

(21)申請案號：100121271

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 17 日

(51)Int. Cl. :

G01B11/22 (2006.01)

G09B23/22 (2006.01)

(71)申請人：松翰科技股份有限公司 (中華民國) SONIX TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)

新竹縣竹北市台元街 36 號 10 樓之 1

(72)發明人：董培輝 TUNG, PEI HUI (TW) ; 蔡彰哲 TSAI, JANG JER (TW) ; 辛逸輕 HSIN, YI CHIH (TW)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：6 共 20 頁

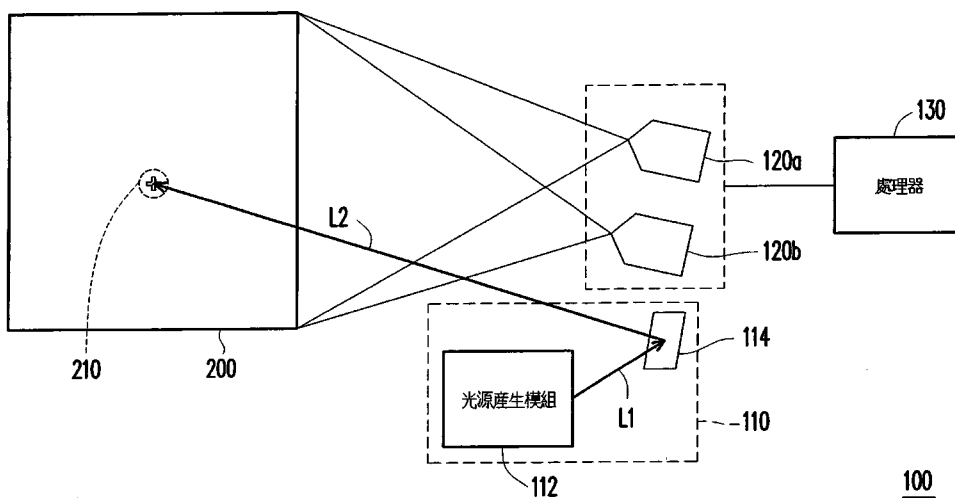
(54)名稱

體感偵測裝置

A POSITION-SENSING APPARATUS

(57)摘要

一種體感偵測裝置，適於偵測一區域內待測的至少一物體。體感偵測裝置包括一掃描式光源、二影像偵測器以及一處理器。掃描式光源根據一預定方式產生多個掃描光束。當體感偵測裝置於偵測物體時，掃描式光源藉由掃描光束依序於區域中產生多個光點。影像偵測器分別偵測光點，並分別產生一影像訊號。處理器接收及處理影像訊號以獲得物體的一深度圖資訊。



100：體感偵測裝置

110：掃描式光源

112：光源產生模組

114：反射鏡模組

120a：影像偵測器

120b：影像偵測器

130：處理器

200：螢幕

210：掃描圖樣

100

L1：平行光束

L2：掃描光束

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：(00121271)

※申請日：100. 6. 17

※IPC 分類：G01B 11/22 (2006.01)
G09B 23/22 (2006.01)

一、發明名稱：

體感偵測裝置 / A POSITION-SENSING APPARATUS

二、中文發明摘要：

一種體感偵測裝置，適於偵測一區域內待測的至少一物體。體感偵測裝置包括一掃描式光源、二影像偵測器以及一處理器。掃描式光源根據一預定方式產生多個掃描光束。當體感偵測裝置於偵測物體時，掃描式光源藉由掃描光束依序於區域中產生多個光點。影像偵測器分別偵測光點，並分別產生一影像訊號。處理器接收及處理影像訊號以獲得物體的一深度圖資訊。

三、英文發明摘要：

A position-sensing apparatus for detecting at least one object in a region is provided. The position-sensing apparatus includes a scanning light source, two image sensors, and a processor. The scanning light source generates a plurality of scanning beams based on a predetermined method. When the position-sensing apparatus starts to detect an object, the scanning light source sequentially generates a plurality of

light points by the plurality of scanning beams in the region. The image sensors respectively sense the plurality of light points and correspondingly generate an image signal. The processor receives and processes the image signals to obtain a depth map information of the object.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：體感偵測裝置

110：掃描式光源

112：光源產生模組

114：反射鏡模組

120a、120b：影像偵測器

130：處理器

200：螢幕

210：掃描圖樣

L1：平行光束

L2：掃描光束

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

light points by the plurality of scanning beams in the region. The image sensors respectively sense the plurality of light points and correspondingly generate an image signal. The processor receives and processes the image signals to obtain a depth map information of the object.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：體感偵測裝置

110：掃描式光源

112：光源產生模組

114：反射鏡模組

120a、120b：影像偵測器

130：處理器

200：螢幕

210：掃描圖樣

L1：平行光束

L2：掃描光束

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】

本發明是有關於一種偵測裝置，且特別是有關於一種體感偵測裝置。

【先前技術】

隨著光電科技的進步，身體就是控制器已不再是遙不可及的夢想。藉由身體四肢的運動，使用者可更直覺且便利地對配備有 3D 動作感應技術的電子產品進行操作。使用者只要在空間中運動其身體四肢，就能夠隨心所欲地操控諸如電視、電腦及家電等產品。

在 3D 動作感應技術中，其核心技術莫過於體感偵測方法，而執行該方法的體感偵測裝置，其性能亦對體感偵測之應用具有決定性的影響。在習知技術中，有利用飛時距測法(Time of Flight)，或利用物體大小(object scale)來進行體感偵測者，惟該等技術若非電路架構過於複雜，就是不適用於光學感測的應用。此外，習知技術亦有採用雷射作為其偵測光源者，惟該雷射光源在分光後須同時分佈於整個偵測區域，所以需要的功率較高，因此在應用時此種體感偵測裝置耗電量也相對較高。

是以，提供一個具有簡易電路架構及低耗電特性的體感偵測裝置有其必要性。

【發明內容】

本發明提供一種體感偵測裝置，具有簡易電路架構及低耗電量的特性。

本發明提供一種體感偵測裝置，適於偵測一區域內待測的至少一物體。體感偵測裝置包括一掃描式光源、二影像偵測器以及一處理器。掃描式光源根據一預定方式產生多個掃描光束。當體感偵測裝置於偵測至少一物體時，掃描式光源藉由掃描光束依序於區域中產生多個光點。影像偵測器分別偵測光點，並分別產生一影像訊號。處理器接收及處理影像訊號以獲得物體的一深度圖(depth map/depth image)資訊。

在本發明之一實施例中，上述之掃描式光源包括一光源產生模組以及一反射鏡模組。光源產生模組產生一平行光束。反射鏡模組接收平行光束，並根據預定方式反射平行光束以產生掃描光束。

在本發明之一實施例中，上述之光源產生模組係根據一特定頻率被開關，以產生平行光束。

在本發明之一實施例中，上述之反射鏡模組係根據一李賽育掃描(Lissajous scan)、一柵狀掃描(Raster scan)或一鋸齒掃描(Zigzag scan)方式反射平行光束，以產生掃描光束。

在本發明之一實施例中，上述之反射鏡模組係包括一微機電掃描振鏡(MEMS Scanning Mirror)。

在本發明之一實施例中，上述之掃描式光源於區域中產生至少一掃描圖樣(pattern)。處理器參考掃描圖樣處理影

像訊號，以獲得深度圖資訊。

在本發明之一實施例中，上述之處理器利用影像偵測器其中之一來辨識至少一物體的一感興趣區域(Region of Interest, ROI)。

在本發明之一實施例中，當掃描式光源於偵測物體時，係藉由掃描光束依序於感興趣區域產生光點。

在本發明之一實施例中，上述之掃描式光源於感興趣區域中產生至少一掃描圖樣。處理器參考掃描圖樣處理影像訊號，以獲得深度圖資訊。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

圖 1 繪示本發明一實施例之體感偵測裝置的架構示意圖。請參考圖 1，本實施例之體感偵測裝置 100 包括一掃描式光源 110、二影像偵測器 120a、120b 以及一處理器 130。在本實施例中，當體感偵測裝置 100 於偵測一待測物體時，掃描式光源 110 會將多個掃描光束 L2 投射於其偵測區域中。於該偵測區域內的物體，特別是，當該待測物體存在於偵測區域時，掃描光束 L2 將依序於偵測區域中的該待測物體上產生多個光點，並由影像偵測器 120a、120b 偵測該等光點，以使處理器 130 在後續計算時可利用例如是三角定位法等計算方式來獲得該物體待測的一深度圖(depth map/ depth image)資訊。

值得注意的是，在本實施例中，體感偵測裝置 100 之偵測區域內配置有一螢幕 200。當掃描式光源 110 的掃描光束 L2 投射在偵測區域時，其可在螢幕 200 上產生多個光點，而螢幕 200 中所繪示者係掃描式光源 110 於該偵測區域中所產生的一掃描圖樣 210。惟應注意者係，螢幕 200 並非本發明之必要裝置，圖 1 中所呈現之螢幕 200，其目的僅為方便後續解釋，並不用以限制本發明。

在本實施例中，掃描式光源 110 包括一光源產生模組 112 以及一反射鏡模組 114，其係根據一預定方式產生掃描光束 L2。光源產生模組 112 例如包括雷射或發光二極體等光源，用以產生一平行光束 L1。在本實施例中，所謂的「平行光束」例如是雷射二極體發光後，經過其控制器調變後所產生之平行光束，或者，例如是發光二極體被激發後，輔以透鏡所產生之平行光束。反射鏡模組 114 用以接收平行光束 L1，並根據該預定方式反射平行光束 L1 以產生掃描光束 L2。在此，反射鏡模組 114 例如是以一微機電掃描振鏡(MEMS Scanning Mirror)或一電流計鏡(Galvanometer Mirror)來實施。在底下的範例實施例中，反射鏡模組 114 將以微機電掃描振鏡來做說明，但本發明不限於此。

圖 2 繪示本發明一實施例之反射鏡模組在不同視角的架構示意圖。請參考圖 1 及圖 2，在本實施例中，以微機電掃描振鏡實施之反射鏡模組 114 可相對 x 方向及 y 方向的軸線(axes)自由扭動，除了具有小尺寸的特性之外，更有相當大的光學掃描全角。因此，搭配 x 方向及 y 方向的軸

線扭動，掃描式光源 110 可在其偵測區域內進行大幅度的掃描。而其掃描特性則隨著軸線扭動的頻率來改變。

值得一提的是，本實施例之反射鏡模組 114 係藉由微機電掃描振鏡來實施，因此掃描式光源 110 無需對整個偵測區域進行投影，而係以多點連續掃描的方式對偵測區域進行掃描，以至於掃描式光源 110 可以較小的能量來驅動，而使其平均消耗功率亦相對較低。此外，利用多點連續掃描的方式，本實施例之體感偵測裝置 100 在偵測時無須進行對焦的步驟。

在本實施例中，反射鏡模組 114 例如是根據一李賽育掃描(Lissajous scan)方式反射平行光束 L1，以產生掃描光束 L2。因此，當掃描光束 L2 投射到螢幕 200 上時，即可對應到一特定的李賽育圖形(Lissajous figure)。該李賽育圖形所呈現的態樣則隨著反射鏡模組 114 在 x 方向及 y 方向的掃描頻率的設定及兩者間的相位差而有所不同，如圖 3 所示。

圖 3 繪示本發明一實施例之反射鏡模組在螢幕上所產生的李賽育圖形。請參考圖 1 及圖 3，在圖 3(a)中，其繪示一特定掃描頻率及相位差的李賽育圖形。在此，光源產生模組 112 係根據一特定頻率間歇性地被開關，以產生平行光束 L1。在本實施例中，所謂的「間歇性地被開關」係指光源產生模組 112 根據該特定的預設頻率被開啟及關閉，因此經過反射鏡模組 114 反射後，掃描光束 L2 投射到螢幕 200 上的曲線係由一連串密集且連續的光點所形

成。另一方面，在圖 3(b)中，其繪示掃描光束 L2 根據李賽育掃描方式對偵測區域進行掃描的結果。由圖 3(b)可知，藉由設定反射鏡模組 114 在 x 方向及 y 方向的掃描頻率及兩者間的相位差，掃描式光源 110 可在其所欲偵測的區域內進行大幅度、完整且無遺漏的掃描。因此，對於偵測區域的移動物體，體感偵測裝置 100 可提供準確的掃描結果。

值得一提的是，藉由上述微機電掃描振鏡以及李賽育掃描方式，本實施例之掃描式光源 110 例如為一雷射光源，因此在進行偵測之前無須進行對焦之步驟，可增加其應用層面及使用的便利性。

在本實施例中，掃描光束 L2 係根據李賽育掃描方式對偵測區域進行掃描，但本發明並不限於此。在其他實施例中，掃描光束 L2 亦可根據柵狀掃描(Raster scan)或鋸齒掃描(Zigzag scan)的方式對偵測區域進行掃描。

圖 4 繪示本發明一實施例之掃描光束 L2 根據柵狀掃描方式對偵測區域進行掃描的結果。在圖 4 中，掃描光束 L2 係利用由上而下、由左而右的掃描方式對偵測區域進行柵狀掃描。其中，粗黑箭頭代表掃描光束 L2 係由左而右進行水平掃描，而虛線箭頭代表掃描光束 L2 在掃描完前一條掃描線後，在進行次一條掃描線之前，係回到偵測區域的左邊，以開始向右邊進行該次一條掃描線的水平掃描。應注意的是，上述之「上」、「下」、「左」、「右」方向係參照圖 4 說明時的參考，並不用以限定本發明之柵

狀掃描方式。

另一方面，圖 5 繪示本發明一實施例之掃描光束 L2 根據鋸齒掃描方式對偵測區域進行掃描的結果。請參照圖 5，相較於圖 4 的柵狀掃描，本實施例之鋸齒掃描，其掃描路徑實質上係與水平方向夾 45 度角，如圖 5 所示。其中，粗黑箭頭代表掃描光束 L2 係進行鋸齒掃描的掃描路徑。因此，本實施例之掃描式光源 110 可選擇性地利用李賽育掃描、柵狀掃描或鋸齒掃描等方式對偵測區域進行掃描。另外，在本實施例中，掃描式光源 110 可依據實際需求設計在偵測區域中產生至少一掃描圖樣 210，諸如十字、星號等任何足以與其他光點區隔的標記。之後，處理器 130 即可參考掃描圖樣 210 的位置來處理影像偵測器 120a、120b 所得的影像訊號，以獲得深度圖資訊。舉例而言，掃描式光源 110 可在偵測區域中僅產生一掃描圖樣 210，或者先將該偵測區域劃分為多個子區域，再於該等子區域中產生對應的掃描圖樣。藉此，處理器 130 可參考各該掃描圖樣的位置來對其周圍的光點進行演算，以簡化其演算流程，並增加體感偵測之準確度。並且，由於掃描圖樣的存在，可增加體感偵測裝置 100 偵測到待測物體的速度。

應注意的是，本實施例雖以微機電掃描振鏡做為反射鏡模組的範例實施例，惟任何所屬技術領域中具有通常知識者當知微機電掃描振鏡並非用以限定本發明的反射鏡模組。同時，本發明亦不限定於李賽育掃描方式來進行偵測區域之掃描，舉凡任何可被偵測之掃描式光源皆為本發明

所欲保護之範疇。

換句話說，本實施例之掃描式光源 110 係根據李賽育掃描方式產生多個掃描光束 L2。當掃描式光源 110 對待測物體進行體感偵測時，可藉由掃描光束 L2 依序在偵測區域的待測物體上產生多個光點。接著，影像偵測器 120a、120b 分別偵測該等光點，並分別產生一影像訊號。在此，影像偵測器 120a、120b 可偵測的光源波段係對應於掃描式光源 110 之波長。若掃描式光源 110 係發出紅外光波段之光束，則影像偵測器 120a、120b 至少可偵測紅外光波段區間之光源。類似地，若掃描式光源 110 係發出可見光波段之光束，則影像偵測器 120a、120b 至少可偵測可見光波段區間之光源。之後，處理器 130 再分別接收及處理該等影像訊號以獲得待測物體的一深度圖資訊。

進一步而言，本實施例之影像偵測器 120a、120b 在接收到待測物體反射之光點資訊後，會分別產生對應的影像訊號。其中，各該影像訊號係分別對應於該待測物體由影像偵測器 120a、120b 在不同視角所拍攝的兩個影像畫面。接著，利用三角定位法，處理器 130 可依據各該影像訊號，計算出該等影像畫面中不同區域相對於影像偵測器 120a、120b 的距離。並且，處理器 130 可定義各該不同區域相對於影像偵測器 120a、120b 的距離係對應於不同的灰階，以獲得深度圖資訊。

舉例而言，體感偵測裝置 100 之偵測區域例如是位於其前方 1 至 5 公尺以內的距離，處理器 130 可定義此區間

內的不同位置係對應於 0 至 255 的灰階。因此，處理器 130 所獲的其中一深度圖資訊例如如圖 6 所示。在圖 6 中，顏色較深的區域係灰階值較小者，其例如是偵測區域中距離體感偵測裝置 100 較遠之偵測區域。相對地，顏色較淡的區域係灰階值較大者，其例如是偵測區域中距離體感偵測裝置 100 較近之偵測區域。是以，基於三維(3D)立體成像原理，處理器 130 在獲得深度圖資訊後，可重建待測物體在偵測區域中的移動狀態，以達到體感偵測之目的。

值得一提的是，本實施例之處理器 130 也可以利用影像偵測器 120a、120b 其中之一來辨識待測物體的一感興趣區域(Region of Interest, ROI)。因此，當掃描式光源於偵測該待測物體時，係藉由掃描光束 L2 依序於該辨識所得之感興趣區域產生光點。進而，掃描式光源 110 於感興趣區域中產生至少一掃描圖樣，而處理器 130 係參考該掃描圖樣處理影像訊號，以獲得深度圖資訊。

綜上所述，在本發明之範例實施例中，體感偵測裝置利用主動式掃描投影在物體上做出標記，可簡化演算法，增加系統穩定性。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，故本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1 繪示本發明一實施例之體感偵測裝置的架構示意

圖。

圖 2 繪示本發明一實施例之反射鏡模組在不同視角的架構示意圖。

圖 3(a)繪示一特定掃描頻率及相位差的李賽育圖形。

圖 3(b)繪示掃描光束根據李賽育掃描方式對偵測區域進行掃描的結果。

圖 4 繪示本發明一實施例之掃描光束根據柵狀掃描方式對偵測區域進行掃描的結果。

圖 5 繪示本發明一實施例之掃描光束根據鋸齒掃描方式對偵測區域進行掃描的結果。

圖 6 繪示本發明一實施例之深度圖資訊(depth map/depth image)。

【主要元件符號說明】

100：體感偵測裝置

110：掃描式光源

112：光源產生模組

114：反射鏡模組

120a、120b：影像偵測器

130：處理器

200：螢幕

210：掃描圖樣

L1：平行光束

L2：掃描光束

七、申請專利範圍：

1. 一種體感偵測裝置，適於偵測一區域內待測的至少一物體，該體感偵測裝置包括：

一掃描式光源，根據一預定方式產生多個掃描光束，其中當該體感偵測裝置於偵測該至少一物體時，該掃描式光源藉由該些掃描光束依序於該區域產生多個光點；

二影像偵測器，分別偵測該些光點，並分別產生一影像訊號；以及

一處理器，接收及處理該些影像訊號以獲得該至少一物體的一深度圖資訊。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之體感偵測裝置，其中該掃描式光源包括：

一光源產生模組，產生一平行光束；以及

一反射鏡模組，接收該平行光束，並根據該預定方式反射該平行光束以產生該些掃描光束。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之體感偵測裝置，其中該光源產生模組係根據一特定頻率被開關，以產生該平行光束。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之體感偵測裝置，其中該反射鏡模組係根據一李賽育掃描、一柵狀掃描或一鋸齒掃描方式反射該平行光束，以產生該些掃描光束。

5. 如申請專利範圍第 2 項所述之體感偵測裝置，其中該反射鏡模組係包括一微機電掃描振鏡。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之體感偵測裝置，其中

該掃描式光源於該區域中產生至少一掃描圖樣，該處理器參考該至少一掃描圖樣處理該些影像訊號，以獲得該深度圖資訊。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之體感偵測裝置，其中該處理器利用該些影像偵測器其中之一來辨識該至少一物體的一感興趣區域。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之體感偵測裝置，其中當該掃描式光源於偵測該至少一物體時，係藉由該些掃描光束依序於該感興趣區域產生該些光點。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之體感偵測裝置，其中該掃描式光源於該感興趣區域中產生至少一掃描圖樣，該處理器參考該至少一掃描圖樣處理該些影像訊號，以獲得該深度圖資訊。

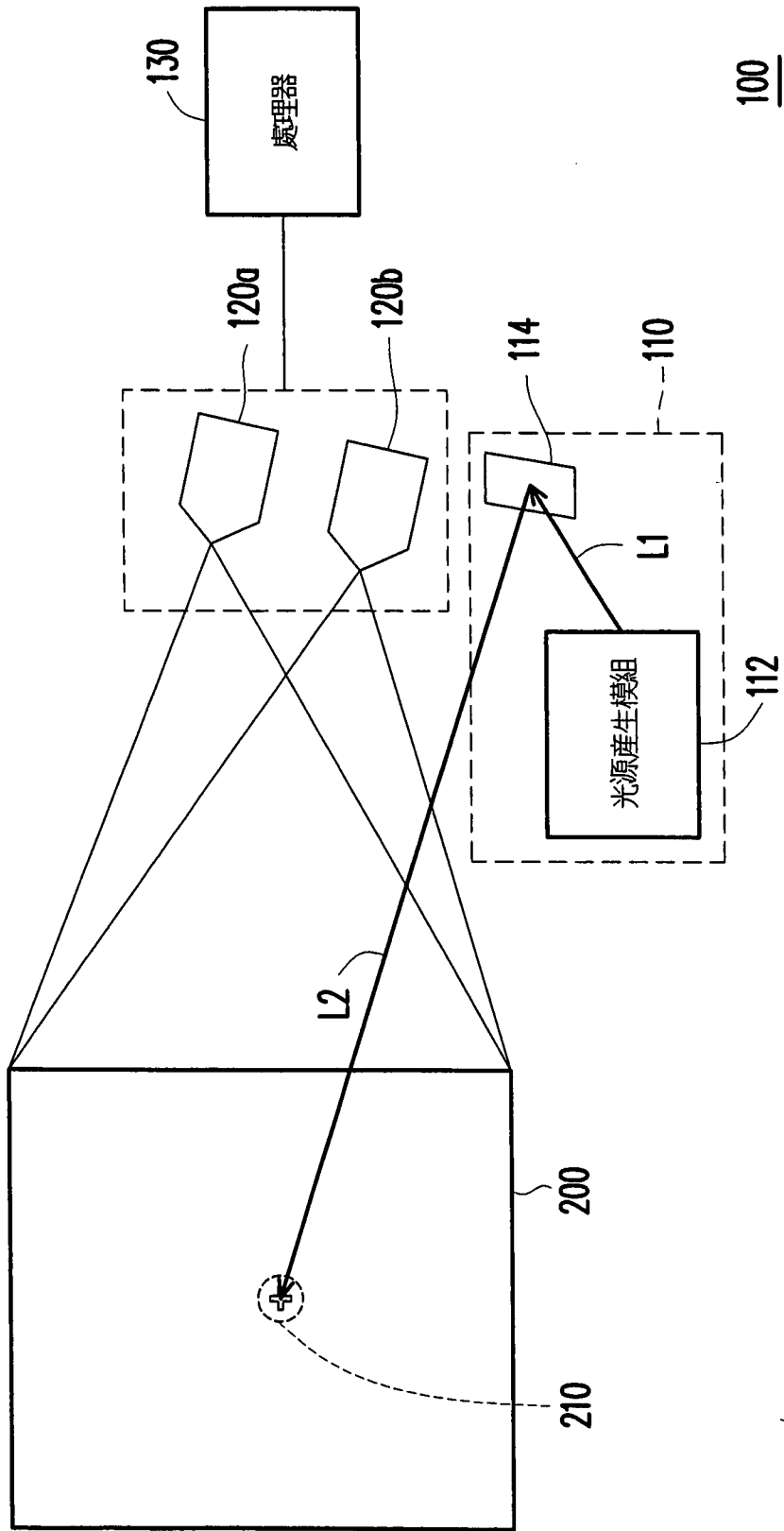


圖 1

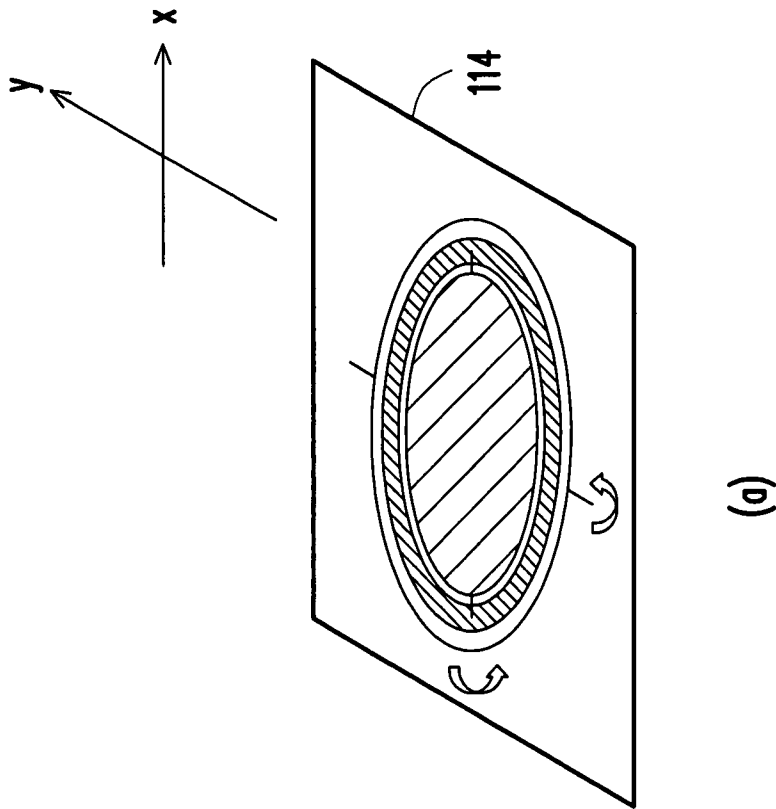
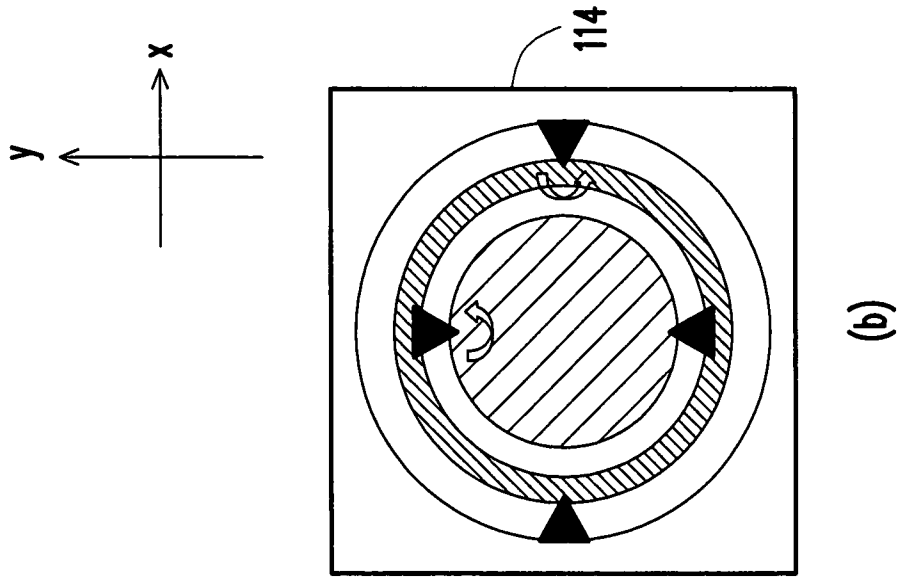
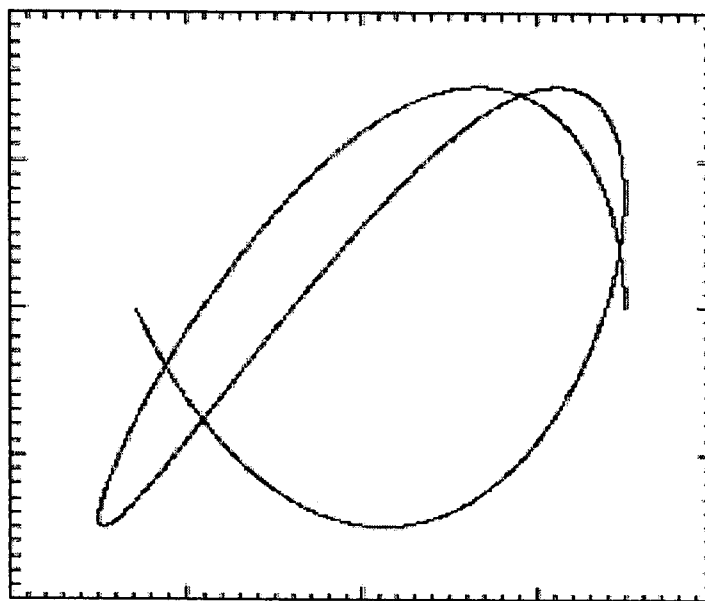
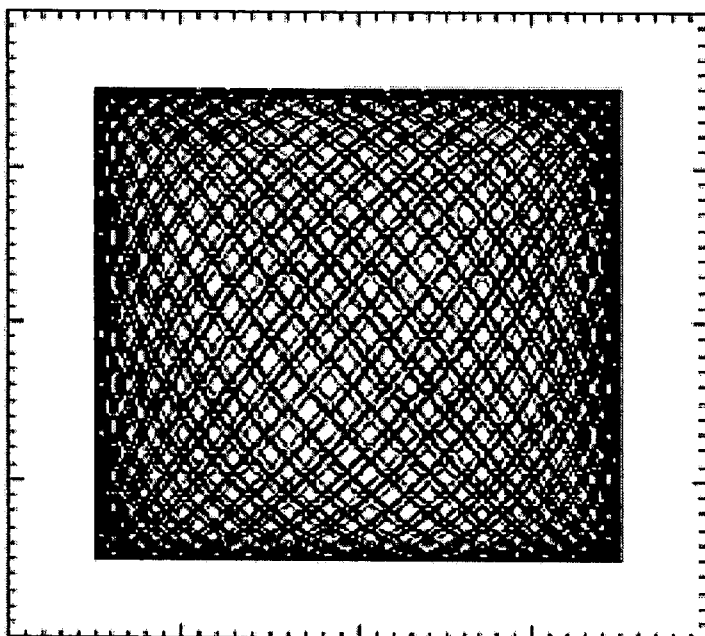


圖 2



(a)



(b)

圖 3

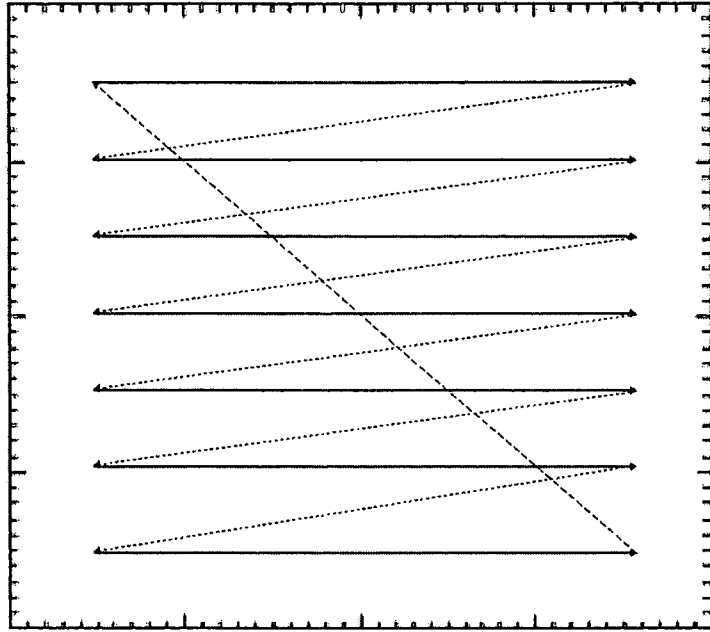


圖4

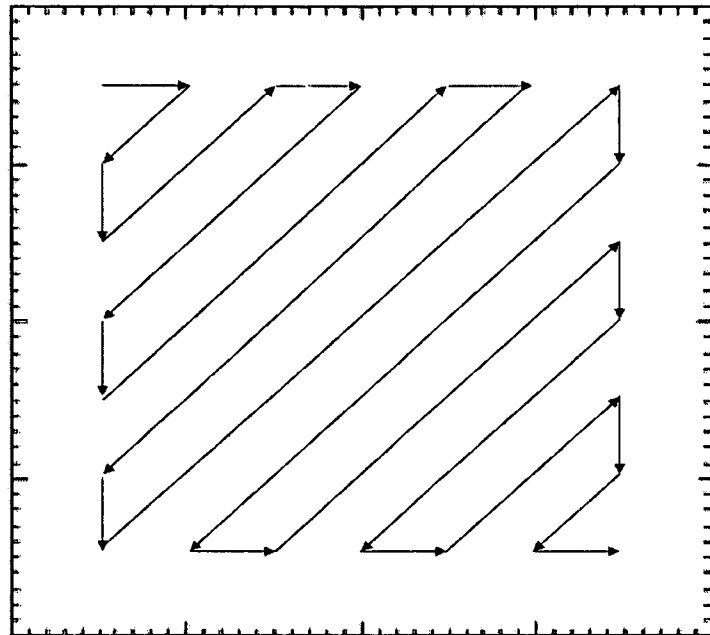


圖5

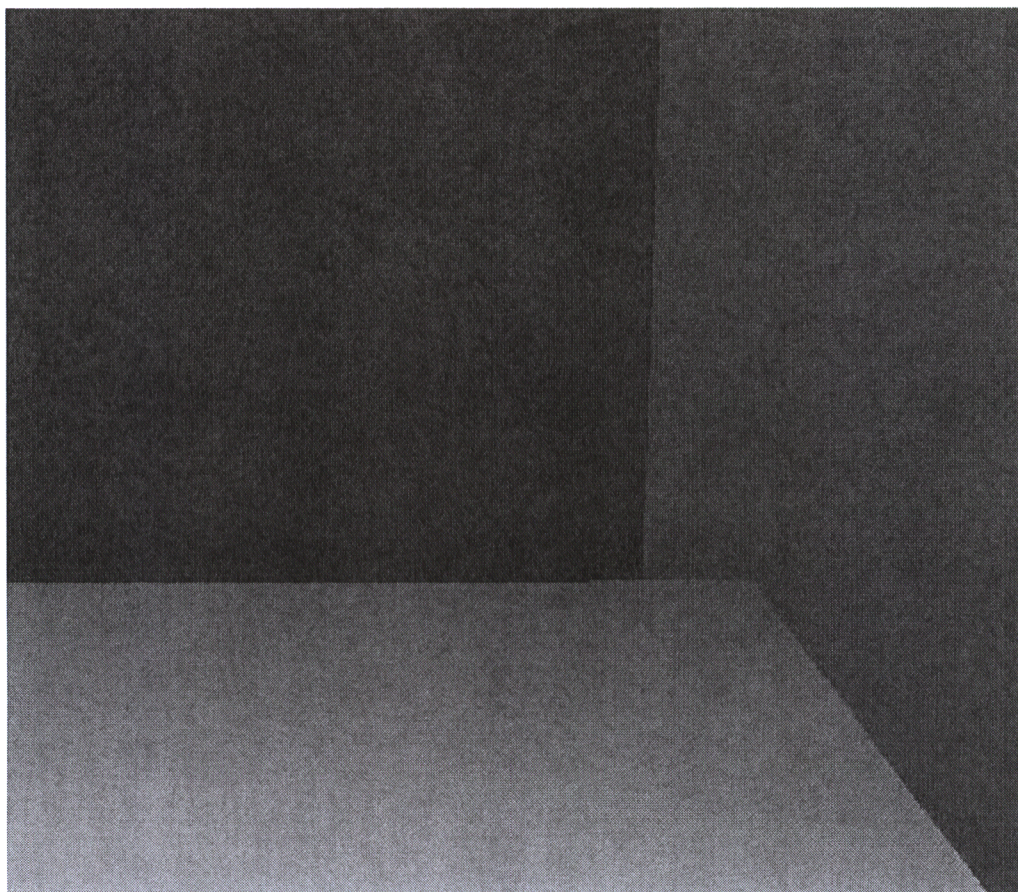


圖6