



(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 I409679B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：099118130

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 04 日

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

(71)申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORPORATION (TW)
新竹市新竹科學工業園區力行二路 1 號

(72)發明人：莊幸蓉 CHUANG, HSING JUNG (TW)；范富誠 FAN, FU CHENG (TW)；胡家瑋 HU, JIA WEI (TW)

(74)代理人：吳豐任；戴俊彥

(56)參考文獻：

TW 200928929A

TW 200947377A

US 2008/0122803A1

審查人員：譚漢民

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：7 共 0 頁

(54)名稱

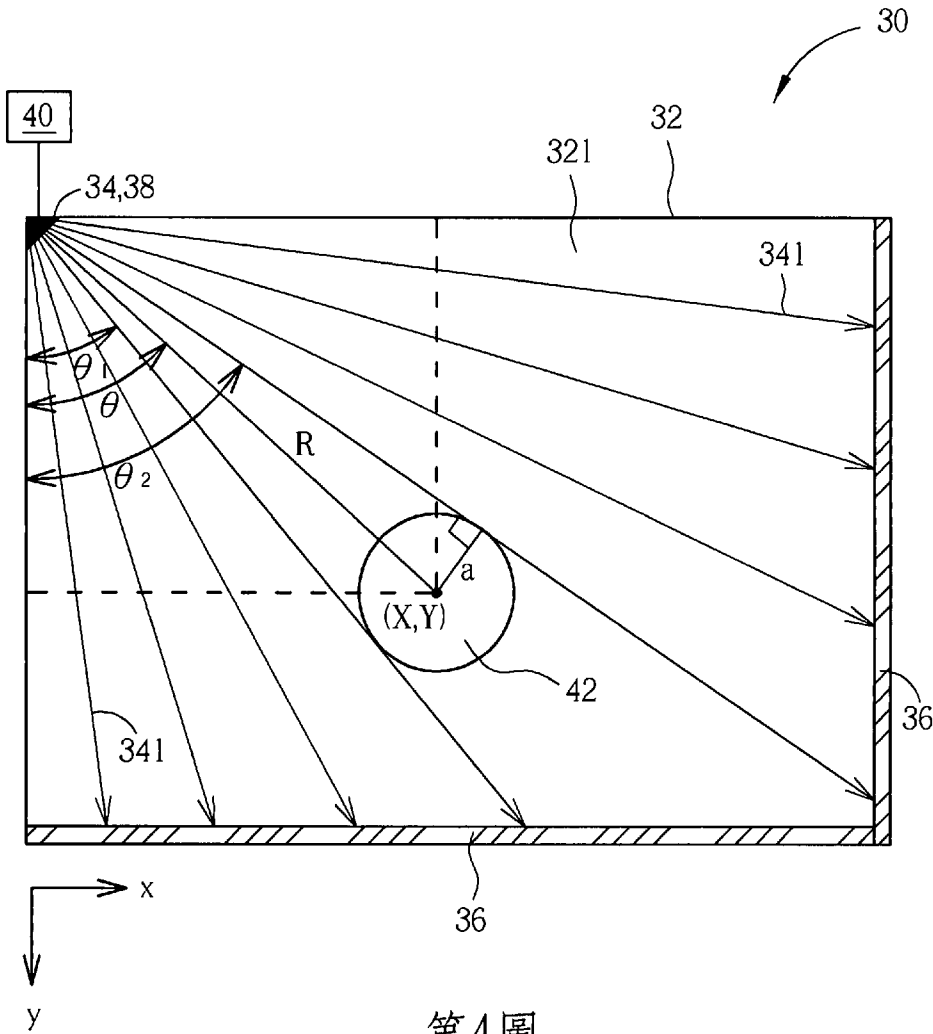
光學式觸控面板及觸控顯示裝置及其觸控輸入方法

OPTICAL TOUCH PANEL AND TOUCH DISPLAY PANEL AND TOUCH INPUT METHOD THEREOF

(57)摘要

一種光學式觸控面板，包括基板、單一面光源產生器、回歸反射元件，以及單一光感測陣列。基板具有一表面。單一面光源產生器設置於基板之表面之外，用以產生面光源，其中面光源之照射範圍涵蓋基板之表面的範圍。回歸反射元件設置於基板之側邊，用以反射面光源。單一光感測陣列設置於基板之表面之外，用以感測被反射之面光源，並產生反射光分布資訊。

An optical touch panel includes a substrate, a single planar light generator, at least a retro reflector, and a single photo sensor array. The substrate has a surface. The single planar light generator is disposed outside the surface of the substrate for generating a planar light source, where the illumination range of the planar light source covers the range of the surface of the substrate. The retro reflector is disposed on a side of the substrate for reflecting the planar light source. The single photo sensor array is disposed outside the surface of the substrate for sensing the reflected planar light source and generating reflected light distribution information.



第4圖

- 30 . . . 光學式觸控面板
- 32 . . . 基板
- 321 . . . 表面
- 34 . . . 單一面光源產生器
- 341 . . . 面光源
- 36 . . . 回歸反射元件
- 38 . . . 單一光感測陣列
- 40 . . . 訊號處理單元
- θ . . . 中央方向角
- θ_1 . . . 第一邊界方位角
- θ_2 . . . 第二邊界方位角
- R . . . 距離
- X . . . 水平座標
- Y . . . 垂直座標
- x . . . 水平座標
- y . . . 垂直座標
- a . . . 半徑

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：99118130

※ 申請日：99.6.04 ※IPC 分類：G06F 3/042 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光學式觸控面板及觸控顯示裝置及其觸控輸入方法/OPTICAL TOUCH PANEL AND TOUCH DISPLAY PANEL AND TOUCH INPUT METHOD THEREOF

二、中文發明摘要：

一種光學式觸控面板，包括基板、單一面光源產生器、回歸反射元件，以及單一光感測陣列。基板具有一表面。單一面光源產生器設置於基板之表面之外，用以產生面光源，其中面光源之照射範圍涵蓋基板之表面的範圍。回歸反射元件設置於基板之側邊，用以反射面光源。單一光感測陣列設置於基板之表面之外，用以感測被反射之面光源，並產生反射光分布資訊。

三、英文發明摘要：

An optical touch panel includes a substrate, a single planar light generator, at least a retro reflector, and a single photo sensor array. The substrate has a surface. The single planar light generator is disposed outside the surface of the substrate for generating a planar light source, where the illumination range of the planar light source covers the range of the surface of the substrate. The retro reflector is disposed on a side of the substrate for reflecting the planar light source. The single photo

sensor array is disposed outside the surface of the substrate for sensing the reflected planar light source and generating reflected light distribution information.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

30	光學式觸控面板	32	基板
321	表面	34	單一面光源產生器
341	面光源	36	回歸反射元件
38	單一光感測陣列	40	訊號處理單元
θ	中央方向角	$\theta 1$	第一邊界方位角
$\theta 2$	第二邊界方位角	R	距離
X	水平座標	Y	垂直座標
x	水平座標	y	垂直座標
a	半徑		

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種具有光學式觸控面板之觸控顯示裝置及其觸控輸入方法，尤指一種僅使用單一面光源產生器與單一光感測陣列之具有光學式觸控面板與包含有上述光學式觸控面板之觸控顯示裝置及其觸控輸入方法。

【先前技術】

在現今各類型消費性電子產品中，平板電腦、個人數位助理(PDA)、行動電話(mobile phone)與衛星導航系統(GPS)等可攜式電子產品已廣泛地使用觸控面板(touch panel)，作為人機資料的溝通介面，藉此節省電子產品的體積。

一般而言，依照觸控輸入機制的不同，觸控面板主要可區分為電阻式觸控面板、電容式觸控面板與光學式觸控面板三大類，其中光學式觸控面板由於具有高使用壽命與高透光率等優點，已逐漸廣泛地被應用在各式電子產品上。

請參考第 1 圖。第 1 圖繪示了習知光學式觸控面板之示意圖。如第 1 圖所示，習知光學式觸控面板 10 包括一基板 12、一第一光源產生器 141 設置於基板 12 之一第一角落 181、一第二光源產生器 142 設置於基板 12 之一第二角落 182、一第一光接收器 161 設置於基板

12 之第一角落 181，以及一第二光接收器 162 設置於基板 12 之第二角落 182。當利用一觸控輸入裝置例如觸控筆(圖未示)於輸入點 A 進行輸入時，第一光源產生器 141 所發射之光線會被觸控輸入裝置反射並被第一光接收器 161 所接收，藉此可獲得第一角落 181 與輸入點 A 之連線以及基板 12 之一側邊 L 的第一夾角 γ_1 ；同樣地，第二光源產生器 142 所發射之光線會被觸控輸入裝置反射並被第二光接收器 162 所接收，藉此可獲得第二角落 182 與輸入點 A 之連線以及基板 12 之側邊 L 的第二夾角 γ_2 。藉此，在基板 12 的側邊 L 的長度 W 為已知的狀況下，可利用下列公式(A)、(B)計算出輸入點 A 的水平座標 x 與垂直座標 y。

$$x = \frac{W \tan \gamma_2}{\tan \gamma_1 + \tan \gamma_2} \quad \text{公式(A)}$$

$$y = x \tan \gamma_1 \quad \text{公式(B)}$$

由上述可知，習知光學式觸控面板必須設置有至少兩個以上的光源產生器與至少兩個以上光接收器，才可判斷出正確的輸入位置。然而，光源產生器與光接收器數目的增加即代表製作成本的增加以及製程複雜度的提升。

【發明內容】

本發明之目的之一在於提供一種具有光學式觸控面板之觸控顯示裝置及其觸控輸入方法，以減少製作成本以及製程複雜度。

本發明之一實施例提供一種光學式觸控面板，包括基板、單一面

光源產生器、回歸反射元件，以及單一光感測陣列。基板具有一表面。單一面光源產生器設置於基板之表面之外，用以產生面光源，其中面光源之照射範圍涵蓋基板之表面的範圍。回歸反射元件設置於基板之側邊，用以反射面光源。單一光感測陣列設置於基板之表面之外，用以感測被反射之面光源，並產生反射光分布資訊。

本發明之另一實施例提供一種觸控顯示裝置，包括顯示面板，以上述光學式觸控面板。

本發明之又一實施例提供一種觸控輸入方法，包括下列步驟。首先，提供上述光學式觸控面板。接著，利用觸控輸入裝置，於基板之表面進行觸控輸入，其中於進行觸控輸入時，部分面光源受觸控輸入裝置之阻擋而未反射至單一光感測陣列。隨後，利用訊號處理單元進行觸控輸入運算程序，依據單一光感測陣列所產生之反射光分布資訊計算出觸控輸入位置之座標。

本發明之光學式觸控面板與觸控顯示裝置僅需設置單一面光源產生器與單一光感測陣列，即可發揮觸控輸入的功能，故可大幅降低光學式觸控面板的製作成本與製程複雜度。

【實施方式】

為使熟習本發明所屬技術領域之一般技藝者能更進一步了解本發明，下文特列舉本發明之較佳實施例，並配合所附圖式，詳細說

明本發明的構成內容及所欲達成之功效。

請參考第 2 圖。第 2 圖繪示了本發明一較佳實施例之光學式觸控面板於未進行觸控輸入時的示意圖。如第 2 圖所示，本實施例之光學式觸控面板 30 包括基板 32、單一面光源產生器 34、至少一回歸反射元件(retro reflector)36、單一光感測陣列 38，以及一訊號處理單元 40。基板 32 具有一表面 321。單一面光源產生器 34 係設置於基板 32 之表面 321 之外，用以產生一面光源 341，其中面光源 341 之照射範圍涵蓋基板 32 之表面 321 的範圍。此外，面光源 341 可為單一面光源產生器 34 於同一時間點所發出，或是由單一面光源產生器 34 所發出之線性光束在一短暫週期內以掃描方式所構成之面光源 341。單一面光源產生器 34 可包括例如紅外線光源產生器(例如紅外線發光二極體)、雷射光源產生器(雷射發光二極體)，或其它各種可產生特定波長之可見光或不可見光之光源產生器。在本實施例中，單一面光源產生器 34 係設置於基板 32 之一角落，而面光源 341 之照射範圍係以方位角 θ 定義，且將逆時針方向定義為正向，因此面光源 341 之照射範圍大體上為方位角 θ 介於 0 度至 90 度之間的範圍。單一面光源產生器 34 的設置位置並不以設置於基板 32 之角落為限，例如亦可設置於基板 32 之側壁，或是基板 32 之表面 321 以外之適當位置。此外，單一面光源產生器 34 可設置於與基板 32 的表面 321 同一水平面，或是在不同水平面。另外，單一光感測陣列 38 亦係設置於基板 32 之表面 321 之外，且單一光感測陣列 38 較佳係設置在與單一面光源產生器 34 相同的位置，但不以此為限。在本

實施例中，單一光感測陣列 38 與單一面光源產生器 34 可設置在基板 32 上相同之角落，且單一光感測陣列 38 可與單一面光源產生器 34 垂直堆疊或水平並列，但不以此為限。單一光感測陣列 38 可感測到單一面光源產生器 34 所發射出面光源 341，且光感測陣列 38 可為各式感光元件所組成的感光陣列或影像擷取陣列，例如互補式金氧半導體(CMOS)光感測陣列或電荷耦合(CCD)光感測陣列，但不以此為限。回歸反射元件 36 係設置於基板 32 之至少一側邊，用以反射面光源 341。例如在本實施例中，回歸反射元件 36 係設置於基板 32 的兩側邊。回歸反射元件 36 的特性在於，照射在回歸反射元件 36 的任何位置的面光源 341 均會反射至單一光感測陣列 38。在本實施例中，回歸反射元件 36 係設置於相對於單一面光源產生器 34 所在位置之基板 32 另一側，藉此可將單一面光源產生器 34 發出的面光源 341 反射至單一光感測陣列 38。然而，回歸反射元件 36 的位置並不以此為限，回歸反射元件 36 的數目與位置可視單一面光源產生器 34 的位置不同而作適當調整。此外，回歸反射元件 36 所反射之面光源 341，會被單一光感測陣列 38 所感測，並產生一反射光分布資訊，而訊號處理單元 40 則可根據光感測陣列 38 所產生之反射光分布資訊計算出一觸控輸入位置之座標。

請再參考第 3 圖，並一併參考第 2 圖。第 3 圖繪示了本實施例之光學式觸控面板在未進行觸控輸入時之反射光分布資訊的示意圖。如第 2 圖所示，在未進行觸控輸入時，所有的面光源 341 均會被回歸反射元件 36 反射至單一光感測陣列 38，因此對應於基板 32 之表

面 321 的所有範圍內，亦即方位角介於 0 度至 90 度的範圍內，反射光的強度大體上均相同。在未進行觸控輸入時，由於在方位角介於 0 度至 90 度的範圍內，反射光具有相同的強度，因此訊號處理單元 40 會判斷出無觸控輸入。值得說明的是，隨著基板 32 的形狀與尺寸的不同、或是單一面光源產生器 34、回歸反射元件 36 與單一光感測陣列 38 的相對位置不同，反射光的強度在方位角介於 0 度至 90 度的範圍內或許不會具有相同的強度，但反射光的強度仍會具有特定的分布狀況。

請再參考第 4 圖與第 5 圖。第 4 圖繪示了本發明較佳實施例之光學式觸控面板於進行觸控輸入時的示意圖，而第 5 圖繪示了本實施例之光學式觸控面板在進行觸控輸入時之反射光分布資訊的示意圖。如第 4 圖所示，於進行觸控輸入時，使用者可使用光學式觸控面板 30 的觸控輸入裝置 42，例如觸控筆，於基板 32 之表面 321 進行觸控輸入。在本實施例中，觸控輸入裝置 42 具有一已知的半徑 a 。此時，部分之面光源 341 會受觸控輸入裝置 42 之阻擋、吸收或散射而無法反射至單一光感測陣列 38，在此狀況下，單一光感測陣列 38 會產生一與未進行觸控輸入狀況下不同的反射光分布資訊，如第 5 圖所示。訊號處理單元 40 會進行觸控輸入運算程序，以計算出觸控輸入的位置，其中觸控輸入運算程序包括下列步驟。訊號處理單元 40 會依據進行觸控輸入狀況下的反射光分布資訊判斷出觸控輸入位置之一中央方向角 θ 、一第一邊界方位角 θ_1 與一第二邊界方位角 θ_2 ，其中中央方向角 θ 為對應於反射光分布資訊之反射光強度最

小的角度，其代表了觸控輸入裝置 42 的中心點，而第一邊界方位角 θ_1 與第二邊界方位角 θ_2 則分別對應於反射光分布資訊之反射光強度開始減少的兩個起始點的角度，其分別代表了觸控輸入裝置 42 的外殼的兩外側端點。接著利用下列公式 1，即可計算出單一光感測陣列 38 與觸控輸入位置之一距離 R。隨後再利用下列公式 2 即可計算出觸控輸入位置之水平座標 X，以及利用下列公式 3 即可計算出觸控輸入位置之垂直座標 Y。

$$R = \frac{a}{\sin\left(\frac{\theta_2 - \theta_1}{2}\right)} \quad \text{公式 1}$$

$$X = R \sin \theta \quad \text{公式 2}$$

$$Y = R \cos \theta \quad \text{公式 3}$$

在上述實施例中，光學式觸控面板可為一單純具有觸控輸入功能之面板，但本發明之應用並不以此為限。例如，光學式觸控面板可與顯示面板整合而形成觸控顯示裝，或是應用在平板電腦、個人數位助理、行動電話、衛星導航系統、數位相機、平面顯示裝置及其它各式電子產品上。請參考第 6 圖，並一併參考第 2 圖。第 6 圖繪示了本發明另一較佳實施例之觸控顯示裝置的示意圖。如第 6 圖所示，本實施例之觸控顯示裝置 50 包括顯示面板 52 與光學式觸控面板。顯示面板 52 可為各式顯示面板，例如液晶顯示面板、有機發光二極體顯示面板、電漿顯示面板、陰極射線映像管顯示面板、場發射顯示面板等。光學式觸控面板之元件及其特徵如上文所述，在此不再贅述。值得說明的是，在本實施例中，光學式觸控面板的基板

可為顯示面板 52 之基板，且基板的表面為顯示面板 52 之顯示面 521。換言之，在此狀況下，光學式觸控面板可與顯示面板 52 的製程整合，而可節省一片基板，進而提升觸控顯示裝置 50 的透光率。

此外，在上述實施例中，觸控輸入裝置具有一已知的半徑 a ，因此透過觸控輸入運算程序可計算出觸控輸入位置的座標。在觸控輸入裝置的半徑為未知的情況下，例如使用者利用手指進行觸控輸入時，本發明的方法可於進行觸控輸入之前先進行一校準程序，以計算出觸控輸入裝置之半徑 a ，隨後透過觸控輸入運算程序仍可計算出觸控輸入位置的座標。請參考第 7 圖。第 7 圖繪示了本發明之觸控輸入方法之校準程序的示意圖。如第 7 圖所示，在觸控輸入裝置 42 的半徑為未知的情況下，則進行校準程序以計算出觸控輸入裝置 42 之半徑 a 。校準程序包括下列步驟。首先，將觸控輸入裝置 42 放置於基板 32 之表面 321 上之一校準位置，其中校準位置與單一光感測陣列 38 具有一距離 r 。值得說明的是校準位置係為基板 32 之表面 321 上的一預設位置，且在光學式觸控面板整合在顯示面板的實施方式下，可利用顯示面板顯示出校準位置，而引導使用者將觸控輸入裝置 42 準確地置放於校準位置上。接著，利用訊號處理單元 40 進行校準運算步驟，依據單一光感測陣列 38 所產生之反射光分布資訊計算出校準位置之第一邊界方位角 $\alpha 1$ 與第二邊界方位角 $\alpha 2$ ，其中第一邊界方位角 $\alpha 1$ 與第二邊界方位角 $\alpha 2$ 分別對應於反射光分布資訊之反射光強度開始減少的兩個起始點的角度，其分別代表了觸控輸入裝置 42 的外殼的兩外側端點。隨後，利用下列公式 4

計算出觸控輸入裝置 42 之半徑 a 。

$$a = r \sin\left(\frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2}\right) \quad \text{公式 4}$$

藉由上述校準程序，即可計算出觸控輸入裝置 42 之半徑 a 。如此一來使用者即可藉由觸控輸入裝置 42 進行觸控輸入，而透過觸控輸入運算程序可計算出觸控輸入位置的座標。值得說明的是，為了提高校準程序的準確率，可重覆進行校準程序，或選定數個不同的校準位置分別進行校準程序，並使用各次校準程序所計算出之半徑之平均值作為觸控輸入裝置 42 之半徑 a 。

綜上所述，本發明之光學式觸控面板與觸控顯示裝置僅需設置單一光源產生器與單一光感測陣列，即可發揮觸控輸入的功能，故可大幅降低光學式觸控面板的製作成本與製程複雜度。此外，不論使用者所使用的觸控輸入裝置為何，一旦透過本發明的校準程序精準計算出觸控輸入裝置的半徑後，即可使用觸控輸入裝置進行觸控輸入。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖繪示了習知光學式觸控面板之示意圖。

第 2 圖繪示了本發明一較佳實施例之光學式觸控面板於未進行觸控

輸入時的示意圖。

第 3 圖繪示了本實施例之光學式觸控面板在未進行觸控輸入時之反射光分布資訊的示意圖。

第 4 圖繪示了本發明較佳實施例之光學式觸控面板於進行觸控輸入時的示意圖。

第 5 圖繪示了本實施例之光學式觸控面板在進行觸控輸入時之反射光分布資訊的示意圖。

第 6 圖繪示了本發明另一較佳實施例之觸控顯示裝置的示意圖。

第 7 圖繪示了本發明之觸控輸入方法之校準程序的示意圖。

【主要元件符號說明】

10	光學式觸控面板	12	基板
141	第一光源產生器	142	第二光源產生器
161	第一光接收器	162	第二光接收器
181	第一角落	182	第二角落
$\gamma 1$	第一夾角	$\gamma 2$	第二夾角
x	水平座標	y	垂直座標
L	側邊	W	長度
30	光學式觸控面板	32	基板
321	表面	34	單一面光源產生器
341	面光源	36	回歸反射元件
38	單一光感測陣列	40	訊號處理單元

θ	中央方向角	$\theta 1$	第一邊界方位角
$\theta 2$	第二邊界方位角	R	距離
X	水平座標	Y	垂直座標
50	觸控顯示裝置	52	顯示面板
521	顯示面	r	距離
$\alpha 1$	第一邊界方位角	$\alpha 2$	第二邊界方位角
a	半徑	A	輸入點

七、申請專利範圍：

1. 一種光學式觸控面板，包括：

一基板，具有一表面；

一單一面光源產生器，設置於該基板之該表面之外，用以產生一面光源，其中該面光源之照射範圍涵蓋該基板之該表面的範圍；

至少一回歸反射元件(retro reflector)，設置於該基板之至少一側邊，用以反射該面光源；

一單一光感測陣列，設置於該基板之該表面之外，用以感測被反射之該面光源，並產生一反射光分布資訊；

一觸控輸入裝置，用以於該基板之該表面進行觸控輸入；以及一訊號處理單元，用以進行一觸控輸入運算程序，並依據該單一光感測陣列所產生之該反射光分布資訊計算出一觸控輸入位置之一座標，其中該觸控輸入運算程序包括：

提供該觸控輸入裝置之一半徑 a ；

依據該反射光分布資訊判斷出該觸控輸入位置之一中央方向角 θ 、一第一邊界方位角 $\theta 1$ 與一第二邊界方位角 $\theta 2$ ；

利用公式 1：
$$R = \frac{a}{\sin\left(\frac{\theta 2 - \theta 1}{2}\right)}$$
 計算出該單一光感測陣列與該觸

控輸入位置之一距離 R ；以及

利用公式 2： $X = R \sin \theta$ 與公式 3： $Y = R \cos \theta$ 計算出該觸控輸

入位置之該座標，其中 X 為該觸控輸入位置之一水平座標，且 Y 為該觸控輸入位置之一垂直座標。

2. 如請求項 1 所述之光學式觸控面板，其中該單一面光源產生器係設置於該基板之一角落。
3. 如請求項 1 所述之光學式觸控面板，其中該單一面光源產生器包括一紅外線光源產生器或一雷射光源產生器。
4. 如請求項 1 所述之光學式觸控面板，其中該單一光感測陣列包括一互補式金氧半導體(CMOS)光感測陣列或一電荷耦合(CCD)光感測陣列。
5. 一種觸控顯示裝置，包括：
一顯示面板；以及
如請求項 1 至 4 之其中一項所述之該光學式觸控面板。
6. 如請求項 5 所述之觸控顯示裝置，其中該基板係為該顯示面板之一基板，且該基板之該表面係為該顯示面板之一顯示面。
7. 一種觸控輸入方法，包括：
提供一光學式觸控面板，其中該光學式觸控面板包括：
一基板，具有一表面；

一單一光源產生器，設置於該基板之該表面之外，用以產生一面光源，其中該面光源之照射範圍涵蓋該基板之該表面的範圍；

至少一回歸反射元件(retro reflector)，設置於該基板之至少一側邊，用以反射該面光源；以及

一單一光感測陣列，設置於該基板之該表面之外，用以感測被反射之該面光源，並產生一反射光分布資訊；

利用一觸控輸入裝置，於該基板之該表面進行觸控輸入，其中於進行觸控輸入時，部分該面光源受該觸控輸入裝置之阻擋而未反射至該單一光感測陣列；以及

利用一訊號處理單元進行一觸控輸入運算程序，並依據該單一光感測陣列所產生之該反射光分布資訊計算出一觸控輸入位置之一座標，其中該觸控輸入運算程序包括：

提供該觸控輸入裝置之一半徑 a ；

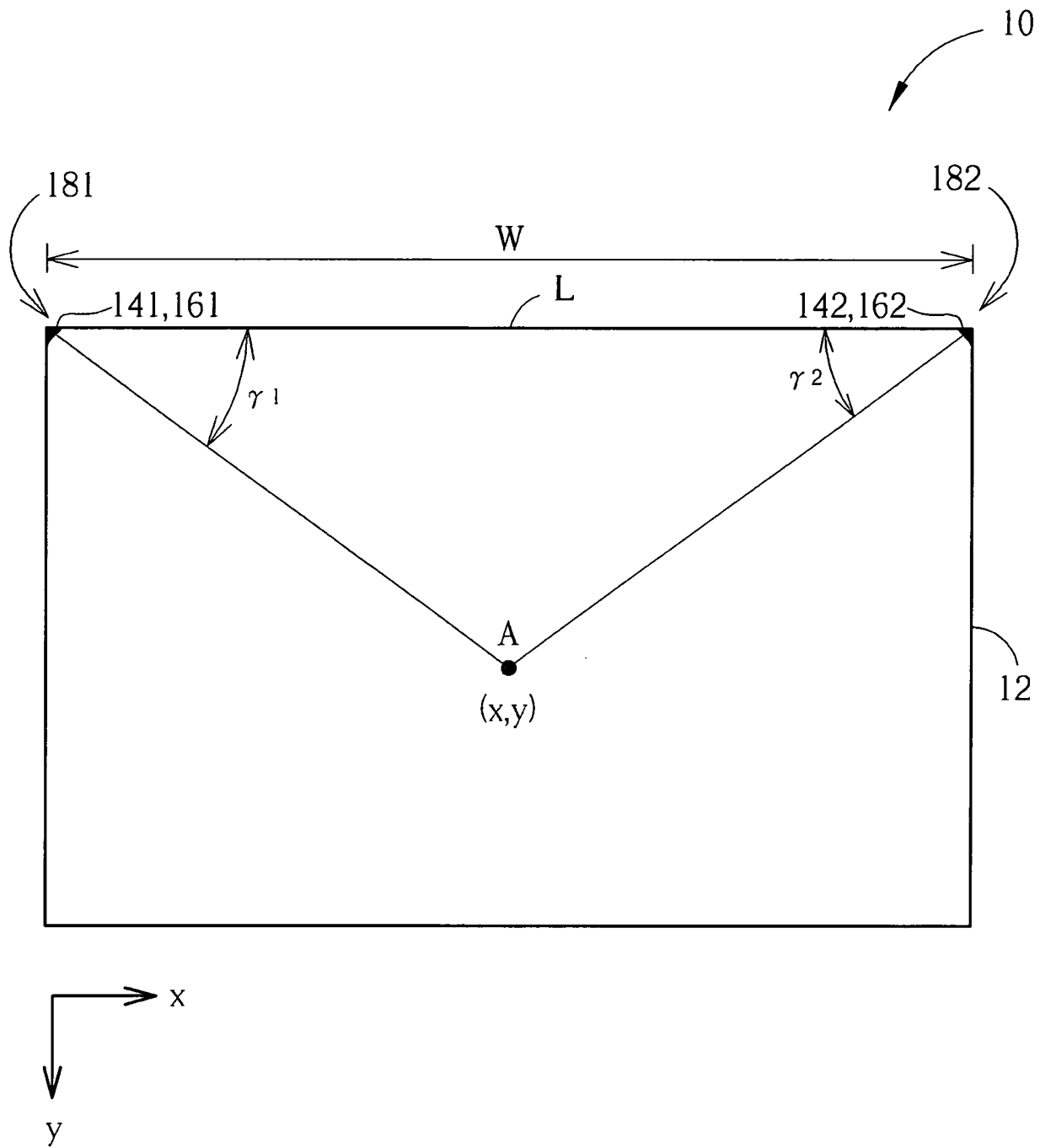
依據該反射光分布資訊判斷出該觸控輸入位置之一中央方向角 θ 、一第一邊界方位角 θ_1 與一第二邊界方位角 θ_2 ；

利用公式 1：
$$R = \frac{a}{\sin\left(\frac{\theta_2 - \theta_1}{2}\right)}$$
 計算出該單一光感測陣列與該觸控輸入位置之一距離 R ；以及

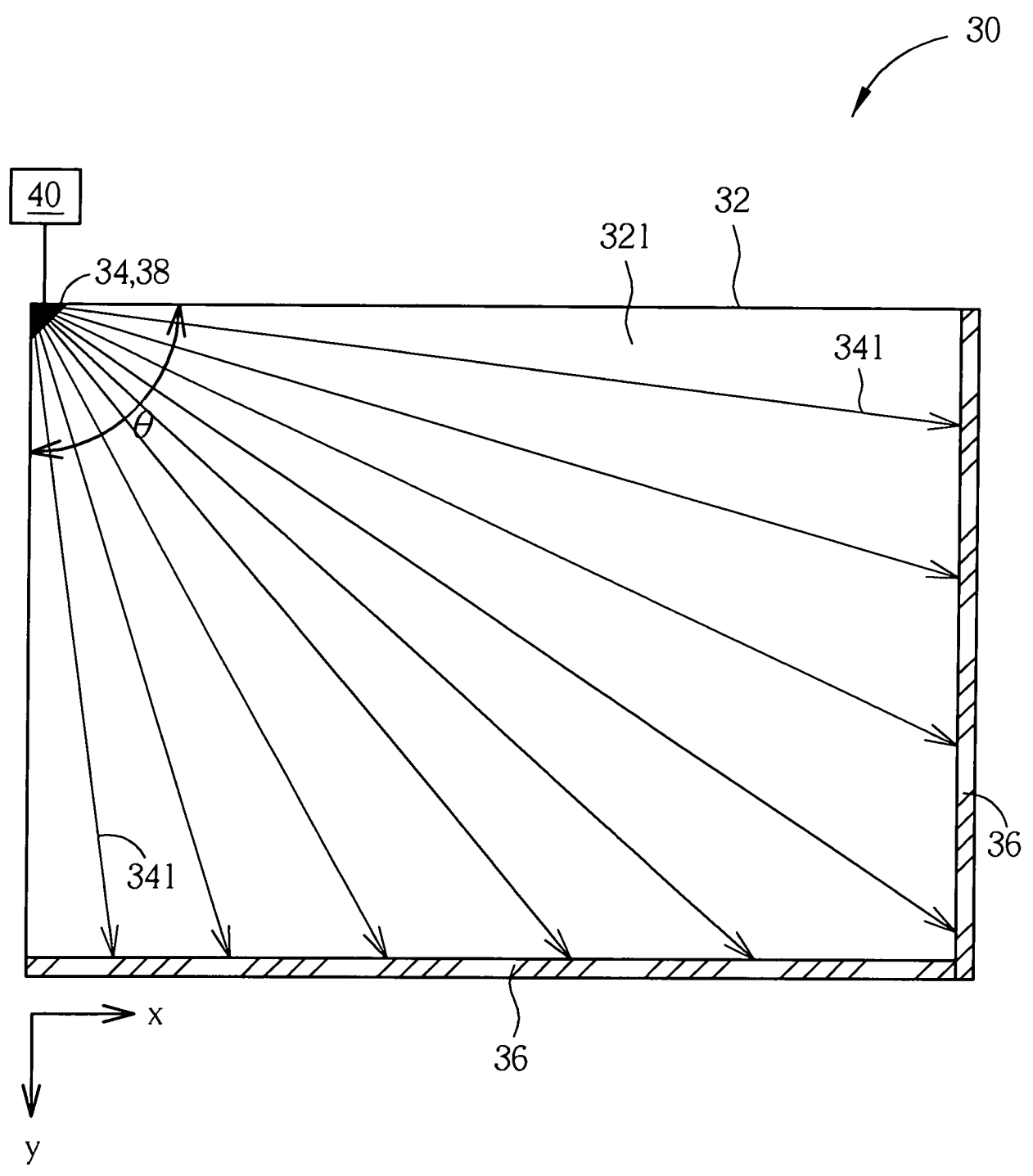
利用公式 2： $X = R \sin \theta$ 與公式 3： $Y = R \cos \theta$ 計算出該觸控輸入位置之該座標，其中 X 為該觸控輸入位置之一水平座標，且 Y 為該觸控輸入位置之一垂直座標。

8. 如請求項 7 所述之觸控輸入方法，另包括於進行該觸控輸入運算程序之前先進行一校準程序，用以計算出該觸控輸入裝置之該半徑 a 。
9. 如請求項 8 所述之觸控輸入方法，其中該校準程序包括：
- 將該觸控輸入裝置放置於該基板之該表面上之一校準位置，其中該校準位置與該單一光感測陣列具有一距離 r ；
- 利用該訊號處理單元進行一校準運算步驟，依據該單一光感測陣列所產生之該反射光分布資訊計算出該校準位置之一第一邊界方位角 $\alpha 1$ 與一第二邊界方位角 $\alpha 2$ ；以及
- 利用公式 4： $a = r \sin\left(\frac{\alpha 2 - \alpha 1}{2}\right)$ 計算出該觸控輸入裝置之該半徑 a 。

八、圖式：



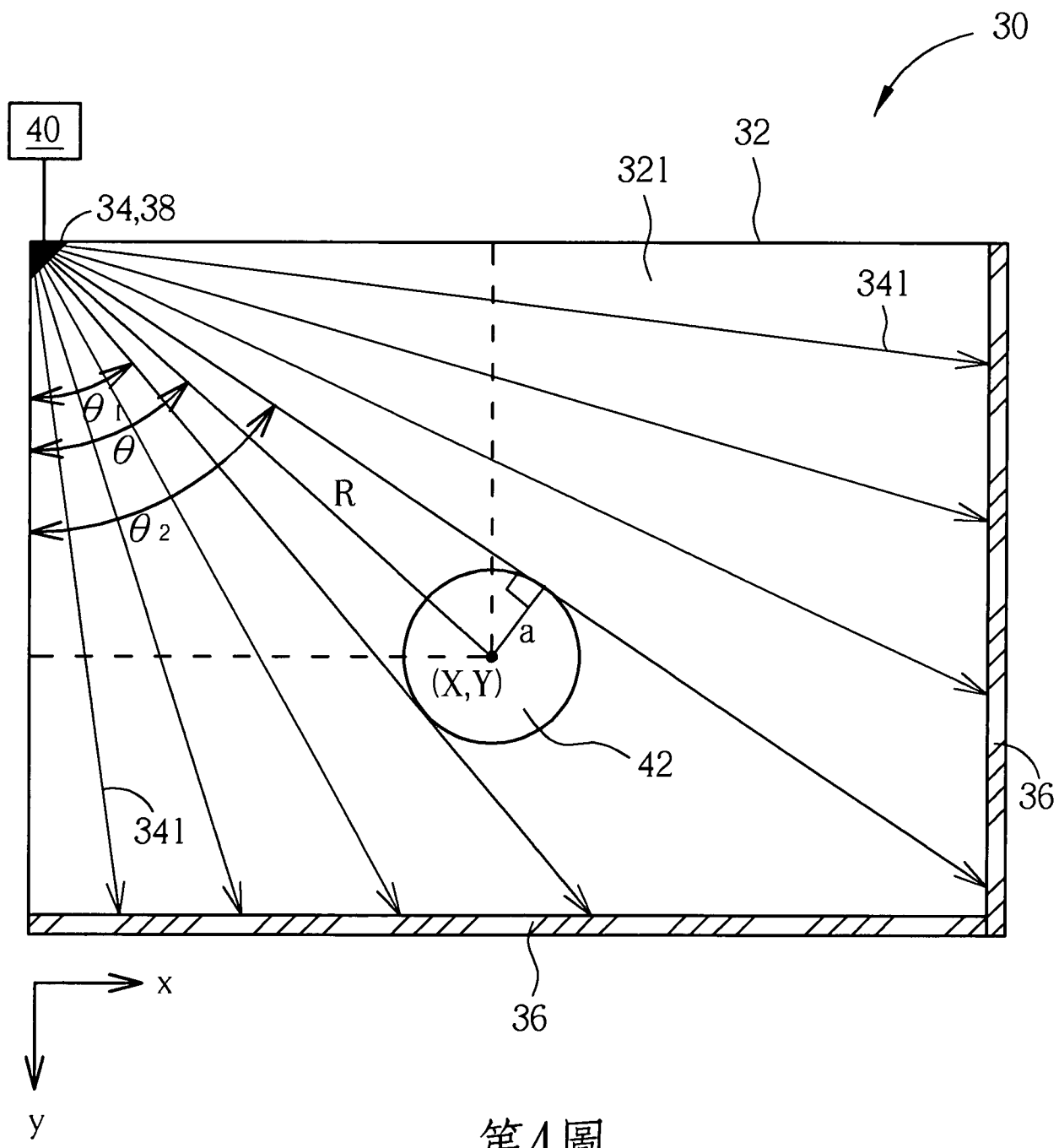
第1圖



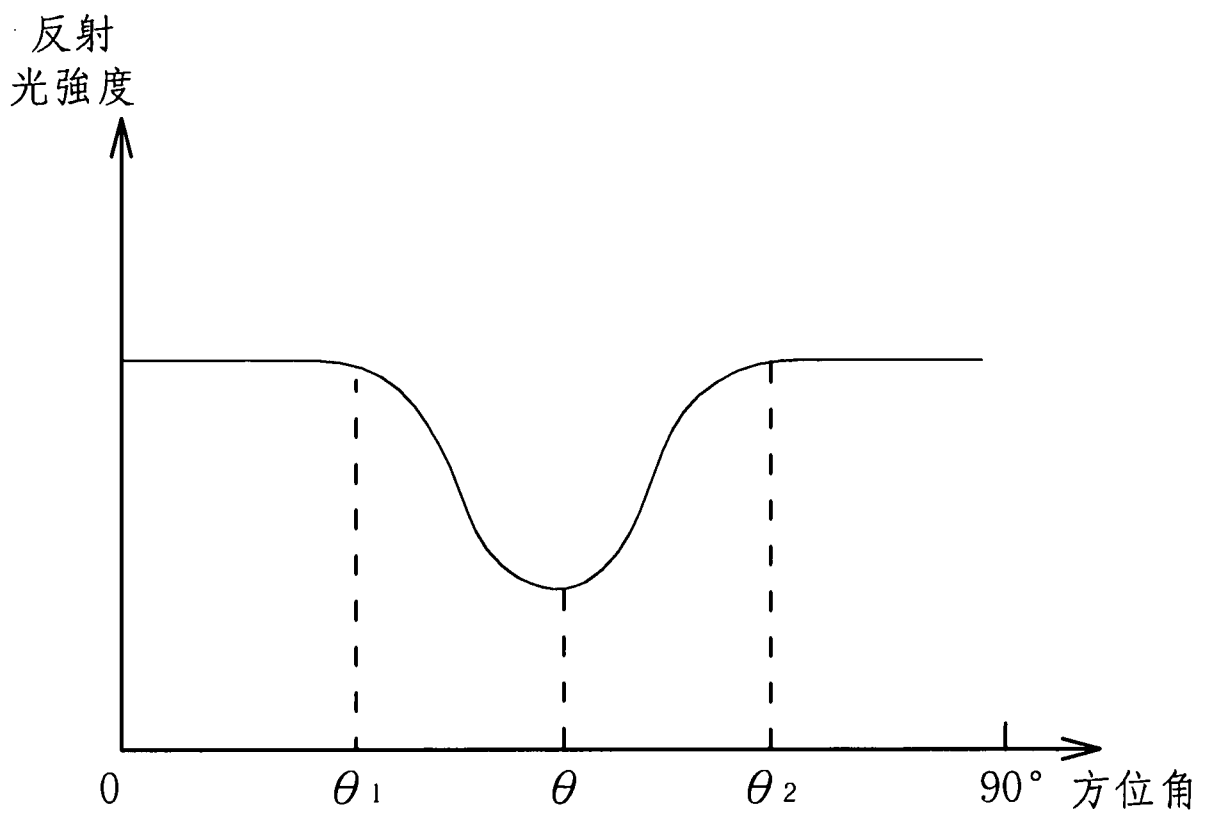
第2圖



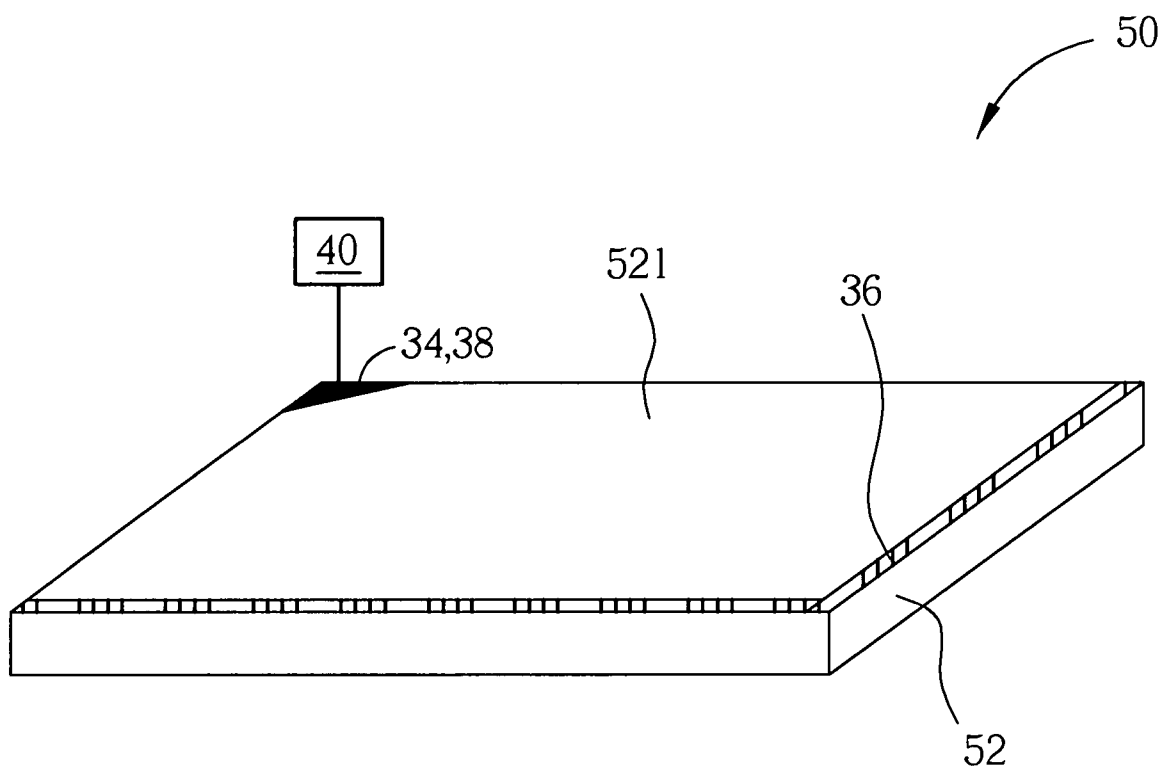
第3圖



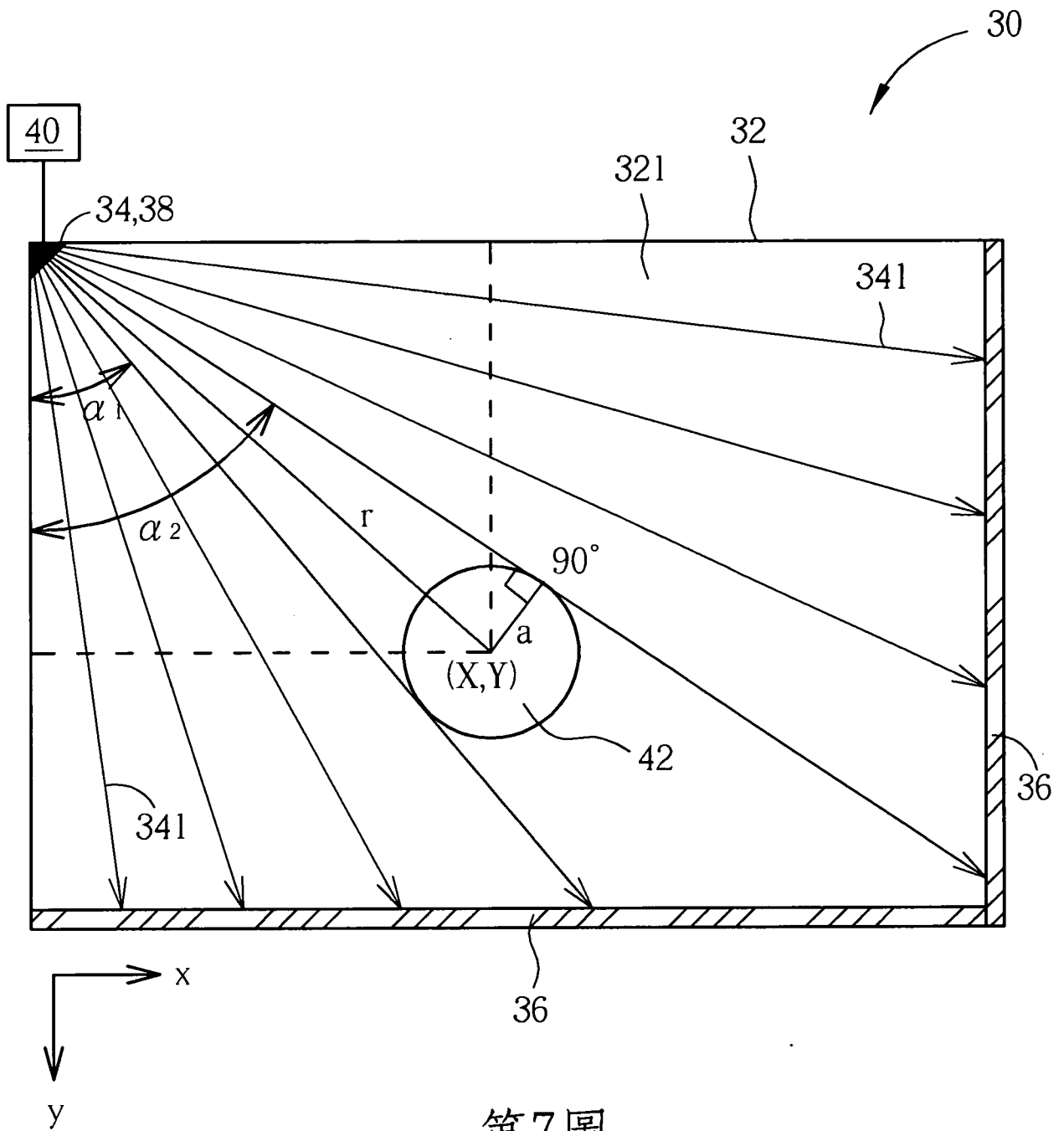
第4圖



第5圖



第6圖



第7圖