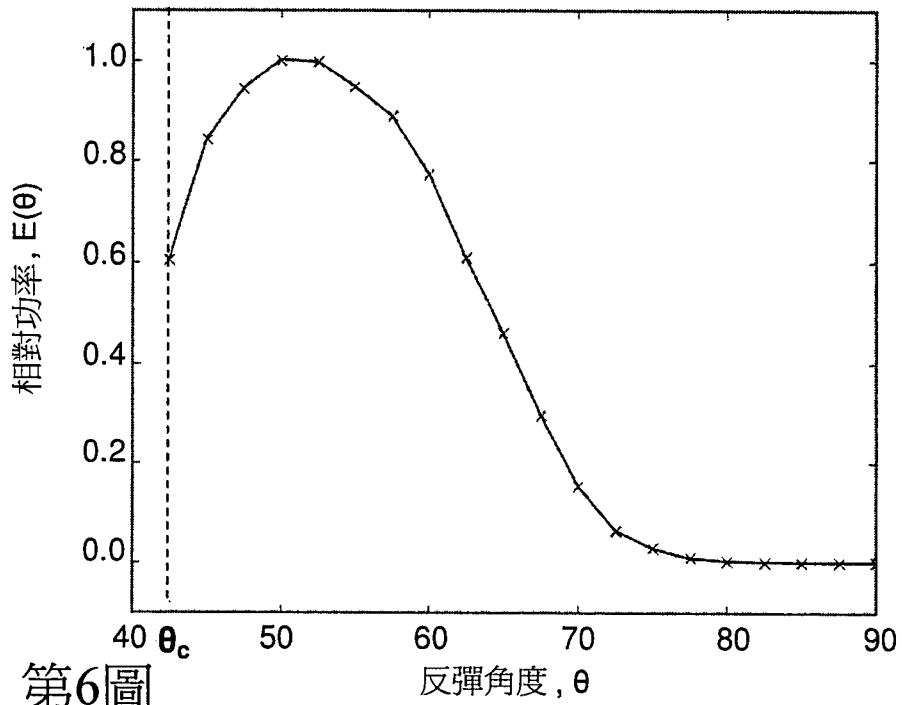


第1B圖

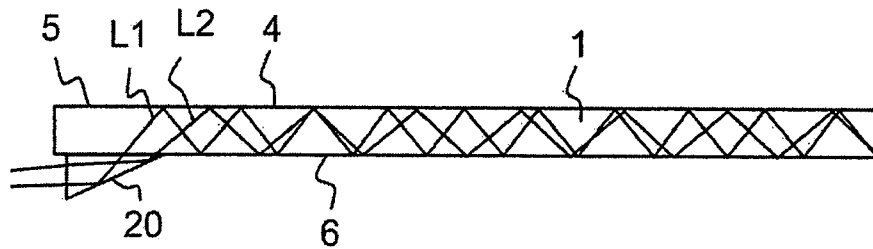




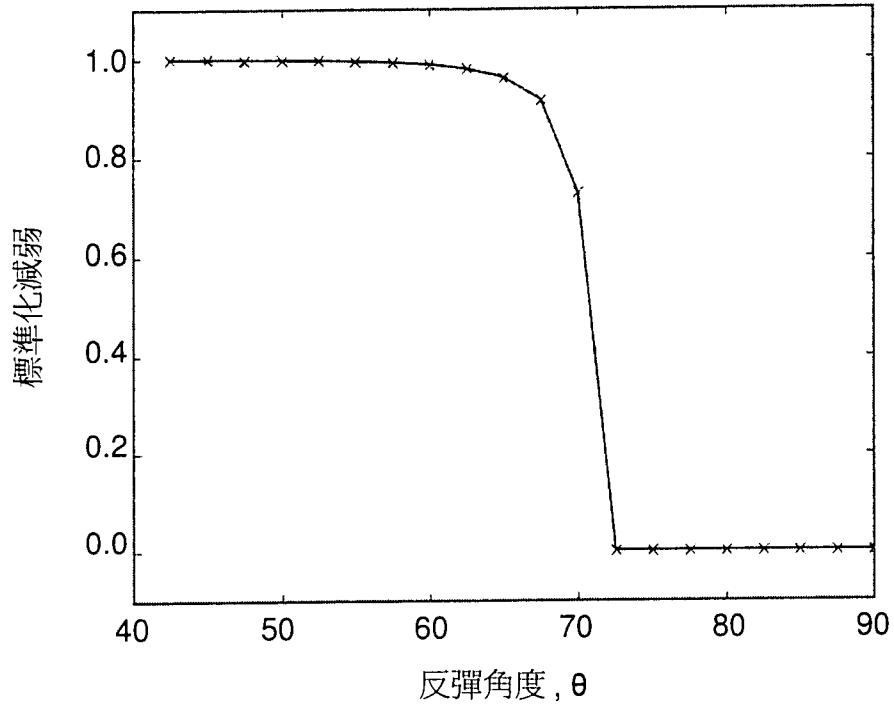
第5圖



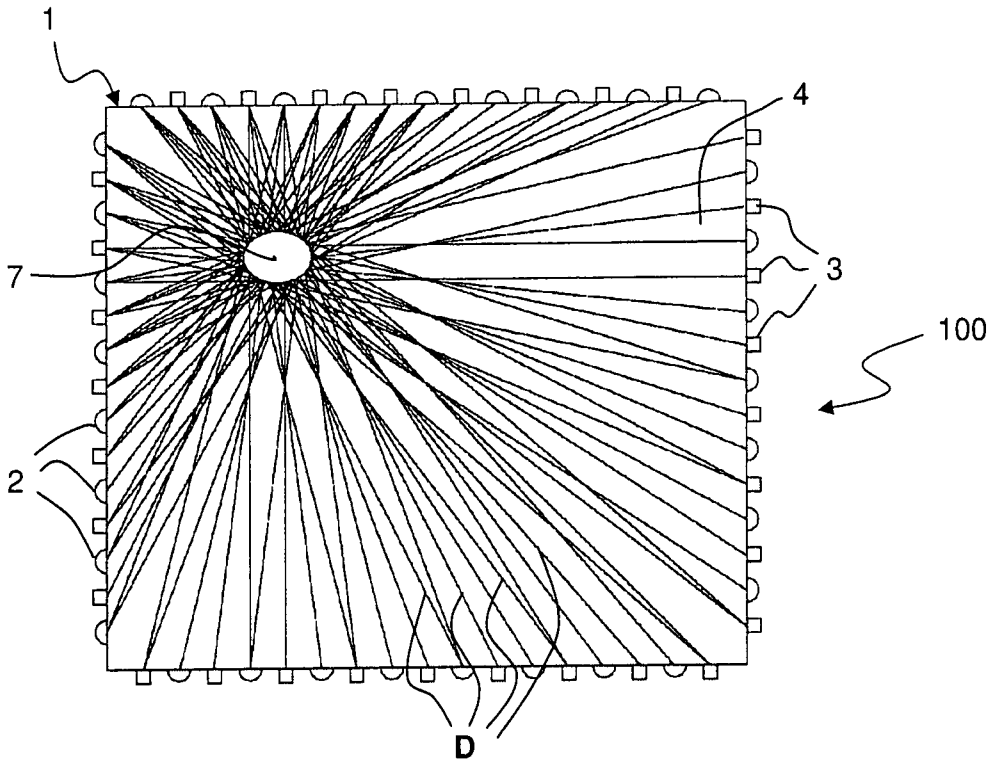
第6圖



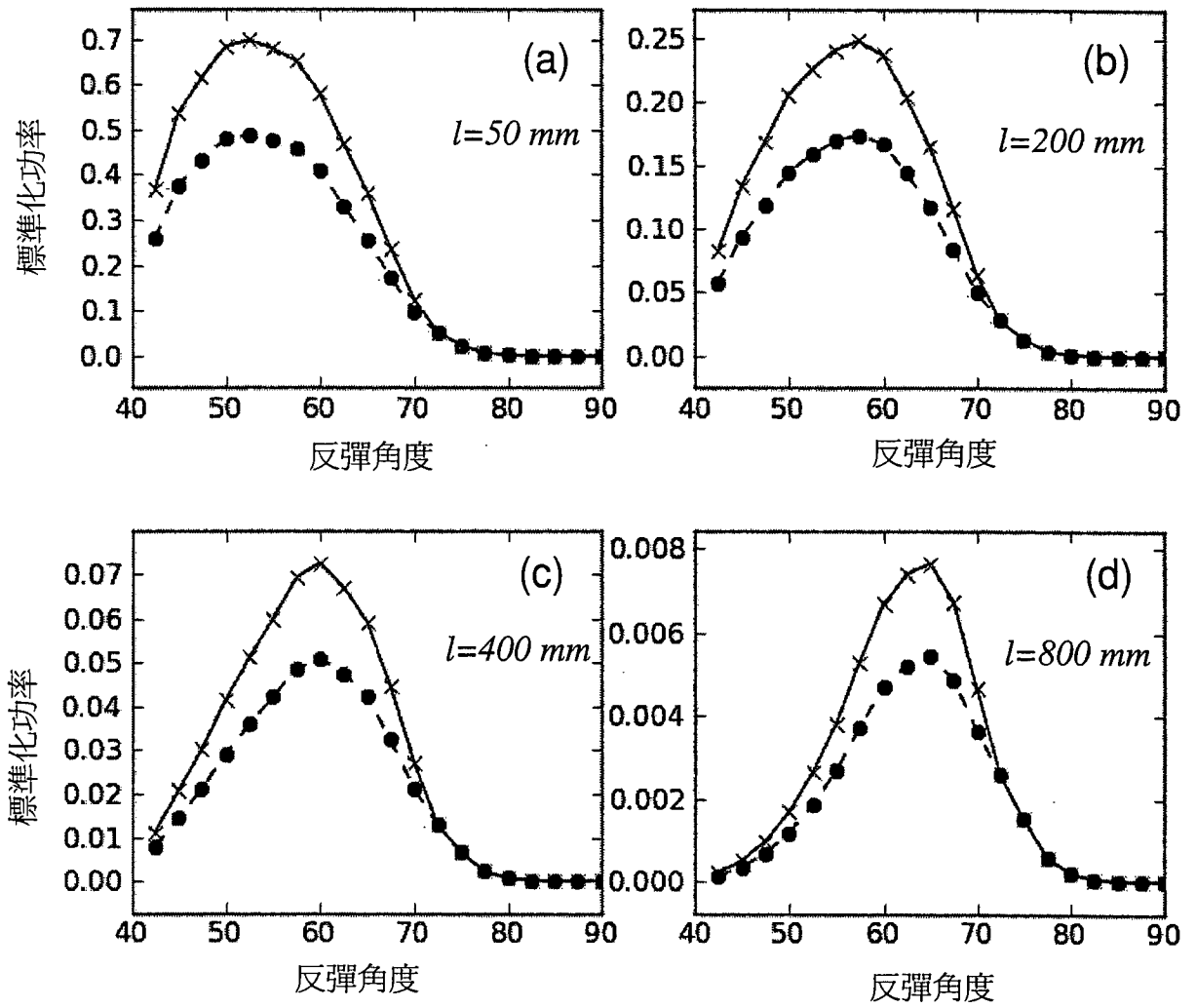
第7圖



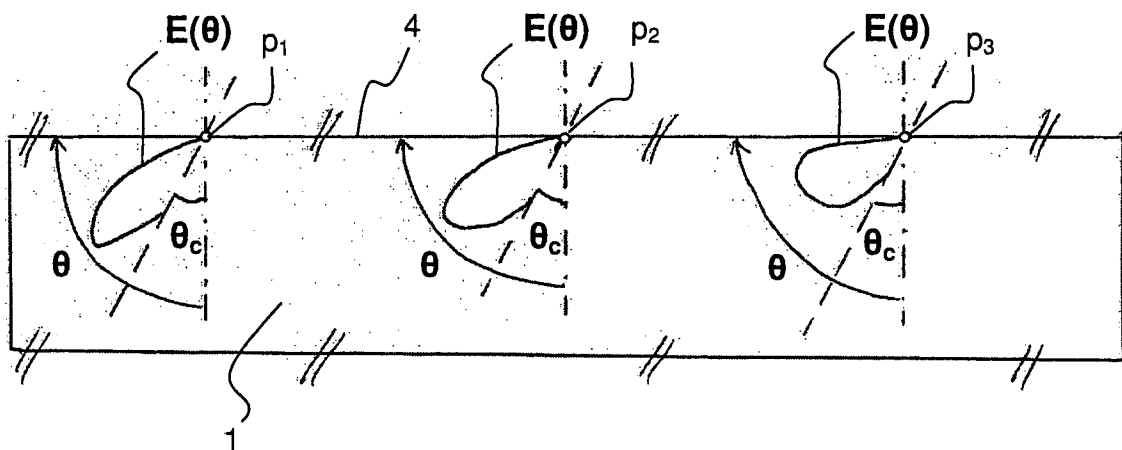
第8圖



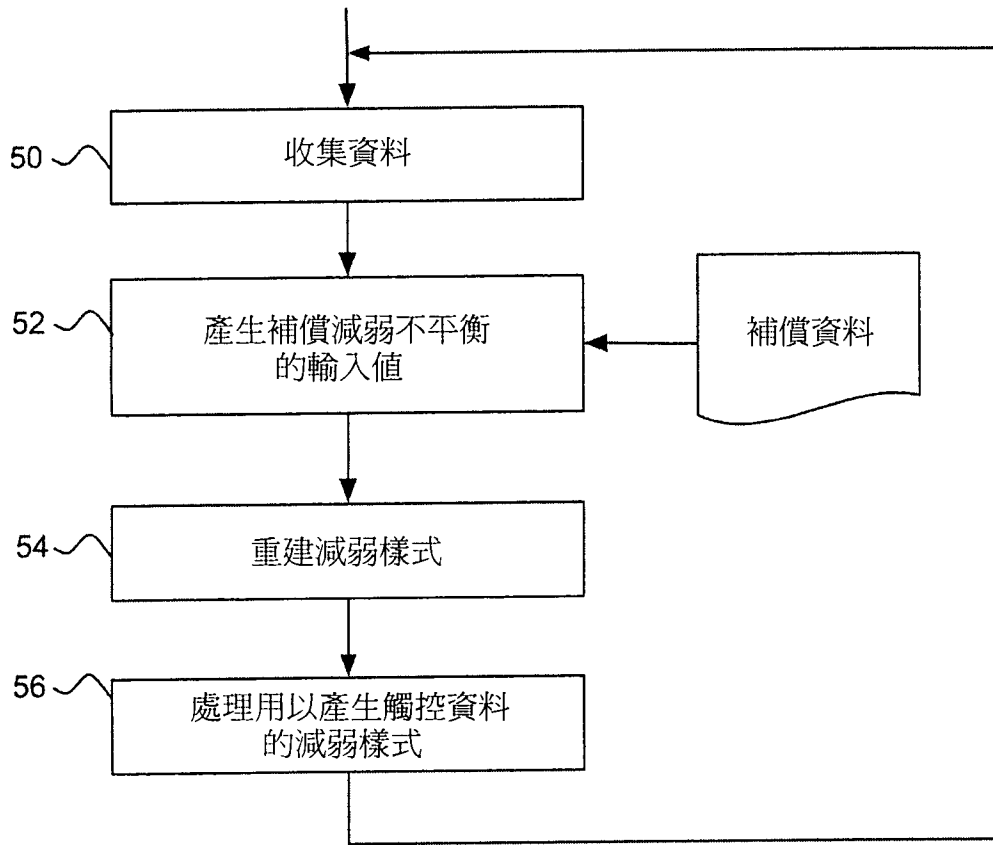
第9圖



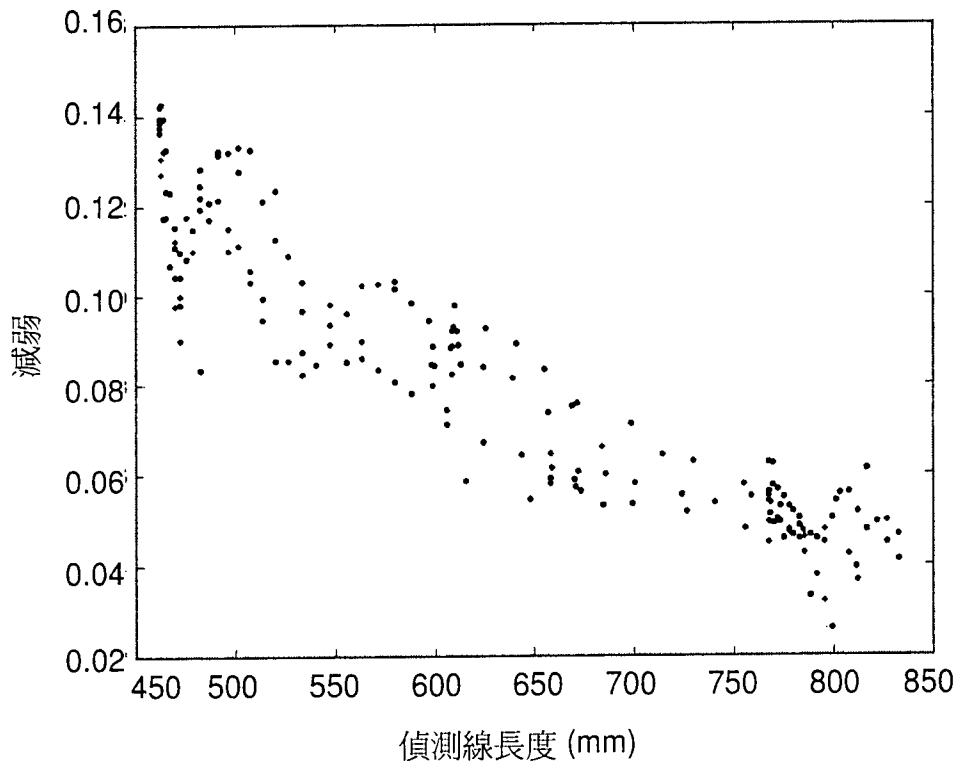
第10圖



第11圖

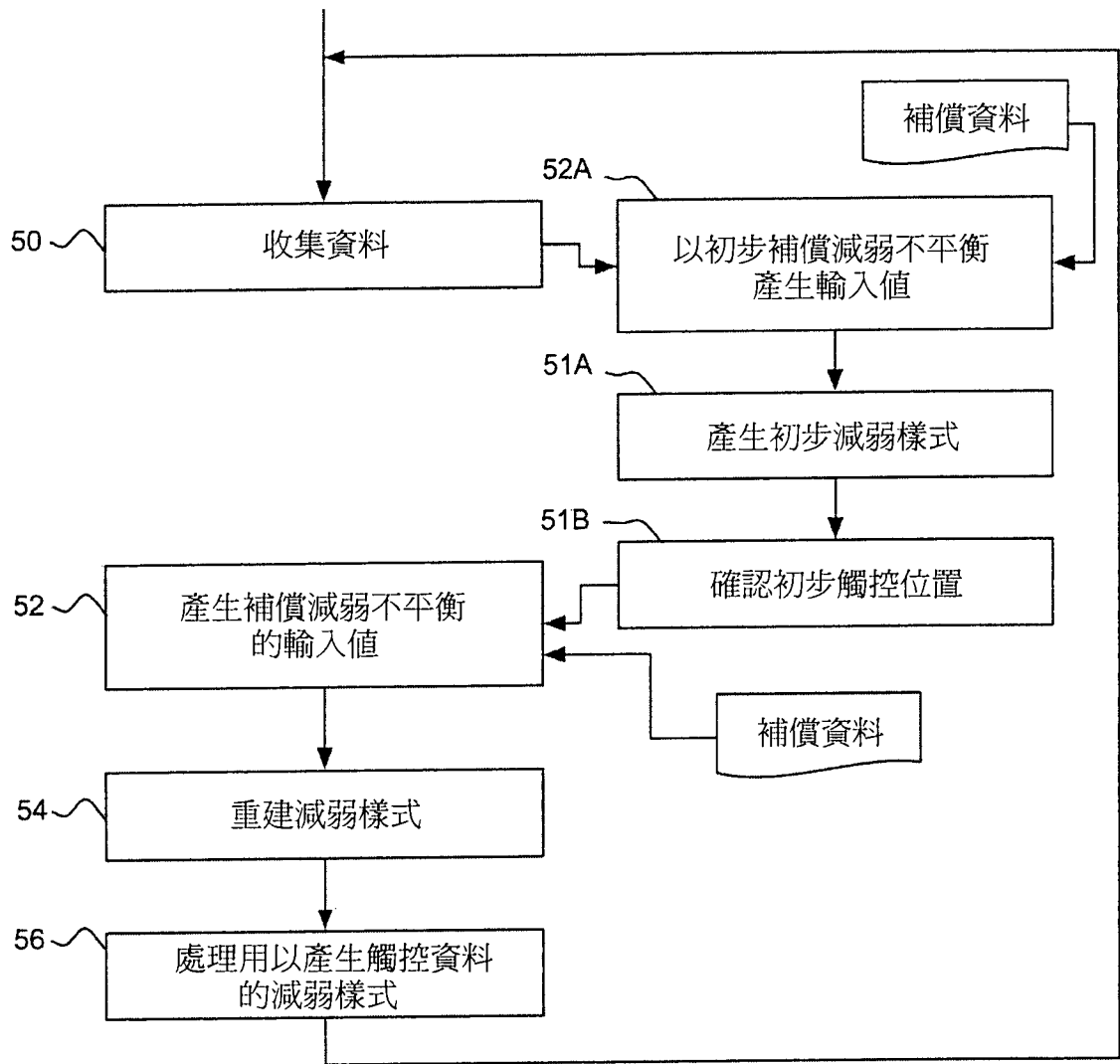


第12圖

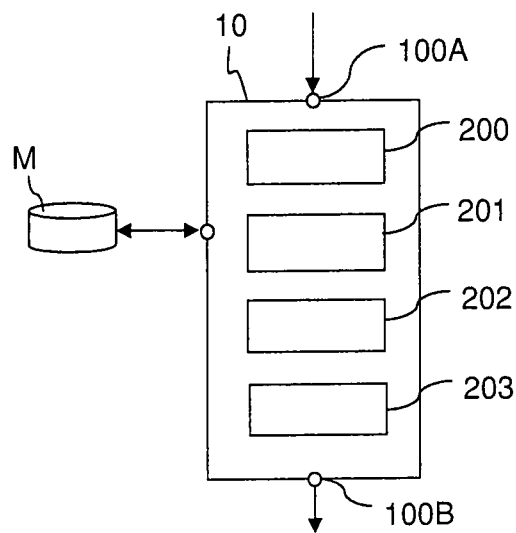


第13圖





第16圖



第17圖

## 申請專利範圍

1. 一種處理來自一觸控裝置(100)的一輸出信號之方法，上述觸控裝置(100)包括一光傳導面板(1)，配置為從複數的入耦合點到複數的出耦合點以內部反射傳送光，藉此定義在成對的入耦合和出耦合點之間延伸橫過上述面板(1)的一表面部分(4)的偵測線(D)，其中在上述表面部分(4)上的各位置由入射光線照明，因此接觸上述表面部分(4)的一物體(7)與一子集的上述偵測線(D)的上述入射光線互動，上述觸控裝置(100)更包括至少一光偵測器(3)，耦合至上述出耦合點以產生上述輸出信號；其中上述方法包括以下步驟：  
得到(50)步驟，根據上述輸出信號，得到給上述偵測線(D)的信號值，上述信號值指示上述物體(7)與各個上述偵測線(D)上傳送的光之間的一明顯互動；以及  
處理(52、54、56)上述信號值步驟，用以處理上述信號值以產生觸控資料，指示在上述表面部分(4)上的上述物體(7)；其中，上述處理(52、54、56)步驟包括：  
產生(52)步驟，藉由對上述信號值運算補償資料，產生補償的信號值以至少部分補償與上述物體(7)互動之上述子集的上述偵測線(D)中明顯互動的變動，其中得到上述補償資料以至少代表上述子集的上述偵測線(D)中入射功率分佈的差異引起的上述變動，上述入射功率分佈係有關上述表面部分(4)的一垂直方向的各個上述偵測線上上述入射光線中功率的一分佈；以及  
處理(54、56)上述補償的信號值步驟，用以處理上述補償的

信號值以產生上述觸控資料。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中產生上述補償的信號值以代表上述物體(7)和與上述物體(7)互動的上述子集的上述偵測線(D)之間一同等的明顯互動。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的方法，其中上述補償資料包括補償值，各補償值關聯一或更多上述偵測線(D)，以及其中藉由對關聯的偵測線之上述信號值運算上述補償值，產生上述補償的信號值。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述的方法，其中各補償值提供作為以下至少其一的一函數：  
上述表面部分(4)的平面中各個上述偵測線(D)的一長度，在各個上述偵測線(D)和來自上述入耦合點的一參考方向之間上述表面部分(4)的上述平面中的一第 1 傳送角度，以及在各個上述偵測線(D)和來自上述出耦合點的一參考方向之間上述表面部分(4)的上述平面中的一第 2 傳送角度。
5. 如申請專利範圍第 3 或 4 項所述的方法，其中上述補償值是預先計算的。
6. 如申請專利範圍第 3 或 4 項所述的方法，在操作上述觸控裝置(100)期間，在連續時間點重複上述方法，其中在上述連續時間點重計算上述補償值。
7. 如申請專利範圍第 3 至 6 項中任一項所述的方法，其中以一參考測量和一數學模擬模型其中之一產生上述補償值。
8. 如申請專利範圍第 3 至 7 項中任一項所述的方法，其中各偵測線(D)關聯上述補償值之一，以及其中以一函數對上述

信號值運算上述補償值，使上述明顯互動對於與上述物體(7)沒有互動的上述偵測線(D)實質上不變。

9. 如申請專利範圍第 3 至 8 項中任一項所述的方法，其中上述信號值代表上述偵測線(D)上的信號減弱，上述信號減弱在互動不存在時為零，以及其中上述產生(52)上述補償的信號值的步驟包括：上述補償值乘以上述關聯偵測線(D)的上述信號值，其中得到上述補償值，與上述表面部分(4)的上述平面中上述關聯的偵測線長度成比例，上述長度乘以一指數  $\alpha$ ，其中上述指數由  $0.1 < \alpha < 0.9$ ，最好是  $0.3 \leq \alpha \leq 0.6$  提供。
10. 如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項所述的方法，更包括得到上述補償資料的一步驟，上述步驟包括：確認上述表面部分(4)上上述物體(7)的一初步位置，以及得到上述補償資料作為上述初步位置的一函數。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述的方法，其中上述得到補償資料的步驟更包括：根據上述初步位置，確認與上述物體(7)互動的上述子集的上述偵測線(D)；以及得到上述子集的上述偵測線(D)的上述補償資料。
12. 如申請專利範圍第 10 或 11 項所述的方法，其中特別為了上述初步位置得到上述補償資料。
13. 如申請專利範圍第 10 至 12 項中任一項所述的方法，其中上述確認上述初步位置的步驟包括：根據上述信號值，得到輸入資料；以及處理上述輸入資料以確認上述物體(7)的上述初步位置。

- 14.如申請專利範圍第 13 項所述的方法，其中上述輸入資料包括至少部分的上述信號值。
- 15.如申請專利範圍第 13 項所述的方法，其中上述得到上述輸入資料的步驟包括：得到初步補償資料；對上述信號值運算上述初步補償資料，以產生預先補償的信號值，其中上述明顯互動中的上述變動降低；以及處理上述預先補償的信號值以確認上述初步位置。
- 16.如申請專利範圍第 10 至 12 項中任一項所述的方法，在操作上述觸控裝置(100)期間，在連續時間點重複上述方法，其中上述確認上述初步位置的步驟包括：取回上述物體(7)的一位置，由一先前的時間點產生的上述觸控資料所提供。
- 17.如上述申請專利範圍任一項所述的方法，其中產生上述補償信號值以代表減弱和傳送其中之一。
- 18.如申請專利範圍第 1 至 17 項中任一項所述的方法，其中上述處理(54、56)上述補償的信號值步驟包括：對上述補償的信號值運算(54)一影像重建演算法。
- 19.一種電腦程式產品，包括電腦碼，當在一資料處理系統上執行電腦碼時，改爲執行上述申請專利範圍任一項所述的方法。
- 20.一種裝置，用以處理來自一觸控裝置(100)的一輸出信號，上述觸控裝置(100)包括一光傳導面板(1)，配置爲從複數的入耦合點到複數的出耦合點以內部反射傳送光，藉此定義在成對的入耦合和出耦合點之間延伸橫過上述面板(1)的一表面部分(4)的偵測線(D)，其中上述表面部分(4)上的各位置

以入射光線照明，因此接觸上述表面部分(4)的一物體(7)與一子集的上述偵測線(D)的上述入射光線互動，上述觸控裝置(100)更包括光偵測裝置(3)，耦合至上述出耦合點以產生上述輸出信號，上述裝置包括：

接收裝置(100A)，用以接收上述輸出信號；

得到裝置(200)，根據上述輸出信號，用以得到給上述偵測線(D)的信號值，上述信號值指示上述物體(7)和各個上述偵測線(D)上傳送的光之間的一明顯互動；以及

處理裝置(201、202、203)，用以處理上述信號值以產生觸控資料，指示上述表面部分(4)上的上述物體(7)；

其中上述處理裝置(201、202、203)包括：

產生裝置(201)，藉由對上述信號值運算補償資料，產生補償的信號值，以至少部分補償與上述物體(7)互動之上述子集的上述偵測線(7)中上述明顯互動的變動，其中得到上述補償資料以至少代表上述子集的上述偵測線中入射功率分佈的差異引起的上述變動，入射功率分佈係有關上述表面部分(4)的一垂直方向在各個上述偵測線上上述入射光線中功率的一分佈；以及

處理裝置(202、203)，用以處理上述補償的信號值以產生上述觸控資料。

21. 一種觸控裝置，包括：

一光傳導面板(1)，配置為從複數的入耦合點到複數的出耦合點以內部反射傳送光，藉此定義在成對的入耦合和出耦合點之間延伸橫過上述光傳導面板(1)的一表面部分(4)的

偵測線(D)，其中在上述表面部分(4)上的各位置由入射光線照明，因此接觸上述表面部分(4)的一物體(7)與一子集的上  
述偵測線(D)的上述入射光線互動；

光提供裝置(2、20)，用以在上述入耦合點提供上述光；

光偵測裝置(3)，耦合至上述出耦合點以產生一輸出信號；

以及

根據申請專利範圍第 20 項所述的上述裝置(10)。