



(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 I454653 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：100149122

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 28 日

(51)Int. Cl. : G01B11/00 (2006.01)

G06K9/78 (2006.01)

G06F3/00 (2006.01)

(30)優先權：2011/11/16 美國

13/297,591

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路4段195號

(72)發明人：王浩偉 WANG, HAU WEI (TW)；楊富程 YANG, FU CHENG (TW)；董書屏 DONG, SHU PING (TW)；李宗翰 LI, TSUNG HAN (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

(56)參考文獻：

TW 201122416A

US 4814986

US 2002/0041282A1

US 2010/0017407A1

US 2011/0051210A1

US 2011/0107216A1

US 2011/0144941A1

審查人員：曾世杰

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：7 共 0 頁

(54)名稱

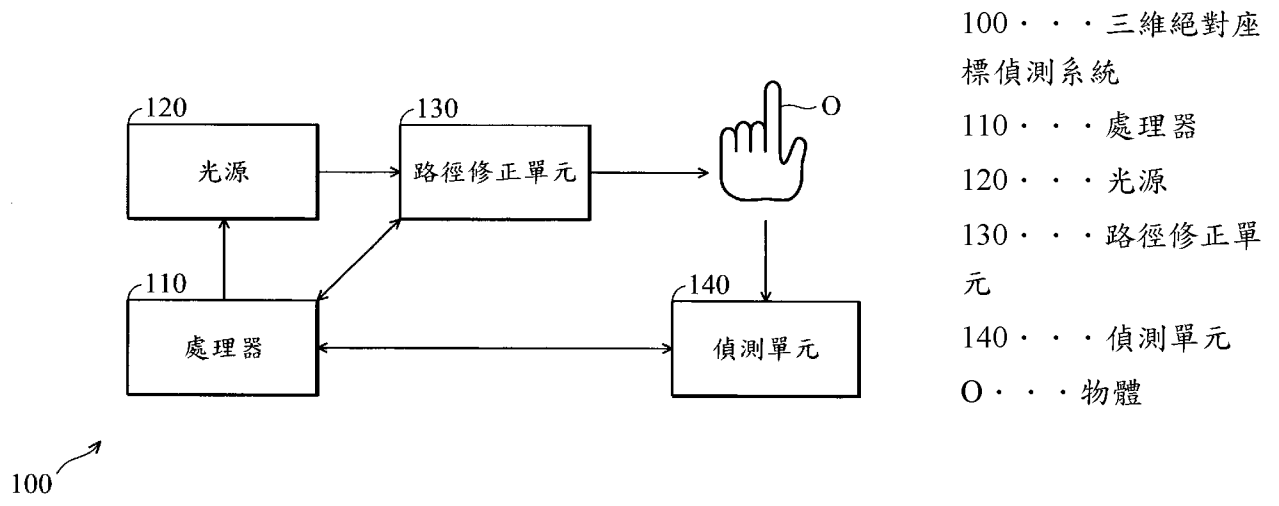
三維絕對座標偵測系統、互動三維顯示系統以及辨識物體之三維座標的方法

SYSTEMS AND METHODS FOR DETERMINING THREE-DIMENSIONAL ABSOLUTE COORDINATES OF OBJECTS

(57)摘要

本發明提供一種判斷物體三維絕對座標之系統以及方法。三維絕對座標之系統可包括至少一光源用以投射光線，一路徑修正單元用以改變光源所投射之光線的路徑，複數偵測裝置用以偵測自物體反射以及漫射之光線，以及一控制器用根據偵測裝置所偵測之部分反射光以判斷物體之三維絕對座標。

Systems and methods for determining three-dimensional (3D) absolute coordinates of objects are disclosed. The system may include at least one light source providing illumination, a path altering unit to manipulate the path of the light from the light source, a plurality of sensors to sense the light reflected and diffused from objects, and a controller to determine the three-dimensional absolute coordinates of the objects based in part on the reflected light detected by the sensors.



第 1 圖

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：100(49122) G01B 11/00 (2006.01)
 ※申請日：100-12-28 ※IPC 分類：G06K 9/08 (2006.01)
 一、發明名稱：(中文/英文) G06F 3/00 (2006.01)

三維絕對座標偵測系統、互動三維顯示系統以及辨識
 物體之三維座標的方法

Systems and methods for determining three-dimensional
 absolute coordinates of objects

二、中文發明摘要：

本發明提供一種判斷物體三維絕對座標之系統以及方法。三維絕對座標之系統可包括至少一光源用以投射光線，一路徑修正單元用以改變光源所投射之光線的路徑，複數偵測裝置用以偵測自物體反射以及漫射之光線，以及一控制器用根據偵測裝置所偵測之部分反射光以判斷物體之三維絕對座標。

三、英文發明摘要：

Systems and methods for determining three-dimensional (3D) absolute coordinates of objects are disclosed. The system may include at least one light source providing illumination, a path altering unit to manipulate the path of the light from the light source, a plurality of sensors to sense the light reflected and diffused from objects, and a controller to

determine the three-dimensional absolute coordinates of the objects based in part on the reflected light detected by the sensors.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100～三維絕對座標偵測系統

110～處理器

120～光源

130～路徑修正單元

140～偵測單元

O～物體

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】

本發明係關於發展 3D 感應技術之系統與方法。特別是關於判別物體三維(3D)絕對座標位置之系統與方法，用以增強人類與機器間之互動關係。

【先前技術】

人機介面中涵蓋了各項不同的技術(包含電容、電阻、紅外線技術)並被廣泛地應用在各種不同的領域。如手機及個人電腦系統而言，這些裝置透過觸碰式螢幕或其他感應機制大幅地增強使用者與機器間之溝通。動作偵測及物體追蹤已經成為潮流，尤其在於娛樂、遊戲、教育與訓練之應用更是顯著。以微軟的 Kinect® 為例，這台具有動作偵測功能的遊戲機自從 2010 年底發表至今，全球銷售量已突破 1 千萬台。

然而，部分對於物體追蹤的傳統設計應用，如飛行時間(TOF)、雷射追蹤及立體視覺技術，可能缺乏提供某些有關於所偵測的物體或環境之資訊的能力。舉例而言，許多傳統技術並無法提供物體在空間中之 3D 絕對座標位置。

因此，最好能找出一種系統及/或方法能夠藉由分析而判別物體的 3D 絕對座標位置。此技術運用能夠涵蓋物體感應、動作偵測、掃描及 3D 影像重建之領域。此外，透過平價 3D 座標偵測技術的出現，將此技術用於人機互動、監控技術...等各式不同之應用範疇將指日可待。

【發明內容】

本發明所揭露之實施例可包括判斷物體三維座標之系統、顯示裝置以及方法。

本發明所揭露之實施例包括一三維絕對座標偵測系統，用以辨識一物體之三維座標。該三維絕對座標偵測系統系統包括一光源用以對物體投射光線，並被控制以進行物體偵測，一第一偵測裝置用以偵測從物體反射至一第一位置的光線，第一位置係由一第一組三維座標所表示，第二偵測裝置用以偵測從物體反射至一第二位置的光線，第二位置係由一第二組三維座標所表示，第三偵測裝置用以偵測從物體反射至一第三位置的光線，第三位置係由一第三組三維座標所表示，以及一控制電路耦接至光源以及第一、第二以及第三偵測裝置，並且用以根據在第一、第二以及第三位置中之一者所偵測到反射光線與其餘位置所偵測到的反射光線間的相位差判斷物體之三維座標。

本發明所揭露之實施例更包括一互動三維絕對座標偵測系統。該互動三維絕對座標偵測系統包括至少一光源用以對物體投射光線，並被控制以進行物體偵測，一第一偵測裝置用以偵測從物體反射至一第一位置的光線，第一位置係由一第一組三維座標所表示，第二偵測裝置用以偵測從物體反射至一第二位置的光線，第二位置係由一第二組三維座標所表示，第三偵測裝置用以偵測從物體反射至一第三位置的光線，第三位置係由一第三組三維座標所表

示，以及一控制電路耦接至光源以及第一、第二以及第三偵測裝置。控制電路可用以判斷物體之三維座標。控制電路更可用利用複數三維座標產生複數三維影像，以及根據物體之三維座標以及三維影像之三維座標，決定三維影像間之一互動系統。

本發明所揭露之實施例更包括一辨識物體之三維絕對座標的方法。辨識物體之三維絕對座標的方法包括對物體投射一光線，以及藉由至少三個偵測裝置偵測從物體反射之光線，其中上述偵測裝置中之每一者皆設置於不同之複數位置，每一上述位置係由一三維座標所表示。辨識物體之三維座標的方法亦包括藉由一處理器，根據所偵測之上述位置中之一者的反射光線與其餘所偵測之位置的反射光線間的相位差，計算物體之三維座標。

本發明上述所提供之說明內容以及下述之實施方式僅為申請專利範圍標的之敘述，本發明不限於此。

本說明書所提供之圖示納入並且構成本發明之一部分，用以輔助本發明之實施方式說明本發明所揭露之實施例。

【實施方式】

以下將詳細討論本發明各種實施例之裝置及使用方法。然而值得注意的是，本發明所提供之許多可行的發明概念可實施在各種特定範圍中。這些特定實施例僅用於舉例說明本發明之裝置及使用方法，但非用於限定本發明之

範圍。

第 1 圖為本發明所提供之一種三維(3D)絕對座標偵測系統 100。在本發明之某些實施例中，三維絕對座標偵測系統 100 可為個人計算裝置、娛樂/遊戲系統或遊戲機、行動裝置或者智能手機等。

在三維絕對座標偵測系統 100 中，一中央處理單元/處理器 110 控制一光源 120 進行光線之投射，其中處理器 110 可為一控制電路。在本發明之一實施例中，光源 120 係為雷射二極體，用以產生頻率在兆赫(MHz)範圍間之光線，其中處理器 110 可調整光線之頻率。由光源 120 所投射之光線直接傳送至一路徑修正單元 130，其中路徑修正單元 130 用以改變所投射之光線的路徑。路徑修正單元 130 係由至少一面鏡所構成的。路徑修正單元 130 亦可包括可反射光線及/或可控制光線之其他裝置。在一實施例中，處理器 110 自動並且持續地根據各應用所需求之規格來調整路徑修正單元 130。當光線由路徑修正單元 130 重新指向後，光線投射於一物體 O(例如使用者之手或者指尖)，並且從物體 O 產生一反射光線。偵測單元 140 用以擷取從物體 O 反射之光線。在本發明之其他實施例中，光源 120 直接對物體 O 投射光線並且不需要路徑修正單元 130。

偵測單元 140 包括三個或者更多光偵測裝置或者光感測器，並且處理器 110 可對每一光偵測裝置或者光感測器進行控制。偵測單元 140 之資訊可提供至處理器 110 或者由處理器 110 自行擷取，其中該資訊包括光偵測裝置(或者光感測器)之位置，以及光偵測裝置(或者光感測器)間偵測

位置之相位差。本實施例之計算係由處理器 110 所執行，並且將詳述於後。在另一實施例中，光源 120 可包括一個或者一個以上之發光元件，其中發光元件可操作於一個或者一個以上之偵測單元 140，並且操作於不同之頻率。

第 2 圖為本發明所提供辨識物體之三維絕對座標的方法 200 的流程圖，用以判斷三維絕對座標。在本發明之某些實施例中，辨識物體之三維絕對座標的方法 200 可包括一連串的步驟，用以執行第 1 圖所示之三維絕對座標偵測系統 100。舉例而言，包括一雷射二極體的一光源 120 在步驟 210 中進行投射。在步驟 220 中，路徑修正單元 130 調整從光源 120 所投射之光線的路徑。在一實施例中，步驟 220 可包括根據系統之規格而連續且自動地調整多個面鏡。接著，偵測單元 140 偵測從物體所反射之光線(步驟 230)。在步驟 230 中，偵測單元 140 將所產生之資料傳送至處理器 110。最後，處理器 110 根據部分偵測單元 140 所產生之資訊來計算物體之三維絕對座標。

步驟 220、230 以及 240 可根據各種方法或者系統之各種應用或者規格重複進行。舉例而言，步驟 220、230 以及 240 可為了增強或者持續追蹤一物體之目的或者更精確地計算所追蹤之物體的絕對座標而重複進行。如第 2 圖所示，步驟 220、230 以及 240 可在步驟 230 及/或 240 後重複進行。

第 3 圖所示為本發明所提供之一三維絕對座標偵測系統，並包括該三維絕對座標偵測系統中某些元件之位置的配置。

請參考第 3 圖，偵測裝置 A、偵測裝置 B 以及偵測裝置 C 係設置在顯示器 310 之周圍。在某些實施例中，三個以上之偵測裝置可用以更準確地定位物體 O 之絕對座標，其中物體 O 可為使用者之指尖、掌心或者手等等。在顯示器 310 周圍亦設置了一光源 120 以及路徑修正單元 130。同樣地，光源 120 以及路徑修正單元 130 可產生、定義及/或控制一掃描區域 320。處理器 110 係藉由調整路徑修正單元 130 中之面鏡以改變光源 120 投射之路徑，以產生掃描區域 320。在一實施例中，當物體 O 移動至掃描區域 320 內時，三維絕對座標偵測系統 100 可對物體 O 進行追蹤、產生物體 O 之三維影像或者提供物體 O 之三維座標。

第 4 圖所示為本發明根據個別偵測裝置所反射與漫射 (diffused) 之光線的示意圖。如第 4 圖所示(相似於第 3 圖)，偵測裝置 A、偵測裝置 B 以及偵測裝置 C 係設置於顯示器 310 之周圍。當來自光源 120 經由路徑修正單元 130 所投射之光線從物體 O 反射回來時，漫射之光線傳回顯示裝置 (三維絕對座標偵測系統)，並且被偵測裝置 A、偵測裝置 B 以及偵測裝置 C 所偵測。由於物體 O 與偵測裝置 A、偵測裝置 B 以及偵測裝置 C 之距離可能不同，每一偵測裝置可在不同位置之反射波上偵測漫射之光線。如第 4 圖所示之入射波 (incident waves)，線 AA 代表此時在物體 O 上反射來自光源 120 之光線。線 BB 代表此時偵測裝置 A、偵測裝置 B 以及偵測裝置 C 所偵測到的反射之光線。再者，假設最上方之經由偵測裝置 A、B 或者 C 中之一者(參考偵測裝置)所偵測之反射波係為參考波形，相位差可在參考波形

以及由其餘之兩偵測裝置所偵測之波形之間計算。在第 4 圖中，最上方之反射波可作為在波峰值之檢測點(detection point)的參考波。第 4 圖中最下方兩條反射波從線 BB 至下一個波峰的長度(時間長度)可分別定義為 θ 以及 ϕ ， θ 以及 ϕ 代表由參考偵測裝置所偵測之波形，分別與其他兩偵測裝置所偵測之波形間的相位差。由於相位差係與距離相關，因此本發明亦決定在偵測裝置 A、B 以及 C 間與所分析(追蹤)之該物體的距離。因此，當已知其中一距離時，即可得知其他兩距離。在其他實施例中，每一偵測裝置 A、B 以及 C 間與所分析(追蹤)之該物體間的距離，亦可分別根據數種不同之分析法進行偵測。

第 5 圖所示為本發明所提供之一物體三維絕對座標分別與各偵測裝置間之關係的示意圖。如第 5 圖所示，一使用者之手的指尖(即物體 O)係為所分析(追蹤)之物體。在空間中之任一點，指尖之絕對座標係為 (x_0, y_0, z_0) 。再者，設置於一顯示器(未圖示)周圍之偵測裝置 A、B 以及 C 分別具有一固定之三維絕對座標。偵測裝置 A 具有絕對座標 (x_A, y_A, z_A) ；偵測裝置 B 具有絕對座標 (x_B, y_B, z_B) ；以及偵測裝置 C 具有絕對座標 (x_C, y_C, z_C) 。在某些實施例中，本發明亦可包括多於 3 個之偵測裝置，且每一偵測裝置皆具有個別之絕對座標。在某些實施例中，複數個偵測裝置及其絕對座標可經由第 1 圖所示之處理器 110 進行調整以及控制。

第 5 圖亦揭示使用者之指尖與各偵測裝置 A、B 以及 C 間之距離。舉例而言，偵測裝置 A 以及指尖之距離可標示

為距離 d 。如上述第 4 圖中之說明，距離可經由多種方法決定。當已判斷距離 d 時，可經由代表由參考偵測裝置(例如偵測裝置 A)所偵測之波形，分別與其餘兩偵測裝置(例如偵測裝置 B 以及 C)所偵測之波形間之相位差得知距離差 α 以及 β ，並可經由下列三個方程式解出指尖之絕對座標 (x_0, y_0, z_0) ：

$$\sqrt{(x_0 - x_A)^2 + (y_0 - y_A)^2 + (z_0 - z_A)^2} = d \quad (\text{方程式 1})$$

$$\sqrt{(x_0 - x_B)^2 + (y_0 - y_B)^2 + (z_0 - z_B)^2} = d + \alpha \quad (\text{方程式 2})$$

$$\sqrt{(x_0 - x_C)^2 + (y_0 - y_C)^2 + (z_0 - z_C)^2} = d + \beta \quad (\text{方程式 3})$$

方程式 1 代表偵測裝置 A 至指尖之空間距離的公式；方程式 2 代表偵測裝置 B 至指尖之空間距離的公式；以及方程式 3 代表偵測裝置 C 至指尖之空間距離的公式。

第 6A 以及 6B 圖所示為本發明所提供之一互動三維絕對座標偵測系統(互動三維顯示系統)之一種實施例，其中該互動三維絕對座標偵測系統包括一感知影像(perceived image)之座標。

如第 6A 圖所示，具有一座標 (x', y', z') 之使用者 U 沿著 Z 軸觀察(observe)一三維顯示器 310。顯示器 310 具有產生一 3D 影像之能力，例如具有一點 B 之一圖標(icon)或者一按鈕(button)，即經由使用者觀察所感知之在顯示器 310 前方的點。點 B 可包括由顯示器所決定之一被感知之座標 (X, Y, Z) 。當使用者之指尖指向該影像時，具有包括一三維絕對座標偵測系統 100 的顯示器可對指尖之絕對座標 (x_0, y_0, z_0) 進行追蹤。互動三維絕對座標偵測系統亦可偵測使用者之指尖“接觸”感知點之距離。因此，指尖之

絕對座標 (x_0, y_0, z_0) 的點以及影像之感知座標 (X, Y, Z) 會相同(或者約相同)。三維絕對座標偵測系統之處理器 110 或者一相關之處理器/控制器，可用以處理人機互動(human-machine interaction)之”接觸”。舉例而言，”接觸”可為視為該圖標或者按鈕 B 之點擊或者選擇。”接觸”亦可使影像沿著顯示器上進行操作(manipulated)或拖曳(dragged)。

第 6B 圖所示為第 6A 圖所討論之 3D 影像的感知座標的示意圖。如第 6B 圖所示，具有一固定座標 (x_R, y_R, z_R) 之影像元件(image element)R 係為在顯示器 310 上之一畫素元件(pixel element)，用以產生一影像提供給使用者之右眼。同樣地，具有一固定座標 (x_L, y_L, z_L) 之影像元件 L 係為在顯示器 310 上之一畫素元件(pixel element)，用以產生一影像提供給使用者之左眼。影像元件 R 以及影像元件 L 自螢幕面板沿著座標為 (X, Y, Z) 之感知點 B 的 Z 軸方向產生一 3D 影像。在某些實施例中，點 B (X, Y, Z) 之座標 X 係經由判斷影像元件 R 以及 L 之 x-座標 $(x_R$ 以及 $x_L)$ 的平均值所決定的；點 B (X, Y, Z) 之座標 Y 與影像元件 R 以及 L 之 y-座標 $(y_R$ 以及 $y_L)$ 相同；以及點 B (X, Y, Z) 之座標 Z 係由影像元件 R 以及 L 之 x-座標 $(x_R$ 以及 $x_L)$ 之一函數(function)所計算的。因此，具有上述三維絕對座標偵測系統以及一 3D 影像之感知座標 (X, Y, Z) ，其可決定一使用者以及一 3D 影像系統間之互動。

經由本發明之揭露，熟知本領域之技藝者經由各種修改以及變化產生本發明所揭露之方法以及裝置。舉例而

延，三維絕對座標偵測系統可修改以及使用於各種設置 (various settings)，包括安全檢查系統、運動以及追蹤系統、醫療成像系統、娛樂/遊戲系統以及影像創作系統等等，但本發明不限於此。再者，本發明所揭露之三維顯示器可為其他類型之顯示器，例如立體顯示器 (volumetric displays) 或者全像顯示器 (holographic displays)。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。另外本發明的任一實施例或申請專利範圍不須達成本發明所揭露之全部目的或優點或特點。此外，摘要部分和標題僅是用來輔助專利文件搜尋之用，並非用來限制本發明之權利範圍。

【圖式簡單說明】

本說明書所提供之圖示納入並且構成本發明之一部分，用以說明本發明所揭露之實施例。

第 1 圖為本發明所提供之一種三維絕對座標偵測系統的實施例；

第 2 圖所示為本發明所提供之一種判斷所分析之物體之三維絕對座標的方法；

第 3 圖所示為本發明所提供之一種三維絕對座標偵測系統；

第 4 圖所示為本發明根據個別偵測裝置所反射以及漫射之光線的示意圖；

第 5 圖所示為本發明所提供之一物體三維絕對座標分別與各偵測裝置間之關係的示意圖；

第 6A 以及 6B 所示為本發明所提供之具有感知影像之座標的一互動三維絕對座標偵測系統之一實施例。

【主要元件符號說明】

100～三維絕對座標偵測系統

110～處理器

120～光源

130～路徑修正單元

140～偵測單元

O～物體

310～顯示器

320～掃描區域

A、B、C～偵測裝置

AA、BB～線

θ 、 Φ ～長度

d～距離

α 、 β ～距離差

U～使用者

R～影像元件

L～影像元件

七、申請專利範圍：

1. 一種三維絕對座標偵測系統，用以辨識一物體之三維座標，上述三維絕對座標偵測系統包括：

一顯示器；

至少一光源，用以對上述物體投射光線；

一第一偵測裝置，用以偵測從上述物體反射至一第一位置的光線，上述第一位置係由一第一組三維座標所表示；

一第二偵測裝置，用以偵測從上述物體反射至一第二位置的光線，上述第二位置係由一第二組三維座標所表示；

一第三偵測裝置，用以偵測從上述物體反射至一第三位置的光線，上述第三位置係由一第三組三維座標所表示，其中上述第一偵測裝置、第二偵測裝置以及第三偵測裝置係設置於上述顯示器之周圍，並且上述第一偵測裝置、上述第二偵測裝置以及上述第三偵測裝置中之至少兩者分別設置於上述顯示器之一第一邊以及一第二邊；以及

一控制電路，耦接至上述光源以及上述第一、第二以及第三偵測裝置，並且用以根據在上述第一、第二以及第三位置中之一者所偵測到反射光線與其餘位置所偵測到的反射光線間的相位差，判斷上述物體之三維座標。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之三維絕對座標偵測系統，更包括一路徑修正單元，耦接上述光源以及上述控制電路，其中上述路徑修正單元用以改變上述光源對上述物體投射之方向。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之三維絕對座標偵測系統，其中上述路徑修正單元更包括至少一面鏡。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之三維絕對座標偵測系統，其中上述控制電路更用以判斷上述第一、第二以及第三偵測裝置中之一者與上述物體間之距離。

5. 如申請專利範圍第 2 項所述之三維絕對座標偵測系統，其中上述控制電路更用以控制上述路徑修正單元，以調整上述光源向上述物體投射之路徑。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之三維絕對座標偵測系統，其中上述控制電路利用至少上述第一、第二以及第三組三維座標以求出一距離。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之三維絕對座標偵測系統，其中上述至少一光源係為一雷射二極體。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之三維絕對座標偵測系統，其中上述至少一光源包括至少一發光元件用以操作於不同頻率。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之三維絕對座標偵測系統，其中上述控制電路更用以根據已判斷之上述物體之三維座標，產生上述物體之一三維影像。

10. 一種互動三維絕對座標偵測系統，包括：

一顯示器；

至少一光源，用以對上述物體投射光線；

一第一偵測裝置，用以偵測從上述物體反射至一第一位置的光線，上述第一位置係由一第一組三維座標所表示；

一第二偵測裝置，用以偵測從上述物體反射至一第二位置的光線，上述第二位置係由一第二組三維座標所表示；

一第三偵測裝置，用以偵測從上述物體反射至一第三

位置的光線，上述第三位置係由一第三組三維座標所表示，其中上述第一偵測裝置、第二偵測裝置以及第三偵測裝置係設置於上述顯示器之周圍，並且上述第一偵測裝置、上述第二偵測裝置以及上述第三偵測裝置中之至少兩者分別設置於上述顯示器之一第一邊以及一第二邊；以及一控制電路，耦接至上述至少一光源以及上述第一、第二以及第三偵測裝置，並用以判斷上述物體之三維座標，其中上述控制電路亦用以利用複數三維座標產生複數三維影像，並且更用以根據上述物體之三維座標以及上述三維影像之三維座標，判斷上述物體以及上述三維影像間之互動。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之互動三維絕對座標偵測系統，其中上述物體之三維座標係由所偵測之上述第一、第二以及第三位置中之一者所偵測到反射光線與其餘位置所偵測到的反射光線間的相位差所判斷的。

12. 一種辨識物體之三維絕對座標的方法，包括：

對一物體投射一光線；

藉由至少三個偵測裝置偵測從上述物體反射之光線，其中上述偵測裝置中之每一者皆設置於不同之位置，每一上述位置係由一三維座標所表示，其中上述三個偵測裝置係設置於一顯示器之周圍，並且上述三個偵測裝置中之至少兩者分別設置於上述顯示器之一第一邊以及一第二邊；

藉由一處理器根據所偵測之上述位置中之一者的反射光線與其餘所偵測之位置的反射光線間的相位差，計算上述物體之三維座標。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之辨識物體之三維絕對座標的方法，更包括改變對上述物體投射光源之方向。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之辨識物體之三維絕對座標的方法，更包括控制上述光線之至少一頻率。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之辨識物體之三維絕對座標的方法，更包括調整上述光線向上述物體投射之路徑。

16. 如申請專利範圍第 12 項所述之辨識物體之三維絕對座標的方法，更包括調整至少一上述偵測裝置之位置。

17. 如申請專利範圍第 12 項所述之辨識物體之三維絕對座標的方法，更包括重複上述偵測以及上述計算的步驟，以追蹤上述物體之位置或產生上述物體之三維影像。

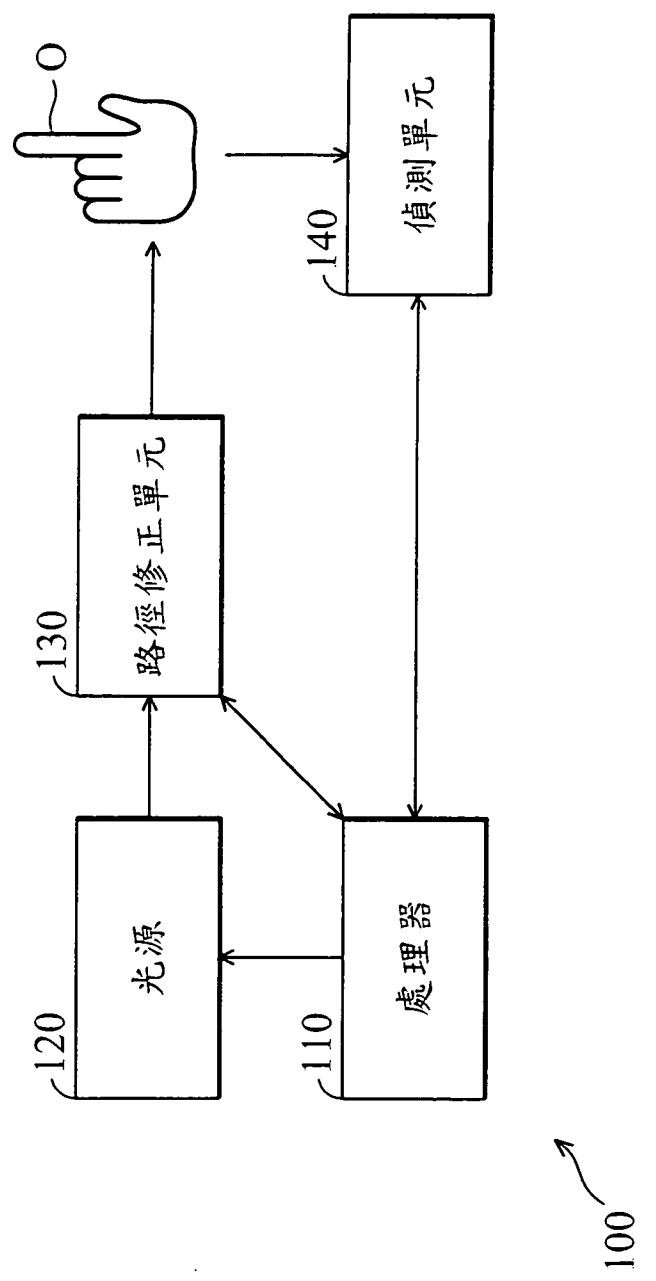
18. 如申請專利範圍第 13 項所述之辨識物體之三維絕對座標的方法，更包括重複上述改變、偵測以及計算的步驟，以追蹤上述物體之位置或產生上述物體之三維影像。

19. 如申請專利範圍第 12 項所述之辨識物體之三維絕對座標的方法，其中藉由上述處理器所執行之上述計算步驟更包括判斷上述偵測裝置中之一者與上述物體間之距離。

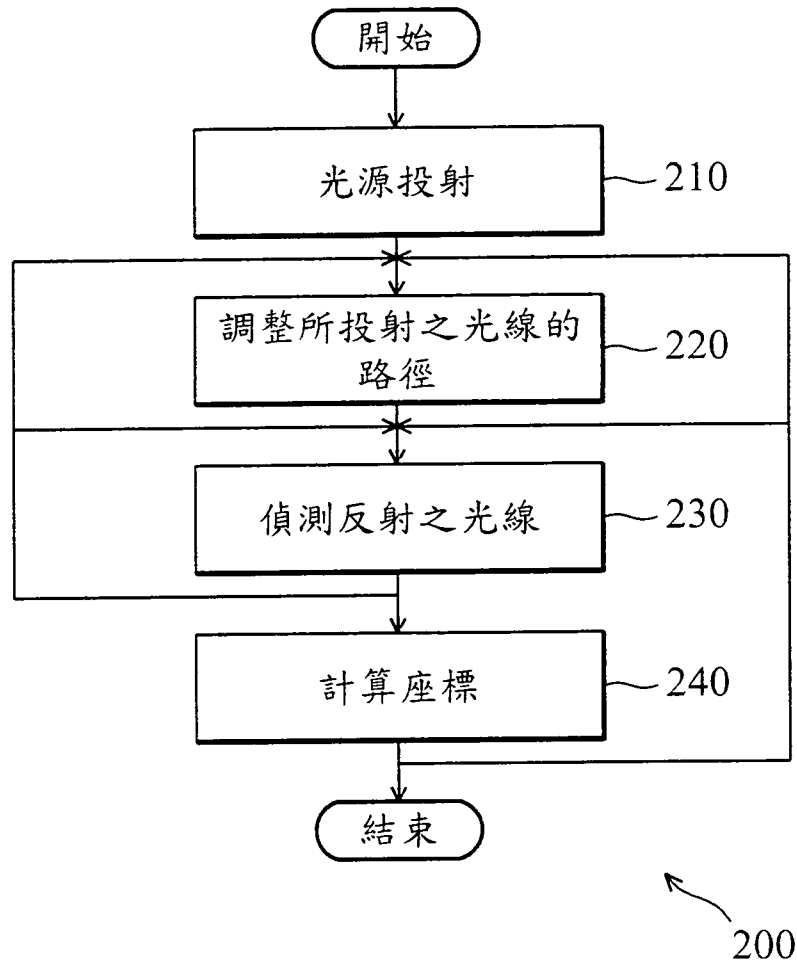
20. 如申請專利範圍第 12 項所述之辨識物體之三維絕對座標的方法，其中藉由上述處理器所執行之上述計算步驟更包括利用至少三個上述偵測裝置之三維座標以求出一組距離。

103年5月15日修(訂)正替換頁

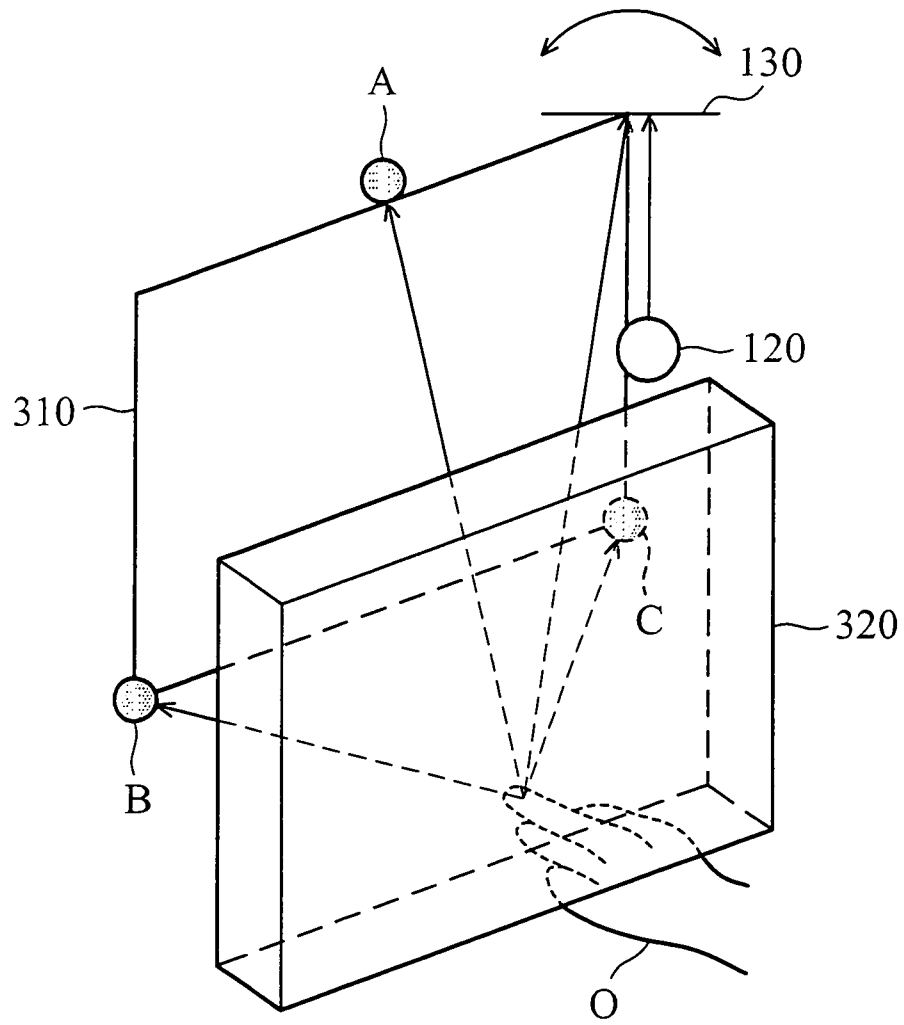
八、圖式：(如後所示)



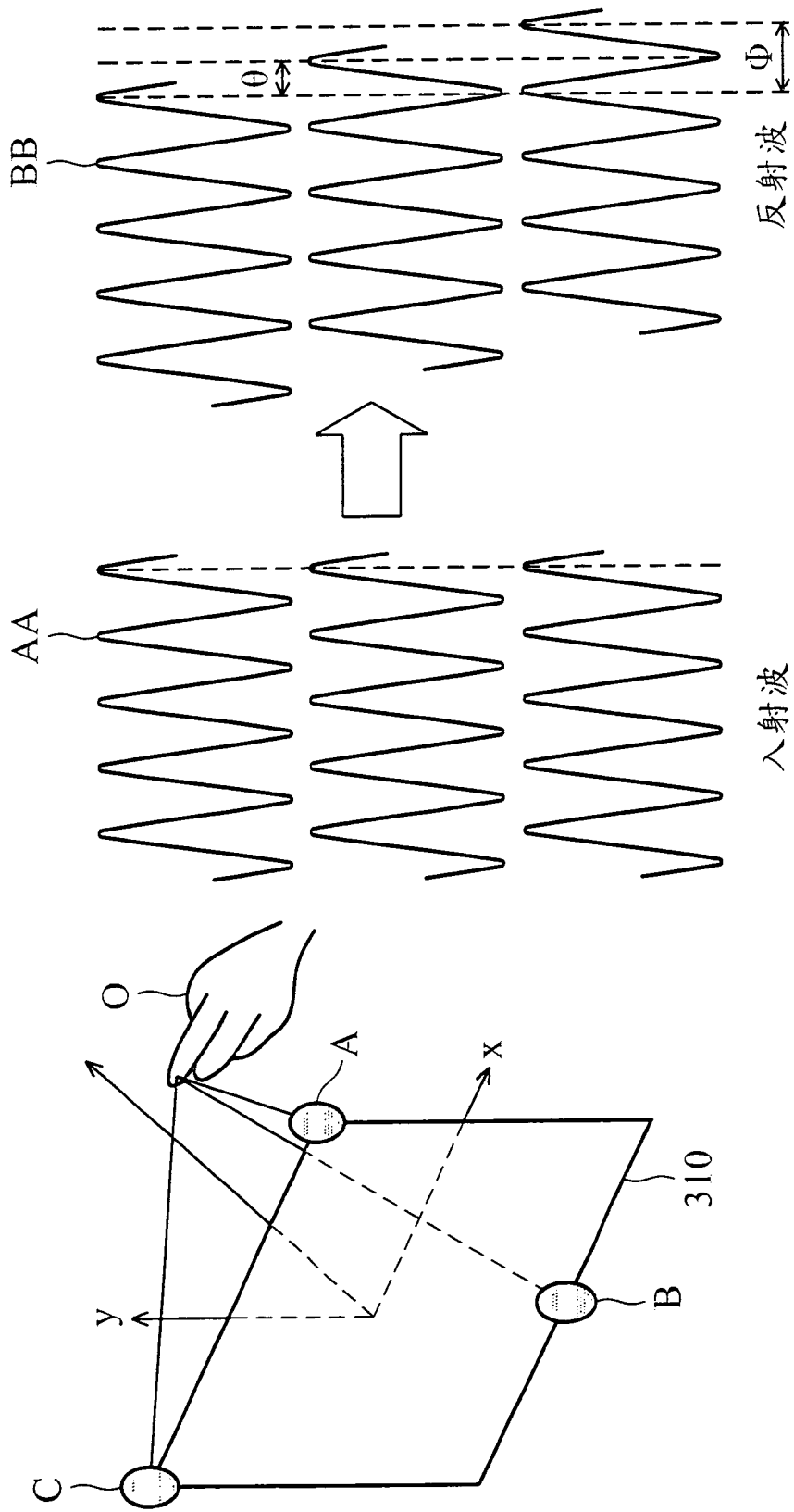
第 1 圖



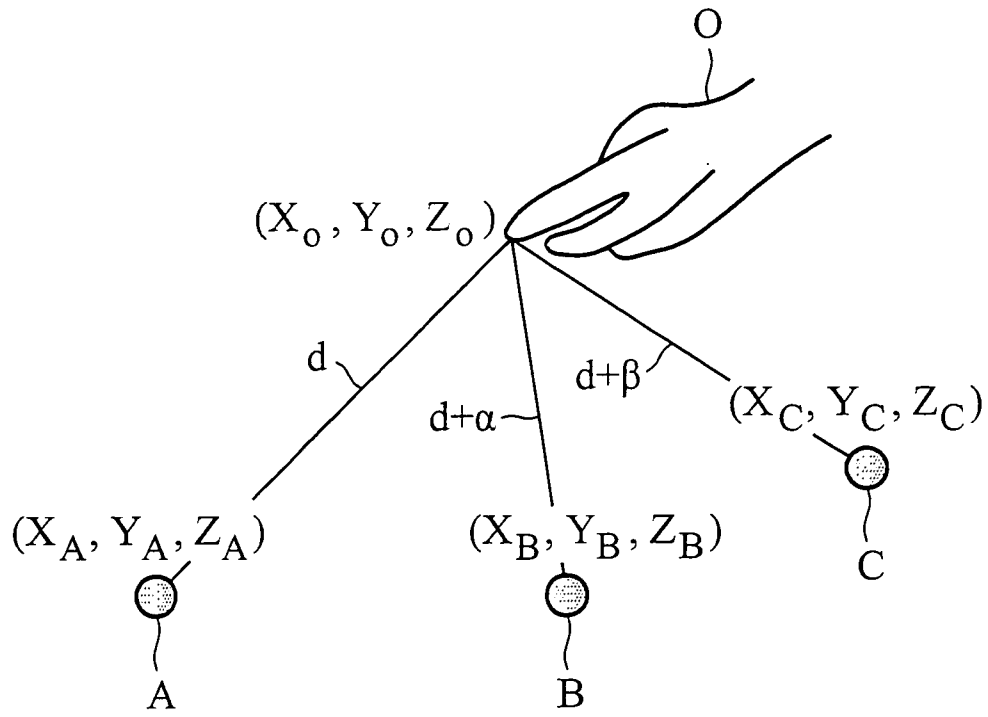
第 2 圖



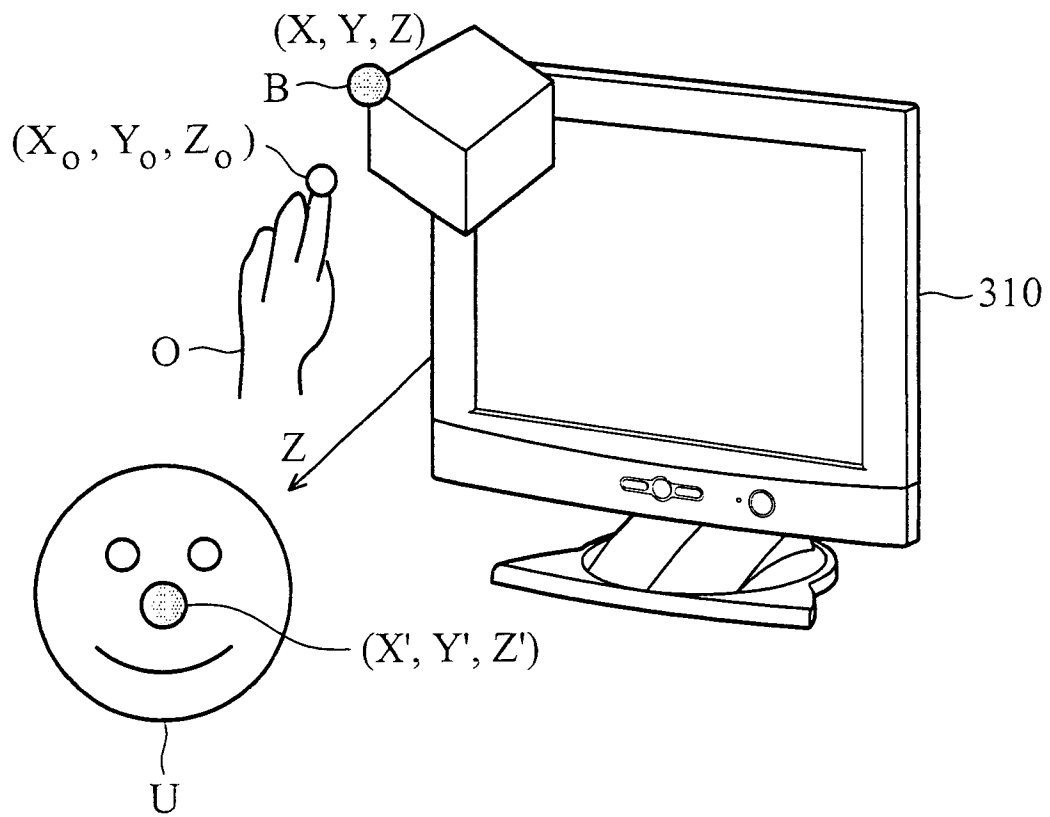
第 3 圖



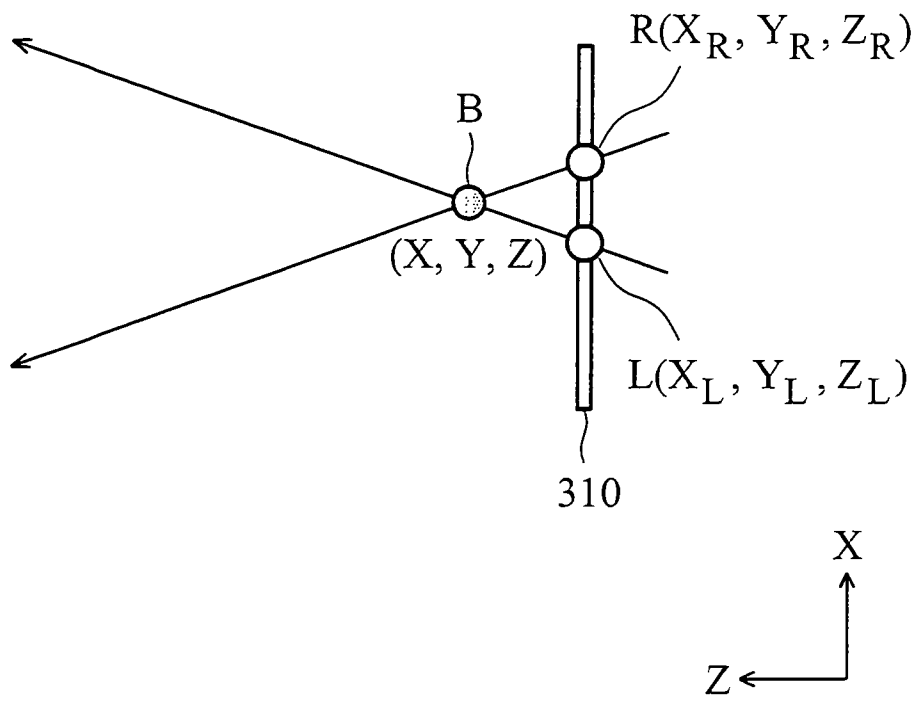
第 4 圖



第 5 圖



第 6A 圖



第 6B 圖